



► **Nr. VO/2022/11604**
öffentlich

Lübeck, 27.10.2022

Vorlage **-öffentlich-**

Verantwortliche Bereiche:
4.491 - Archäologie und Denkmalpflege

Bearbeitung: Manfred Schneider (E-Mail: manfred.schneider@luebeck.de Telefon: 122-7151)

Konzept zum Schutz und Erhalt des frühneuzeitlichen Schiffwracks in der Untertrave

Beratungsfolge:

Datum	Gremium	Status	Zuständigkeit
07.11.2022	Senat	Nichtöffentlich	zur Senatsberatung
14.11.2022	Ausschuss für Kultur und Denkmalpflege	Öffentlich	zur Vorberatung
22.11.2022	Hauptausschuss	Öffentlich	zur Vorberatung
24.11.2022	Bürgerschaft der Hansestadt Lübeck	Öffentlich	zur Entscheidung

Beschlussvorschlag:

Entscheidung trifft die Bürgerschaft:

1. Das „Konzept zum Schutz und Erhalt des frühneuzeitlichen Schiffwracks in der Untertrave“ wird in der vorliegenden Fassung zur Kenntnis genommen.
2. Der Bürgermeister wird mit der Umsetzung beauftragt, die Bergung und die wissenschaftliche Dokumentation des frühneuzeitlichen Schiffwracks in der Untertrave auf Grundlage des in der Begründung aufgeführten Konzeptes durchzuführen.

Entscheidung trifft der Hauptausschuss, vorbehaltlich der Zustimmung der Bürgerschaft zu den Beschlusspunkten 1 und 2:

3. Der Bürgermeister wird ermächtigt, mit der Durchführung einer europaweiten Ausschreibung zur Bergung und wissenschaftlichen Dokumentation des frühneuzeitlichen Schiffwracks in der Untertrave zu beginnen.
4. Eine genaue Kostenaufstellung, samt einem Vorschlag zur haushaltsmäßigen Ordnung und zur Gegenfinanzierung, wird dann im Rahmen der Vorlage zur Auftragsvergabe dem Hauptausschuss zur Entscheidung vorgelegt.

Verfahren:

Bereiche/Projektgruppen	Ergebnis
1.201 – Haushalt und Steuerung	Zustimmung
1.300 – Recht	keine rechtlichen Bedenken

Beteiligung von Kindern und Jugendlichen
gem. § 47 f GO ist erfolgt:

Ja
Nein- Begründung:

Die Interessen von Kindern und Jugendlichen sind von dieser Entscheidung nicht unmittelbar betroffen.

Die Maßnahme ist:

neu
freiwillig
vorgeschrieben durch:

Finanzielle Auswirkungen:

Ja
Nein

Auswirkung auf den Klimaschutz:

Nein
Ja – Begründung:

-

Begründung der Nichtöffentlichkeit
gem. § 35 GO:

-

Begründung:

Konzept zum Schutz und Erhalt des frühneuzeitlichen Schiffswracks in der Untertrave (Fundstelle Gem. Trave und Dassower See, 5.31.29, Liste archäologischer Denkmale der Hansestadt Lübeck Nr. 283)

I. Sachstand

Am 03. September 2021 wurde dem Bereich Archäologie und Denkmalpflege, Abt. Archäologie, der Hansestadt Lübeck als Oberer Denkmalschutzbehörde vom Wasser- und Schifffahrtsamt Ostsee (kurz WSA) über das Archäologische Landesamt Schleswig-Holstein zuständigkeitshalber der Fund eines historischen Holzwracks in der Untertrave gemeldet. Dieses war schon im Februar 2020 bei einer routinemäßigen Fächerlotpeilung im Auftrag des WSA Ostsee als Anomalie geortet aber erst im August 2021 von Tauchern des WSA Ostsee näher überprüft worden. Aufgrund des dann zu diesem Zeitpunkt schon erkennbaren besonderen geschichtlichen, wissenschaftlichen und technischen Wertes wurden das Schiffswrack und seine Umgebung nach §§ 2 und 8 DSchG-SH am 21. September 2021 unter der Nummer 283 in die Liste der archäologischen Denkmale der Hansestadt Lübeck eingetragen.

II. Rechtliche Verpflichtungen

1. Verpflichtungen aus der Landesverfassung SH

Für die schleswig-holsteinischen Kommunen folgt hinsichtlich der Erhaltung von Kulturgütern eine besondere Pflichtenstellung auf Grund der Förderpflichten nach Art. 13 Landesverfassung

2. Verpflichtungen aus dem DSchG-SH

Die Verpflichtung zum Schutz und Erhalt des Kulturdenkmals ergibt sich aus dem DSchG-SH; vor allem folgende Paragraphen kommen in diesem Zusammenhang zum Tragen:

§ 1 Denkmalschutz und Denkmalpflege

„Denkmalschutzgesetz und Denkmalpflege liegen im öffentlichen Interesse. Sie dienen dem Schutz, der Erhaltung und der Pflege der kulturellen Lebensgrundlagen, die auch eingedenk der Verantwortung für die kommenden Generationen der besonderen Fürsorge jedes Einzelnen und der Gemeinschaft anvertraut sind. ...“

§ 2 Begriffsbestimmungen, Anwendungsbereich

„Kulturdenkmale sind Sachen, Gruppen von Sachen oder Teile von Sachen aus vergangener Zeit, deren Erforschung oder Erhaltung wegen ihres besonderen geschichtlichen, wissenschaftlichen, künstlerischen, technischen, städtebaulichen oder die Kulturlandschaft prägenden Wertes im öffentlichen Interesse liegen.“ Nach diesem Gesetz sind

2. archäologische Denkmale solche, die sich im Boden, in Mooren oder in einem Gewässer befinden oder befanden und aus denen mit archäologischer Methode Kenntnis von der Vergangenheit des Menschen gewonnen werden kann; ...“

§ 8 Schutz von unbeweglichen Denkmalen

(1) „Unbewegliche Kulturdenkmale sind gesetzlich geschützt. Sie sind nachrichtlich in ein Verzeichnis (Denkmalliste) einzutragen. Der Schutz der Kulturdenkmale ist nicht von der Eintragung in die Denkmalliste abhängig. ...“

§ 16 Erhaltung des Denkmals

(1) „Eigentümerinnen und Eigentümer, Besitzerinnen und Besitzerinnen und Besitzer sowie die sonst Verfügungsberechtigten haben Denkmale im Rahmen des Zumutbaren zu erhalten, sachgemäß zu behandeln und vor Gefährdung zu schützen.“

§ 17 Maßnahmen der Denkmalschutzbehörden

(1) „Die Denkmalschutzbehörden haben zur Wahrnehmung ihrer Aufgaben diejenigen Maßnahmen zu treffen, die ihnen nach pflichtgemäßem Ermessen erforderlich erscheinen. Handlungen, die geeignet sind, ein Denkmal zu schädigen oder zu gefährden, können untersagt werden. ...“

(2) „Kommen die Eigentümerinnen und Eigentümer, Besitzerinnen und Besitzer oder die sonst Verfügungsberechtigten ihren Verpflichtungen nach diesem Gesetz nicht nach, kann die obere Denkmalschutzbehörde auf deren Kosten die notwendigen Anordnungen treffen.“

(5) „Die obere Denkmalschutzbehörde kann die wirtschaftliche Nutzung eines Grundstücks oder eines Grundstücksteils beschränken, auf dem sich Denkmale befinden. ...“

Fazit: Die obere Denkmalschutzbehörde – für das Gebiet der Hansestadt Lübeck der Bereich Archäologie und Denkmalpflege – ist gesetzlich verpflichtet, den Schutz und

Erhalt des Schiffswracks als Kulturdenkmal von besonderem geschichtlichem, wissenschaftlichem und technischem Wert zu gewährleisten.

III. Bisherige Untersuchungen und Erkenntnisse

Am 20. Oktober 2021 ermöglichte das Wasser- und Schifffahrtsamt Ostsee einen Sidescan (Seitensicht)-Sonar-Einsatz, wodurch schon einige Details des Fundes sichtbar wurden. Am 10. November und 10. Dezember 2021 führten Forschungstaucher der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und der Georg-August-Universität Göttingen Tauchgänge durch, die folgende Ergebnisse lieferten, detailliert beschrieben in zwei Gutachten der beteiligten Universitäten:

Jonas Enzmann, Fritz Jürgens, Feiko Wilkes, Dennis Wilms
Ergebnisse der unterwasserarchäologischen und historischen Voruntersuchungen des Schiffswracks Stülper Huk/Untertrave, Kiel, Februar 2022 (s. Anlage 2)

Felix Rösch
Gutachten über die historische und schiffbauliche Einordnung und des wissenschaftliche Potential des Wrackfunds Lübeck, Trave/Dassower See Fpl. 29 (Wrack), Göttingen 03.03.2022 (s. Anlage 3)

- Lage: In der Fahrrinne der Untertrave bei in einer Tiefe von 10-11 m in der Untertrave etwa 4 km vor Travemünde. Nahe der Ortschaft Teschow auf Mecklenburger Seite und der Stülper Huk auf Lübecker Seite.
- Guter Erhaltungszustand mit Ladung in Form von Fässern, die sich noch weitgehend in situ befindet.
- Größe der Wrackfundstelle: insgesamt ca. 90 x 30 m (2.700 m²) bestehend aus Wrack und Trümmerfeld mit verlorener Ladung.
- Wrack: erfasste Größe 18 m x 7 m (Rumpf im Nordosten, Bug im Südwesten) Fahrtrichtung Lübeck, traveaufwärts, Bug nicht erhalten.
- Wrack: rekonstruierte Größe 20-25 m, vermutlich flachbodiges Fahrzeug.
- Datierung: nach bisher erhobenen Daten (Dendrochronologie) 17. Jahrhundert
- Schiffstyp: zum derzeitigen Zeitpunkt schwierig zu beurteilen, aber Tendenz geht zu einem kraweel-beplankten, flachbodigen Fahrzeug mittlerer Größe, welches zum Transport von Gütern (Handelsschiff) diente. Vergleichbar: Galliot oder Fleute.
- Ladung: Fässer von ca. 70 cm Länge und etwa 50 cm Durchmesser → Volumen ca. 130-150 l, 73 Fässer noch im Wrack in insgesamt sechs Reihen aneinander und in der längsten Reihe von 14 Fässern sowie mind. 77 Fässer außerhalb im Trümmerfeld → mind. 150 Fässer (vermutlich ursprünglich etwa 180 Fässer) → 30 t.
- Rekonstruktion: Schiff von 20 m Länge und 6 m Breite sowie einem Tiefgang von 2 m → 60 t / bei 15 m Länge sogar 81 t.
- Analyse der Ladung:
80 % Karbonat, 10 % Sand, 5 % Holzkohle und 5 % tonige Bestandteile – ergo Branntkalk
Herkunft: Seeland (Faxe), Gotland, Öland oder Estland → Transport von Branntkalk seit dem 17. Jahrhundert nachgewiesen, aus Nordjütland sogar schon seit dem 16. Jahrhundert (Anlage 2, S. 16-17).

IV. Bedeutung des Wrackfundes

- Erhaltungszustand des Wracks im regionalen und überregionalen Vergleich außerordentlich gut.
- Überlieferung frühneuzeitlicher Schiffsfunde im südlichen Ostseeraum sehr mager → wenn, dann Kriegsschiffe.

- Zitate aus den o.g. Gutachten:
- „Somit liegt mit dem Wrack vom Stülper Huk eines der selten überlieferten Frachtschiffe vor, welches in das 17. Jahrhundert datiert werden kann und sich weiterhin durch die bis jetzt recht geschützte Lage in der Trave einen extraordinären Erhaltungszustand aufweist.“ (Anlage 2, S. 35).
- „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 beziehungsweise neben dem Schiff befindet, bildet dies die seltene Gelegenheit, das Schiff nicht nur technologisch als Fahrzeug zu betrachten, sondern auch als Transfermedium zwischen unterschiedlichen Parteien.“ (ebenda S. 36).
- „Im Heckbereich sind unterhalb der Ladung noch zahlreiche Kleinfunde aus dem persönlichen Besitz der Besatzung zu erwarten, welche einen Einblick in das alltägliche Leben auf einem Schiff aus dem 17. Jahrhundert ermöglichen.“ (ebenda S. 36)
- „Der Wrackfund offeriert damit auf verschiedenen Ebenen ein hohes wissenschaftliches Erkenntnispotential, dass Aufschlüsse erwarten lässt, die für die Geschichte der Stadt Lübeck und der Hanse, den Ostseehandel bis hin zum Schiffbau und Schifffahrt in Nordeuropa relevant sind. Aus kulturhistorischer Perspektive, aber auch vor dem Hintergrund der Gefährdung der Fundstelle, sieht der Gutachter eine tiefgreifende Untersuchung der Fundstelle dringend geboten.“ (Anlage 3, S. 25).

Fazit: Es handelt sich um ein außerordentlich gut erhaltenes historisches Frachtschiff aus dem 17. Jahrhundert. Aus dieser Zeit sind im südlichen Ostseeraum bisher nur wenige und wenn, dann Kriegsschiffe, bekannt. Im Vergleich zu anderen Wrackfunden ist hier auch noch ein Großteil der Ladung vorhanden sowie unterhalb dieser und in bisher nicht zugänglichen Bereichen auch noch Gegenstände des alltäglichen Gebrauchs bzw. aus dem persönlichen Besitz der Besatzung zu erwarten.

V. Gefährdungspotential

Trotz des guten Erhaltungszustands ist das Wrack durch mehrere Faktoren akut gefährdet: Auskolkungen weisen auf nicht unbeträchtliche Strömungsverhältnisse hin, die zusätzlich durch Schiffe mit einem Tiefgang von mehr als 8 m verstärkt werden.

- Lage in der Außenkurve der Trave und damit am Prallhang der Strömung.
- Das nicht unerhebliche Gewicht der Ladung führt bei einem weiteren Freispülen der konstruktiven Hölzer zu einem Zerbrechen des Wracks.
- Deutliche Baggerspuren zeigen an, dass in diesem Bereich die Fahrrinne von Zeit zu Zeit ausgebaggert wird. Dies stellt naturgemäß eine hohe Gefährdung dar.
- Seit einigen Jahren dringt der Schiffsbohrmuschel (*teredo navalis*) immer stärker und weiter in die Ostsee und in die einmündenden Flüsse vor, was auch schon an dem Wrack zu beobachten ist. Dies führt zu einer zunehmenden Zerstörung.

Fazit: „Das Unterlassen weiterer Schutzmaßnahmen würde, das unter der Nr. 283 als archäologisches Denkmal der Hansestadt Lübeck eingetragene Wrack, innerhalb weniger Jahre zerstören.“ (Enzmann et al., S. 40).

VI. Aktueller Kenntnisstand und Handlungsbedarf

Durch die vorliegenden Gutachten ist klar dargestellt, dass Gefahr in Verzug herrscht und ohne unverzügliches Handeln eine unwiederbringliche Zerstörung des Schiffswracks droht. Zur Klärung und Einleitung weiterer Schritte sind zwei Fragen zu klären:

a) Rechtliche Situation:

Eigentümer des Schiffswracks ist das Land Schleswig-Holstein. Aktuell befindet es sich in der Bundeswasserstraße Trave, die dem Bund gehört.

Zwar ist in § 984 BGB (Schatzfund) Folgendes bestimmt:

„Wird eine Sache, die so lange verborgen gelegen hat, dass der Eigentümer nicht mehr zu ermitteln ist (Schatz), entdeckt und infolge der Entdeckung in Besitz genommen, so wird das Eigentum zur Hälfte von dem Entdecker, zur Hälfte von dem Eigentümer der Sache erworben, in welcher der Schatz verborgen war.“

Finder des „Schatzes“ war der Bund als Träger der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV). Es handelt sich um eine Bundeswasserstraße, die im Eigentum des Bundes steht. Damit läge die Eigentümerschaft nach dieser Norm zunächst vollständig beim Bund.

Abweichend davon regelt aber § 15 Abs. 2 DSchG-SH (sog. Schatzregal), dass bewegliche Kulturdenkmale, die herrenlos sind oder die so lange verborgen gewesen sind, dass ihre Eigentümerinnen oder Eigentümer nicht mehr zu ermitteln sind, mit der Entdeckung Eigentum des Landes werden, wenn sie

1. bei staatlichen Nachforschungen oder
2. in Grabungsschutzgebieten im Sinne des § 2 Absatz 3 Nummer 4 oder
3. bei nicht genehmigten Grabungen oder Suchen entdeckt werden oder
4. einen hervorragenden wissenschaftlichen Wert besitzen.

Hier kommt Alternative 4. in Betracht. Es muss sich dann zunächst um ein bewegliches Kulturdenkmal handeln. Diese sind nach § 2 Abs. 2 Nr. 4 DSchG-SH Einzelgegenstände, Sammlungen und sonstige Gesamtheiten beweglicher Einzelgegenstände, die für die Geschichte und Kultur Schleswig-Holsteins eine besondere Bedeutung haben, nationales Kulturgut darstellen oder aufgrund internationaler Empfehlungen zu schützen sind.

Denkmale, die sich im Boden, in Mooren oder in einem Gewässer befinden oder befanden und aus denen mit archäologischer Methode Kenntnis von der Vergangenheit des Menschen gewonnen werden kann, ordnet das DSchG-SH als „archäologische“ Kulturdenkmale ein. Das schließt aber nicht aus, dass es sich dabei auch um bewegliche Kulturdenkmale handelt. Es liegt dann bei Vorliegen der Denkmaleigenschaft ein bewegliches archäologisches Denkmal vor (vgl. Lund in: PdK SH Ziff. 5.2.1 zu § 2 Abs. 2 DSchG-SH). Für Funde unter Wasser gibt es hinsichtlich des Schatzregals im Übrigen keine Besonderheiten (Wiener in: PdK, Ziff. 3.4 zu § 15 Abs. 2 DSchG-SH).

Bewegliche Sachen sind alle selbstständigen Sachen, welche nicht Grundstück (bzw. Grundstücksbestandteil) sind (Grüneberg BGB, Überbl. § 90 Rn. 3). Ein Schiff ist eine bewegliche Sache/ein beweglicher Einzelgegenstand (BVerwG, Urteil vom 17.07.2014 – 5 C 20.13) und wird bei Vorliegen denkmalschutzrechtlicher Eigenschaften in SH auch als bewegliches Kulturdenkmal behandelt (vgl. SH-Landtag Drs. 18/2031 S. 25, 28). Der Umstand, dass es sich um ein Schiffswrack handelt, welches sich weitgehend vergraben auf dem Grund der Trave befindet, macht es noch nicht zum Bestandteil eines Grundstücks. Das wäre nur dann der Fall, wenn es mit dem Grundstück im Sinne des § 94 BGB fest verbunden wäre. Ob dies so ist, richtet sich nach der Verkehrsanschauung (Grüneberg BGB, § 94 Rn. 2). Die Voraussetzung ist erfüllt, wenn die Trennung zwingend zur Zerstörung oder Änderung des Wesens der mit dem Grundstück verbundenen Sache führt, oder wenn sie nur mit einem unverhältnismäßig hohen Aufwand möglich ist (Grüneberg ebenda; Mössner in: beck-online Großkommentar, § 94 BGB Rn. 8). Hinsichtlich der Unverhältnismäßigkeit wird es regelmäßig auf das Verhältnis zwischen dem Aufwand und dem Wert des abzutrennenden Bestandteils ankommen. (Mössner a.a.O., § 94 BGB Rn. 9).

Zunächst einmal ist festzuhalten, dass das Schiff seiner Zweckbestimmung nach zu keiner Zeit bestimmt war, eine feste Verbindung mit einem Grundstück einzunehmen. Soweit man hier nach der Verkehrsanschauung überhaupt von einer Verbindung mit dem Grundstück ausgehen kann, ist diese nur dadurch erfolgt, dass das Schiff untergegangen ist und im Lau-

fe der Jahrhunderte auf dem Grund der Trave von Sedimenten umspült wurde. Da das Schiff geborgen werden soll, um es vor weiterer Beschädigung bzw. Zerstörung zu bewahren, wird man nach der Verkehrsanschauung hier nicht von einer Zerstörung oder Wesensänderung durch die Bergung ausgehen können, selbst dann nicht, wenn man es möglicherweise in Einzelteilen wird bergen müssen. Denn die Einzelteile sind nicht als Bestandteile des Grundstückes, sondern als Bestandteile des Schiffes anzusehen, dass an Land konserviert und restauriert werden soll.

Auch ist nach der Verkehrsanschauung im Hinblick auf den besonderen wissenschaftlichen Wert des Schiffes (s.u.), vor allem aber aufgrund der denkmalschutzrechtlichen Verpflichtung zum Erhalt des Schiffes als Kulturdenkmal keine Unverhältnismäßigkeit wegen des zu erwartenden hohen Bergungsaufwands zu erkennen.

Es wird deshalb davon ausgegangen, dass das Schiff seine Eigenschaft als bewegliche Sache nicht dadurch verloren hat, dass es sich von Sedimenten umspült auf dem Grund der Trave befindet. Für dieses Ergebnis spricht auch, dass als unbewegliche Denkmale ganz allgemein in erster Linie bauliche Strukturen, sonstige materielle Spuren und Bodenverfärbungen natürlicher Art oder aufgrund vergangener Baustrukturen wie Grabgruben, Baugruben oder Kanäle und Pflugfurchen etc. verstanden werden (vgl. Martin/Krautzberger, Denkmalschutz und Denkmalpflege, beck online Rn. 137), nicht aber untergegangene Schiffe.

Das Schiffswrack ist auch herrenlos. Ein Eigentümer kann nicht ermittelt werden (wäre anhand von Archivalien noch zu prüfen; ggf. könnte sich die Eigentümereigenschaft der HL ergeben, ist aber eher unwahrscheinlich).

Das Kulturdenkmal müsste einen besonderen wissenschaftlichen Wert besitzen. Dies ist der Fall, wenn es besonders wichtige Erkenntnisse für die Wissenschaft bringt oder eine dauerhafte wissenschaftliche Aussagekraft hat. Je nach Fragstellung kann sich der hervorragende wissenschaftliche Wert z.B. aus Alter, Material, Verarbeitung, Materialwert oder Seltenheit des Fundes ergeben. Der hervorragende wissenschaftliche Wert kann sich auch daraus ergeben, dass ein Fund besonders zur Vermittlung von Wissen geeignet ist und daher ein besonderes Interesse an seiner Präsentation besteht oder dass seine Erhaltung, auch vor dem Hintergrund zukünftiger Untersuchungen, erforderlich ist, aber dauerhaft nur durch die öffentliche Hand gewährleistet werden kann. Nach Aussage des Bereichs Archäologie und Denkmalpflege wird dem Wrack ein besonderer wissenschaftlicher Wert im o.g. Sinne beigemessen. Es handelt sich um ein typisches Frachtschiff aus der Zeit der Hanse nebst umfangreicher Ladung und stellt nach Einschätzung der Fachleute einen bedeutenden archäologischen Fund dar, der wertvolle Erkenntnisse zur Geschichte Lübecks und den weitreichenden historischen Handelsbeziehungen der Stadt innerhalb des Städtebunds der Hanse bietet. Eine derartige Entdeckung in der westlichen Ostseeregion gab es bislang nicht.

Damit sind alle Voraussetzungen für einen Eigentumsübergang auf das Land nach § 15 Abs. 2 DSchG-SH erfüllt. Als öffentlich-rechtliche Sonderbestimmung auf dem Gebiet des Denkmalschutzrechts geht § 15 Abs. 2 DSchG-SH dem § 984 BGB vor.

Würde man dem Schiffswrack entgegen der hier vertretenen Ansicht diese besondere wissenschaftliche Bedeutung nicht zumessen, würde ein Eigentumsübergang auf das Land nicht erfolgen. Dann bliebe der Bund als Träger der WSV Eigentümer. Hier wäre ein Eigentumsübergang auf die HL nach § 15 Abs. 4 DSchG-SH zu prüfen. Dieser ist daran gebunden, dass der Ablieferungsberechtigte (die HL) innerhalb von drei Monaten die Ablieferung verlangt, oder sich dieses Recht zumindest vorbehält. Diese Ablieferung wurde nicht verlangt. Hier könnten aber insoweit Besonderheiten zu beachten sein, die zu einer anderen Rechtsfolge führen könnten, insbesondere deshalb, weil nicht klar ist, wie der Finder hier überhaupt seiner Ablieferungspflicht nachkommen könnte. Die einschlägige Fachliteratur beschäftigt sich mit dieser Frage nicht. Rechtsprechung gibt es – soweit ersichtlich – hierzu ebenfalls nicht. Auf eine eingehende Prüfung dieser Frage wird aber einstweilen verzichtet, da derzeit davon ausgegangen wird, dass die Voraussetzungen des § 15 Abs. 2 DSchG-SH hier erfüllt sind.

Zu den besonderen Verhältnissen in der Hansestadt Lübeck:

Nach § 3 (2), Satz 4 DSchG-SH wird bestimmt: Die Aufgaben der oberen Denkmalschutzbehörden werden für den Bereich der Hansestadt Lübeck von deren Bürgermeisterin oder Bürgermeister wahrgenommen.

Damit handelt die Hansestadt Lübeck denkmalrechtlich weitgehend abschließend in eigener Zuständigkeit. Dies gilt seit 1958, der Einführung eines DSchG in SH in kontinuierlicher Fortsetzung der ehemals eigenstaatlichen Gesetzgebung Lübecks. Seit alters her besitzt die Hansestadt Lübeck daher eine der größten Sammlungen archäologischer Kulturdenkmale in Nordeuropa und betreut diese fachlich eigenständig, unabhängig vom Land SH. Die mehrere Millionen zählenden Objekte sind in Lübeck inventarisiert und werden für die Forschung und Ausstellungen (international als Leihgaben) zur Verfügung gestellt. Fast alle Objekte stammen seit alters her bis in die Gegenwart aus Ausgrabungen auf dem Gebiet der Hansestadt Lübeck. Einen Anspruch des Landes darauf hat es zu keinem Zeitpunkt gegeben.

Das Schiffswrack in der Untertrave ist durch die WSV entdeckt und zunächst irrtümlich von dort dem Archäologischen Landesamt Mecklenburg-Vorpommern gemeldet worden. Dieses wiederum hat es dem Archäologischen Landesamt SH in Schleswig weitergemeldet, das wiederum hat den Fund unverzüglich an den Bereich Archäologie und Denkmalpflege der HL zuständigkeitshalber weitergegeben. Der Bereich hat danach die Fundstelle als archäologisches Kulturdenkmal 283 in die Denkmalliste der Hansestadt Lübeck übernommen. Dies erfolgte aus der Zuständigkeit der HL als Oberer Denkmalschutzbehörde und diese hat daraufhin das gesamte Verfahren geführt.

In der bisherigen Rechtswahrnehmung der HL und des Landes SH ist es unstrittig, dass Lübeck denkmalrechtlich selbständig schon immer alle beweglichen Kulturdenkmale im Landeseigentum inventarisiert, bewahrt, verwaltet und dokumentiert. Hierauf vertrauen seit vielen Jahrzehnten die Landesinstitutionen. Im konkreten Fall des Schiffswracks ist das Land von Beginn an involviert und informiert, die Landesinstitutionen Archäologisches Landesamt und Archäologisches Landesmuseum sind zu fachlichem Austausch hinzugezogen worden. Ein Landesanspruch wurde zu keinem Zeitpunkt geltend gemacht.

b) Welche Maßnahmen müssen getroffen werden? Welche Alternativen gibt es?

Nach Eingang und Auswertung der beiden vorliegenden Gutachten wurden die bisherigen Erkenntnisse zusammengetragen und das weitere Vorgehen mit den Experten der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel besprochen. Außerdem wurde Dr. Jens Auer (Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, zuständig für Maßnahmen in Gewässern) als externer Berater hinzugezogen. Als erster Schritt war zu klären, welche Maßnahmen zu Schutz und Erhalt des Schiffswracks zu treffen sind und welche Alternativen es gibt. Als Alternativen wurden sowohl eine konservatorische Überdeckung vor Ort als auch die komplette Bergung des Wracks genannt. Zur Berechnung und Planung einer konservativen Überdeckung waren noch weitere detaillierte Erkenntnisse zur Lage und Tiefe bzw. Höhenprofil des Wracks vonnöten. Weiterhin war nach Festlegung der Parameter zu prüfen, welchen Einfluss bzw. welche Auswirkungen ein derartiger Einbau in der Bundeswasserstraße Untertrave auf den Schiffsverkehr hat. Zum Schutz und Erhalt des Denkmals war dann auch eine Nutzungseinschränkung nach § 17 (5) DSchG-SH zu prüfen.

Da zur Klärung eine exakte Lagebestimmung und ein Höhenprofil des Schiffswracks notwendig waren, erfolgte am 29. und 30. Juni 2022 durch die vom Bereich Archäologie und Denkmalpflege beauftragte Fa. Eggers GmbH eine weitere Überprüfung der Wrackfundstelle mit einem Multibeam („hochauflösender Unterwasserscan“).

VII. Handlungsempfehlungen

a) Konservatorische Überdeckung:

Nach einer genauen Lage- und Tiefenbestimmung durch die vom Bereich Archäologie und Denkmalpflege, Abt. Archäologie beauftragten Fa. Eggers GmbH erfolgte eine Berechnung einer potentiell notwendigen konservatorischen Überdeckung. Um einen Schutz des Wracks durch eine Überdeckung zu erreichen, müsste darüber eine feste Aufbringung aus Geovlies, Sand und Steinen von mind. 1,50 m Höhe aufgebracht werden. Anschließend wären ein mindestens jährliches Monitoring - aufgrund der vorherrschenden Strömungsverhältnisse und weiterhin zu erwartenden Stürme womöglich häufiger – sowie jährliche intensive Wartungs- und Erneuerungsmaßnahmen notwendig.

Eine konservatorische Überdeckung ist auch aufgrund der Tiefenwerte der Trave und der benötigten Fahrwassertiefe an dieser Stelle problematisch. Über dem Wrack liegt nur noch eine Wassersäule von 10,30 m, so dass eine potentielle Abdeckung hier zusätzlich auch durch die Schraubenbewegungen von großen Schiffen mit entsprechenden Tiefgängen beeinträchtigt und gefährdet werden würde. Auch ist darauf hinzuweisen, dass die obere Denkmalschutzbehörde in diesem Fall die Nutzung der Bundeswasserstraße durch Auflagen zum Schutz des Kulturdenkmals einschränken müsste (§ 17 DSchG-SH).

In der Gemengelage ist aus denkmalfachlicher Sicht eine Überdeckung abzulehnen und die archäologische Dokumentation mit Bergung (auch aufgrund des hervorragenden wissenschaftlichen Wertes) zu favorisieren.

Das WSA Ostsee wurde gebeten, zu einer möglichen Überdeckung in oben dargestellter Form Stellung zu nehmen. Die schriftliche Stellungnahme erfolgte am 01. Juli 2022 wie folgt: „... Wie Sie mitteilten, beträgt – bezogen auf den mittleren Wasserstand (MW) am Pegel – die geringste Tiefe über dem Wrack 10,30 m. Für die Auftragsstärke der Abdeckung sind 1,50 m zu veranschlagen. Im betreffenden Teil der Untertrave gilt eine Richttiefe von 9,50 m ab MW. Die Abdeckung würde damit, selbst wenn diese nur um 1,0 m aufträgt, zu einer geplanten Überschreitung der Richttiefe in der Bundeswasserstraße führen. Dies ist bereits im Allgemeinen, insbesondere aber in einer Fahrrinne mit hoher Verkehrsbedeutung wie der Untertrave, inakzeptabel, weil eine solche Mindertiefe eine Beeinträchtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs darstellen würde. ... Ergänzend möchte ich auf Folgendes hinweisen. Angenommen, eine solche Abdeckung wird installiert, so muss diese lagemäßig weitläufig ausgeführt und mit einem flexiblen Übergang in den allgemeinen Gewässergrund ausgestattet werden, da es schiffahrtsbedingt zu einer spürbaren Kolkbildung im Umfeld der Abdeckung kommen dürfte. Der Bau und der Bestand der Abdeckung bedarf einer strom- und schiffahrtspolizeilichen Genehmigung und eines Nutzungsvertrages an die bzw. mit der Hansestadt. Darin wird diese u. a. zur laufenden Überwachung und Unterhaltung der Abdeckung verpflichtet sowie ggf. zur Regulierung von Kolkschäden. Im Falle eines Gewässerausbaus hätte die Hansestadt die Abdeckung (und das Wrack) zu entfernen und alle daraus resultierenden Kosten zu tragen.“ (s. Anlage 4)

Fazit: Zusammenfassend stellt eine Abdeckung keine adäquate Lösung für eine Langzeitkonservierung des Wracks dar. Zudem besteht die Gefahr unzureichender Fahrwassertiefen für die Verkehrs- und Handelsschifffahrt.

b) Bergung:

Da ein Erhalt in situ nicht möglich ist, ist eine Bergung des Kulturdenkmals unumgänglich. Dabei müssen Bergung und Ausgrabung zur Dokumentation Hand in Hand gehen. Eine Bergung am Stück ist aus verschiedenen Gründen hier nicht möglich, da zuerst auf jeden Fall die Ladung entfernt werden müsste. Dann könnte das Wrack anschließend auseinanderbrechen und Funde, die sich noch im Schiff befinden, verlorengehen. Daher empfehlen die Experten hier eine Demontage unter Wasser bei gleichzeitiger Dokumentation aller geborgenen Teile.

Problemstellung und Bergungsvorschlag (vgl. ausführlich auch Anlage 2, S. 44-47):

Aufgrund der Lage des Fundortes in einer Bundeswasserstraße, ist eine enge Abstimmung mit dem WSA Ostsee, der Lotsenvereinigung und der Hafenvirtschaft notwendig. Für die Arbeiten wird außerdem eine spezielle Logistik erforderlich (Jackup-Plattform bzw. Hubinsel) sein. Für die Arbeiten wird also eine Infrastruktur benötigt, die nur eine Spezialfirma bzw. ein Spezial-Dienstleister stellen kann.

Es müssen entsprechende Kompetenzen, Personal (Berufstaucher, Kompetenz im Wasserbau) und Infrastruktur für die Freilegung und Bergung sowie die gleichzeitige archäologische Dokumentation und Sicherung des Fundmaterials vorhanden sein.

c) Teilbergung:

Eine Teilbergung von einzelnen konstruktiven Schiffshölzern wie auch einem Teil der Ladung oder nur eines Parts des Wracks ist aus den folgenden Gründen nicht möglich:

- Die Kosten, die für die Einrichtung, den Transport und die Bergung selbst anfallen, bleiben nahezu gleich. Lediglich die Tauchzeit würde sich verringern sowie das Transportvolumen bezüglich der geringeren geborgenen Holzmengen. Die Kosten für die Einrichtung übersteigen dabei bei weitem den zu sichernden Output und sind daher unwirtschaftlich.
- Die nicht geborgenen Wrackteile müssten zudem trotzdem gem. Punkt VI a) konservatorisch überdeckt und mittels aufwendigem Monitoring überwacht werden. Die Überdeckung stünde hier auch im Widerspruch zu den Aussagen des WSA gem. Anlage 4.
- Die wissenschaftliche Aussage von teilgeborgenen Schiffshölzern ist sehr gering und verhindert die vollständige und notwendige fachliche Interpretation des Objektes sowie der daraus resultierenden Ergebnisse in Hinblick auf eine weitere Nutzung der erhobenen Daten.
- Einzelheiten und Details, die notwendig sind, um die kulturgeschichtlichen Dimensionen zu erfassen und überhaupt bewerten zu können, sind bei einer Teilbergung nicht gegeben.
- Vollumfängliche Erkenntnisse zu Kleinfunden oder auch unter dem Wrack befindlichen Kulturdenkmälern können hierbei nicht erfasst werden, sind und bleiben teilweise unzugänglich.

d) Notwendige Grundvoraussetzungen im Falle einer Bergung:

Um sowohl die Schiffshölzer als auch die Fässer und potentielle Klein- und Beifunde fachgerecht und nach aktuellen gültigen wissenschaftlichen Standards dokumentieren zu können, bedarf es eines geeigneten Raumes für die Bewahrung der Objekte. Um diese Zwischenlagerung und eine potentiell anschließende langjährige Konservierung der schiffsbaukonstruktiven Elemente des historischen Travewracks sowie der organischen Teile der Schiffsladung zu gewährleisten, ist es erforderlich, möglichst zeitnah eine große Lagerfläche anzumieten, die die Umsetzung dieses Prozesses ermöglicht. Es wird ausreichend Fläche sowie ein den erforderlichen baulichen und klimatischen Bedarfen entsprechendes Gebäude benötigt, um notwendige Konservierungsbecken sowie auch den Arbeitsraum zu schaffen, um die großdimensionierten Hölzer zu bewegen und restauratorisch behandeln zu können.

Bei der Suche nach einer geeigneten Lagerfläche konnte eine den Anforderungen entsprechende Mietfläche in der Wesloer Straße 112, die im Eigentum der Firmengruppe Schütt steht, gefunden werden. Diese Halle erfüllt die vom Bereich 4.491 – Archäologie und Denkmalpflege aufgestellten baulichen sowie klimatischen Erfordernisse und steht ab November 2022 seitens Fa. Schütt zur Verfügung. Die Mietfläche verfügt über insgesamt ca. 2.257 m², wovon ein Flächenanteil von zirka 1.250 m² mit diversen, erforderlichen Konservierungsbecken ausgestattet wird. Die weiteren ca. 1.000 m² werden für die Aufbewahrung der Schiffsladung sowie als Arbeitsraum für die aufwendigen Arbeiten zur wissenschaftlichen Erfassung, ggf. Konservierung und Restaurierung erforderlich. Sofern eine Restaurierung zu Ausstellungszwecken angestrebt und beschlossen wird, ist ein erneuter Transport zu vermeiden,

da kostenintensiv und schädlich. Innerhalb des Anmietungsvertrages wird eine Klausel zur potentiellen Befristung („Ausstiegsklausel“) mit aufgenommen, die besagt, dass bis zum 31.12.2024 ohne Begründung bis zu 6 Monate vor Ablauf unter schriftlicher Anzeige das Mietverhältnis vorzeitig beendet werden kann (wenn z.B. keine anschließende Konservierung vorgesehen sein sollte). Sollte die Ausstiegsklausel nicht gezogen werden, so dehnt sich das Mietverhältnis anschließend um den vertraglich angesetzten Zeitraum aus.

Diese Größe ist notwendig, da die aufgrund der rezenten Betauchungen errechneten Mindestholzmengen inkl. Arbeitsraum (Bewegung und Transport der Schiffsholzteile erfolgen mittels Gabelstapler) diese erforderlich machen. Es ist mindestens mit (Maße in laufenden Metern) 18-20 m Kiel (ca. 30 x 30 cm Querschnitt), 300 m Spanten (20 x 20 cm Querschnitt) und 560 m Planken und Wegerung (25 x 4 cm Querschnitt) zu rechnen, die in Einzelteilen zerlegt die entsprechende Menge Platz benötigen. Zudem kommen Säuberungsplätze, an denen die Hölzer bearbeitet werden, dann Arbeitsplätze für die fotogrammetrische Detaildokumentation und ein weiterer für die 3D-Scans.

Zusätzlicher Platz wird benötigt, um die Zufahrt in die Halle mittels Tieflader oder LKW zu gewährleisten, zum Entladen der geborgenen Objekte. Zudem müssen die momentan 150 Fässer mit einem Arbeitsabstand von ca. 1 m zueinander gelagert werden, um diese einzeln bearbeiten und sichern zu können. Bei einer engbemessenen Aneinanderreihung können so ca. 6 Fässer auf 10 m Strecke von je einem Meter Breite gelagert werden. Dementsprechend rund 30 Fässer auf 100 m². Insgesamt gehen wir von ca. 500 m² Flächenbedarf für die bislang erkannten Fässer aus. Hinzu kommen noch ein benötigter Raum für Kleinfunde und andere Objekte der Ladung, z.B. Ballast usw.

VIII. Markterkundung und Fachfirmen für die Bergung und Dokumentation

Die potentiellen Fachfirmen müssen sich durch bereits abgeleitete erfolgreiche Projekte in diesem Segment der Kulturdenkmalssicherung und -freilegung auszeichnen. Sowohl die durchzuführende Bergung als auch die archäologische Dokumentation müssen nach den aktuell gültigen Standards durch- und ausgeführt werden. Die Abteilung Archäologie der Hansestadt Lübeck spielt hierbei in ihrer Funktion als Obere Denkmalschutzbehörde eine zentrale Rolle, wenn es um die Weisungsbefugnis, Genehmigungspflichten und die Rechtevergabe geht.

Es wurden in enger Absprache mit den wissenschaftlichen Kooperationspartnern folgende fünf nationalen wie internationalen Firmen erkundet:

- Fa. Trident Archäologie, Grubenstraße 20, 18055 Rostock <https://trident.eu.com/en/>
- Fa. Archcom, Polskiego Czerwonego Krzyża 7/86, 81-621 Gdynia, Polen <http://archcom-services.com/>
- Fa. ADC, Nijverheidsweg-Noord 114 3812 PN Amersfoort, **Postfach** 1513, 3800 BM Amersfoort, Niederlande <https://www.archeologie.nl/>
- Fa. Eggers, Harksheider Straße 110, 22889 Tangstedt <https://www.eggerts-gruppe.de/geschaeftsbereich/kampfmittelbergung>
- Fa. Wessex Archaeology, Logix House Wrotham Road, Meopham Kent, DA12 0QB, UK <https://www.wessexarch.co.uk/archaeological-services/offshore-and-waterways>

Am 21.09.2022 erfolgte die gezielte Markterkundung und Kontaktaufnahme zu den Firmen mit gleicher Informationsbasis. Dies geschieht zur Lagebewertung und -abfrage vor einer öffentlichen Ausschreibung in Abstimmung mit dem zuständigen Bereich.

IX. Der Ablauf einer Bergung

a) Vorab

Sehr wichtig vor der Beschreibung des Ablaufes der Arbeiten ist es festzuhalten, dass es sich bei der Bergung des Wracks nicht nur um das Heben von großen historischen Schiffshölzern handelt, sondern auch um deren exakte Dokumentation nach den zurzeit gültigen und anerkannten wissenschaftlichen Standards. Diese inkludieren eine ganzheitliche 3D-Dokumentation mittels Scan. Hierfür müssen die Objekte einzeln geborgen und an Land nach einer Säuberung fotografiert, vermessen und dann gescannt werden, um jedes technische Detail festzuhalten. Diese sind wichtig für die genaue Einordnung und als weitere Forschungsgrundlage und dienen der exakten Lokalisierung eines jeden Einzelteils für eine eventuell spätere Zusammensetzung und für die Rekonstruktion – sowohl virtuell als auch real. Hinzu kommen die ganzen Fässer der Ladung und weitere Kleinfunde, die den damaligen Bordalltag und das Leben der Besatzung repräsentieren. Über die Menge, die Qualität der Funde und die damit zusammenhängenden Bergungsumstände kann erst beim Freilegen der Schiffskonstruktionen eine weiterführende Aussage gemacht werden.

b) Zeitlicher Rahmen

Der zeitliche Rahmen für die Bergung wird durch verschiedene Faktoren maßgeblich beeinflusst. So sind z.B. Personalstärke der Firmen abzufragen, die Fahrpläne für Großschiffe über 150 m Länge sind mit dem LPA zu koordinieren, das Wetter und die Strömungsverhältnisse sowie die Jahreszeiten und der dadurch bedingte Sonnenstand sind zu beachten. Für Einrichtung sowie Abbau der Gesamtbergungsanlagen sind ebenfalls jeweils 2-3 Tage zusätzlich zu veranschlagen. Vergleichbare Taucheinsätze beliefen sich in der Vergangenheit auf rund 40 Tauchtage. Eine erste grobe Zeiteinschätzung geht daher inkl. externer Umstände bzgl. Fehltagen von gut 3 Monaten Gesamtdauer aus.

c) Personal

Das Projektteam besteht aus einem Forschungstaucher der Abteilung Archäologie der Hansestadt Lübeck als Projektkoordinator, sowie Forschungstauchern des Kooperationspartners der CAU Kiel, externen Mitarbeitenden für die Logistik und Lagerstruktur, sowie der Fachfirma, die für die Bergung gewonnen wird.

Alle Teammitglieder besitzen einen Universitätsabschluss im Fach Archäologie oder maritime Archäologie oder können auf weitreichende Erfahrungen in der Bergung und Dokumentation von archäologischen Schiffswracks zurückgreifen.

d) Hardware und Ausrüstung, Infrastruktur vor Ort

Benötigt wird eine mobile Tauchplattform, die außerhalb der Fahrrinne auf Reede gelegt werden kann. Dazu mindestens ein Begleitboot sowie ein Transportfahrzeug, um das Bergungsgut zu transportieren. Für die notwendige Infrastruktur und den Transport von Material ist zudem von temporären zusätzlichen Fahrten auszugehen. Ein LKW-Transport vom Anlieger (z.B. LPA) bis zur Halle in Schlutup sowie der Einsatz von Kränen oder Staplern ist zu beachten.

Die für das Projekt zu nutzende Tauchausrüstung muss den aktuell gültigen Standards für diese Art der Arbeit entsprechen, selbiges gilt für jegliches verwendetes Material.

Sehr wichtig ist der entsprechende Platz für die Lagerung, die Dokumentation der Schiffsteile an Land und ggf. für die Konservierung. Hierzu ist die Halle in Schlutup essentiell. Dort müssen entsprechend viele Becken/Wannen aus Edelstahl und oder Alurahmen/Folienbauweise errichtet sein, um direkt nach der Bergung die Hölzer aufzunehmen. Ein dauerhaft zu nutzender Stapler muss vor Ort sein und es bedarf Platz zum Rangieren und Be- und Entladen der Transport-LKWs (vgl. VII d).

X. Grabungsarbeiten

a) Vorbereitung der Wrackteile

Die ersten Tauchgänge an der Wrackstelle dienen vor allem der Markierung und Zustandsdokumentation. Nach der Markierung des Wracks wird ein System aus festen Messpunkten als Referenz für die verschiedenen Phasen der Dokumentation eingerichtet. Im Anschluss erfolgt eine erste fotogrammetrische Aufnahme der Wrackstelle, um den Zustand zu dokumentieren und die weiteren Schritte zu planen.

b) Ausgrabung

Die Ausgrabung erfolgt zunächst unter Zuhilfenahme von Unterwassersaugern, die das am Wrack haftende Sediment schonend entfernen. Die Sauger werden durch Hochdruckpumpen, die außerhalb des Wracks positioniert werden, betrieben und können mittels langen Schläuchen das gesamte Schiff erreichen. Freigelegte Hölzer werden, wenn nötig, zusätzlich gegen Verrutschen oder Abbrechen gesichert (z.B. durch Sandsäcke o.Ä.). Funde, welche bei den Saugarbeiten zutage treten, werden entweder mit Hilfe der Festpunkte eingemessen oder aber anhand von bereits nummerierten Hölzern positioniert. Parallel zu den Saugarbeiten wird mit der Markierung der Schiffshölzer begonnen. Freiliegende und klar erkennbare Hölzer werden mit Hilfe von Marken (z.B. gelbe Primaflex Ohrmarken für Kühe) mit eingepprägten Nummern oder Codierungen nummeriert. Diese Marken werden mit langen Kupfernägeln befestigt. Vergebene Nummern oder Codes werden an der Oberfläche notiert und in eine MS Excel Tabelle übernommen. Lose aufliegende Hölzer werden ebenfalls nummeriert, fotografiert, fotogrammetrisch und via SFM dokumentiert, eingemessen und dann geborgen.

c) Dokumentation unter Wasser

Die Unterwasserdokumentation erfolgt durch Fotogrammetrie bzw. SFM (*Computer Vision Photogrammetry und Structure from Motion*). Bei dieser Methode werden aus einer Reihe von Einzelaufnahmen dreidimensionale Modelle berechnet. Im Vergleich zu traditionellen Dokumentationsmethoden bietet die Fotogrammetrie nicht nur eine erhebliche Zeitersparnis, sondern auch höhere Genauigkeit. Zudem liegen die Resultate als dreidimensionale Daten vor und nicht als zweidimensionale Projektion.

Um ein möglichst genaues Bild der Fundsituation unter Wasser zu erhalten, wird der Fundplatz in sieben Schritten dokumentiert:

1. Situation bei Beginn der Arbeiten
2. Zwischenstufe der Ausgrabungsarbeiten zur Positionierung potentieller aufliegender Hölzer
3. Freilegung des Kompletten Wracks
4. Nach Entfernung aller Fässer
5. Entfernung aller innen liegenden Hölzer bis auf die Spanten, Wrangen und das Kielschwein
6. Entfernung aller innen liegenden Hölzer, nur die Außenplanken verbleiben am Grund
7. Vollständig entferntes Wrack und die Dokumentation dessen, was darunter ist

Vor jeder Dokumentationsphase erfolgt eine möglichst gründliche Reinigung der freiliegenden Hölzer. Danach wird eine Markierung (z.B. ein Aluminiumkreuz) mit Wasserwaage und z.B. Agisoft Photoscan Coded Targets als Maßstab platziert. Mindestens zwei leistungsstarke Unterwasservideoleuchten sorgen für eine gleichmäßige Ausleuchtung der Aufnahmen. Die Taucher bewegen sich in einem sogenannten „doppelten Rasenmäher Muster“ über das Wrack. Dabei wird die Kamera möglichst rechtwinklig zum Untergrund gehalten. Aufragende Elemente werden gesondert aufgenommen. Die durchschnittliche Länge der jeweiligen Do-

kumentationstauchgänge beträgt bei vergleichbaren Wracks ähnlicher Größe ca. 2-3 Stunden.

d) Arbeitsabläufe bei der Datenverarbeitung

Für einen flüssigen Workflow müssen die Videodaten direkt nach dem Tauchgang übertragen und bearbeitet sowie gesichert werden (am besten über Nacht). So kann am Folgetag direkt entschieden werden, ob der Tauchgang vor dem nächsten Arbeitsschritt ggf. zu wiederholen ist. Für die Datenspeicherung muss entsprechend genügend Datenspeicher vorgehalten werden.

Die vollständige Bearbeitung der Daten und die Erstellung der hochauflösenden endgültigen Pläne erfolgte dann nach Abschluss der Ausgrabungsarbeiten. Generell kann der Arbeitsablauf bei der Datenauswertung in drei Arbeitsschritte unterteilt werden: Die Bildbearbeitung, die fotogrammetrische Rekonstruktion und die Datenausgabe in verschiedenen Formaten.

e) Bildbearbeitung

Durch eine spezielle Software (z.B. die Freeware Video to JPEG converter) werden aus den Dokumentationsfilmen Einzelbilder im JPEG Format gewonnen. Dabei wird jede Sekunde in ein Einzelbild umgewandelt. Die resultierenden Bilddateien im JPEG Format werden dann in der anderen Software (z.B. DxO Optics Pro 11) weiterbearbeitet. Hier erfolgt eine Anpassung des Weißabgleichs und der Belichtung, um ein möglichst homogenes Erscheinungsbild aller Einzelbilder zu erreichen. Der Software Algorithmus wird genutzt, um Details besser herauszustellen.

f) Photogrammetrische Rekonstruktion

Nach der Bildoptimierung werden alle Einzelbilder eines Datensatzes in die Fotogrammetrie Software importiert. Hier werden die Bilder ausgerichtet sowie eine Punktwolke berechnet. Für die temporären Modelle während der Ausgrabung werden die Bilder ausgerichtet. Die resultierende erste Punktwolke wird manuell bereinigt und dann in ein Polygonnetz berechnet, auf welches die Textur projiziert wird. Die Punktwolken der sieben verschiedenen Dokumentationsstadien werden anschließend in ein einziges Agisoft PhotoscanPro Projekt importiert und anhand der codierten Marker zueinander ausgerichtet. Für jeden Dokumentations-schritt wird eine detaillierte Punktwolke berechnet. Das Ergebnis der fotogrammetrischen Rekonstruktion bilden texturierte Polygonnetze mit rund 20 Millionen Facetten.

g) Bergung der Schiffshölzer und Funde

Nach der ersten Dokumentation des Ist-Zustandes werden die aufliegenden oder abseits liegenden Hölzer geborgen. Zur Bergung selbst dient ein auf dem Bergungsfahrzeug aufgebraachter Kran, der einen Alurahmenkorb mit Geotextil als Aufnehmer an einem viersträngigen Kettengehänge vorweist. Die Hölzer werden von Tauchern auf den Rahmen gelegt, mit Geotextil gepolstert und mit Zurrgurten oder elastischen Spinnen befestigt. Die Nummer der geborgenen Hölzer wird an die Oberfläche durchgegeben und dort in der MS Excel Tabelle markiert. Der Rahmen wird anschließend an die Oberfläche gehoben, wo die Hölzer auf das Deck entladen werden. Dabei erfolgt eine grobe Reinigung mit Travewasser. Zudem werden die geborgenen Hölzer fotografiert und in der MS Excel Tabelle als gehoben markiert.

Nach der vollständigen Ausgrabung und Säuberung und Dokumentation der Hölzer beginnt Unterwasser die systematische Entfernung gemäß den bereits erläuterten sieben Schritten, zunächst mit den innenliegenden Hölzern. Dabei wird systematisch von Bug Richtung Heck gearbeitet. Innenliegende Hölzer müssen vorsichtig mit Plastikkeilen angehoben werden, um die Holznägel mit einem dünnen Fuchsschwanz durchtrennen zu können. Um die konstruktiven Bodenelemente zu bergen, muss in einem nächsten Schritt das Kielschwein entfernt werden. Hierfür kann schwere Hebetchnik erforderlich werden (ggf. muss ein Hebe- oder Krankschiff bestellt werden). Im vorletzten Schritt werden die Bordplanken von Steuerbord

nach Backbord entfernt, so dass danach der Travegrund, die Negativform des Wracks und andere darunterliegende Kulturdenkmäler dokumentiert werden können.

Nach der Bergung aller am Seegrund befindlichen Hölzer wird eine Reihe von Suchschnitten angelegt, um sicherzustellen, dass in der direkten Umgebung des Fundplatzes keine weiteren Hölzer im Sediment liegen. Auch ein Profil der Sedimentschichtabfolge wird am Fundplatz angelegt. Nach diesen Arbeiten wird der Fundplatz beräumt und anschließend freigegeben.

h) Temporäre Lagerung und Transport der Schiffshölzer

Die geborgenen Schiffshölzer und Funde sollen jeden Abend von der Grabungsstelle mittels eines geeigneten Fahrzeugs (Schute o.Ä.) an eine Landezone (z.B. Steg der LPA) gebracht und dort via Kran oder Stapler entladen und auf ein Straßenfahrzeug umgelagert werden. Dieses bringt die Objekte dann nach Schlutup in die Halle, wo die Hölzer mittels Stapler in ein Frischwasserbecken eingebracht werden.

Anschließend erfolgt in gesonderten Arbeitsschritten die Säuberung und die Vorbereitung zur Dokumentation.

XI. Dokumentation der Schiffshölzer und Funde

Ziel der Dokumentationsphase an Land ist es, alle Schiffsteile und Funde nach geltenden archäologischen Standards zu dokumentieren und die Ergebnisse in einem Katalog zu präsentieren. Dieser Katalog bildet die notwendige Grundlage für eine weitere Auswertung und Erforschung des Schiffsfundes. Die Dokumentation der Schiffshölzer in den Räumlichkeiten der Halle in Schlutup erfolgt in vier Phasen:

- Reinigung der Hölzer und Entnahme von Kalfatproben
- Scan der Hölzer und Erstellung eines dreidimensionalen Modells
- Fotografische Erfassung von Details auf den Hölzern
- Beschreibung der Hölzer in 3D Modell und Text

Die Sichtung und sorgfältige Reinigung aller Hölzer stellt den ersten Schritt der Dokumentation dar. Die Hölzer werden mit Hilfe von weichen Bürsten unter fließendem Wasser gereinigt. Metallverkrustungen werden vorsichtig gelöst und die Reste von Kalfatmaterial werden entfernt und beprobt. Mit Hilfe der bei der Bergung erstellten MS Excel Tabelle erfolgt nach der Reinigung eine erste Einordnung der Hölzer, um den weiteren Dokumentationsverlauf festzulegen. Hierbei werden die Schiffshölzer in drei Gruppen eingeteilt: Alle Hölzer, die klar dem Wrack zugeordnet werden konnten und erkennbare diagnostische Merkmale aufweisen, werden vollständig dokumentiert und dreidimensional erfasst. Dabei wird keine Unterscheidung gemacht, ob die Hölzer aus dem Verbund des Wracks stammten oder lose in der Umgebung gefunden wurden. Bruchstücke und stark erodierte Teile von Hölzern ohne jegliche diagnostischen Merkmale wie Bearbeitungsspuren, Verbindungen, Befestigungen, etc., die nicht aus dem Verbund des Wracks stammten und lose in der Umgebung des Fundplatzes lagen, werden fotografisch dokumentiert und anschließend entsorgt. Wo möglich werden diese Hölzer dendrochronologisch beprobt. Hölzer, die klar nicht dem Wrack zugeordnet werden können, wurden ebenfalls lediglich fotografisch dokumentiert. Die gereinigten Hölzer werden in der Halle in Schlutup auf Geotextilvlies ausgelegt und mit Hilfe von feuchtem Geovlies und Abdeckplanen vor dem Austrocknen geschützt. Eine regelmäßige Berieselung mit Frischwasser hilft ebenfalls, den Zustand der Hölzer zu erhalten. Als nächstes erfolgt die dreidimensionale Dokumentation der Hölzer mit dem Strukturlichtscanner. Anschließend kommen die dokumentierten Hölzer direkt wieder in die Becken/Wannen.

Nach der 3D Dokumentation und der Erstellung des 3D Modells erfolgt die digitale Beschreibung der Hölzer in einer Fachsoftware (z.B. Software Rhinoceros3D 5.0). Gleichzeitig wird der begleitende Katalogtext als MS Word Dokument in oder für AdiuvaBit erstellt. Bei diesem

Vorgang arbeiten die Archäolog:innen nicht nur mit dem 3D Modell, sondern auch direkt mit den Hölzern, um Details zu erfassen, die im Modell möglicherweise nicht klar sichtbar waren. Danach werden mit Hilfe einer Digitalkamera mit Ringblitz Detailaufnahmen der Hölzer gemacht.

Auch die Entnahme von Holzproben für die dendrochronologische Datierung erfolgt in diesem Arbeitsschritt. Von diagnostischen Hölzern mit einer ausreichenden Anzahl von Jahresringen werden Proben gesägt. Die Position der Proben wird im 3D Modell markiert. Bei mittig entnommenen Proben werden beide Holzteile nummeriert und mit Hilfe von Netzen oder Plastikfolie zusammen auf Gitterlochstreifen aus Kunststoff stabilisiert. Nach der Dokumentation werden die Hölzer zur Lagerung und Entsalzung in mit Frischwasser befüllte Wasserbecken verbracht. Das archäologische Fundmaterial aus dem Inventar des Wracks wird ebenfalls mit dem Strukturlichtscanner gescannt, fotografiert und beschrieben.

XII. Kosten für die Bergung

Die Kosten für die Bergung, Dokumentation Unterwasser, an Land und die 3D-Scannings sowie die wissenschaftliche Dokumentation belaufen sich gem. erfolgter Markterkundung zwischen 1,7 und 2,5 Mio. Euro. Grundlage für die Markterkundung war das vorab geschilderte Bergungskonzept mit den Anforderungen an die weitere wissenschaftliche Dokumentation. Es liegen keine Erfahrungswerte für eine solche Maßnahme vor. Deshalb kann auch keine detaillierte Kosteneinschätzung erfolgen.

Die Dienstleistung fällt vergaberechtlich unter das Sonderregime des Anhang XIV zur Richtlinie 22014/24/EU. Danach ist eine nationale Ausschreibung ausreichend, solange der erhöhte Schwellenwert von 750.000,00 EUR nicht überschritten wird. Dieser wird hier überschritten und die Leistung ist EU-weit auszuschreiben.

Eine genaue Kostenaufstellung, samt einem Vorschlag zur haushaltsmäßigen Ordnung und zur Gegenfinanzierung sowie die Möglichkeit Drittmittel einzuweben (vgl. Pkt. XIV), ist in Prüfung. Bis zum Zeitpunkt einer Bergung entstehen keine weiteren Kosten für die Hansestadt Lübeck (daher entfällt Anlage 1).

XIII. Kosten für eine potentielle Konservierung

Die Kosten für eine potentielle Konservierung werden noch ermittelt. Ausgehend von einem zweistufigen Verfahren würde zunächst mit PEG-Tränkungen begonnen werden und in einem zweiten Schritt die Gefriertrocknung und Rückformung der einzelnen Elemente erfolgen.

Für eine potentielle Konservierung wird ein eigenes Konzept erstellt.

XIV. Drittmittel

Drittmittel könnten über stadtinterne wie -externe Stiftungen, Bundesförderungen (z.B. auch via WSA) oder auch unter Hilfsstellung der Förderstelle der KWL erfolgen.

Dies ist momentan in der Prüfung. Grundsätzlich stehen die folgenden Fördergeber zur Disposition:

- Possehl-Stiftung für die denkmalpflegerischen, notwendigen wissenschaftlichen Dokumentationsarbeiten <https://possehl-stiftung.de/>
- Denkmalpflegeprogramm „National wertvolle Kulturdenkmäler“ der Beauftragten der Bundesregierung für Kultur und Medien (BKM) <https://www.foerderdatenbank.de/FDB/Content/DE/Foerderprogramm/Bund/BKM/denkmalpflegeprogramm-kulturdenkmaeler.html>

- Gemeinnützige Sparkassenstiftung zu Lübeck <https://www.gemeinnuetzige-sparkassenstiftung-luebeck.de>
- Ernst von Siemens Kulturstiftung <https://www.ernst-von-siemens-kunststiftung.de/foerderungen.html>
- Deutsche Stiftung Denkmalschutz <https://www.denkmalschutz.de/aktuelles.html>
- Gerda Henkel Stiftung <https://www.gerda-henkel-stiftung.de/foerderung>
- VGH Stiftung <https://www.vgh-stiftung.de/denkmalpflege>
- Ggf. Oldendorff Carriers Lübeck <https://www.oldendorff.com/>

Des Weiteren steht die Hansestadt Lübeck aktuell sowohl mit dem Land SH als auch mit dem WSA über eine Kostenaufteilung resp. Kostenbeteiligung in Kontakt.

Anlagen:

- 1: Finanzielle Auswirkungen konsumtiv – entfällt (s.h. Punkt XII)
- 2: Gutachten der CAU Kiel
- 3: Gutachten der Universität Göttingen
- 4: Schreiben des WSA-Ostsee

Senatorin Monika Frank

Ergebnisse der unterwasserarchäologischen und historischen Voruntersuchungen des Schiffswracks am Stülper Huk/Untertrave

Jonas Enzmann M.A., Dr. Fritz Jürgens und Feiko Wilkes B.Sc.

(unter Mitwirkung von Henning Frederik Andresen B.A., Dr. Jens Auer, Anna Hagen M.Sc., Dr. Karl-Uwe Heußner, Christian Howe B.Sc., Prof. Dr. Ulrich Müller, Erhard Preßler, Matthias Pülsch, Dr. Felix Lennart Rösch, Dr. Ingrid Sudhoff, Dr. Dennis Wilken und Nils Wolpert M.A.)



Institut für Ur- und Frühgeschichte
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Februar 2022

Inhaltsverzeichnis

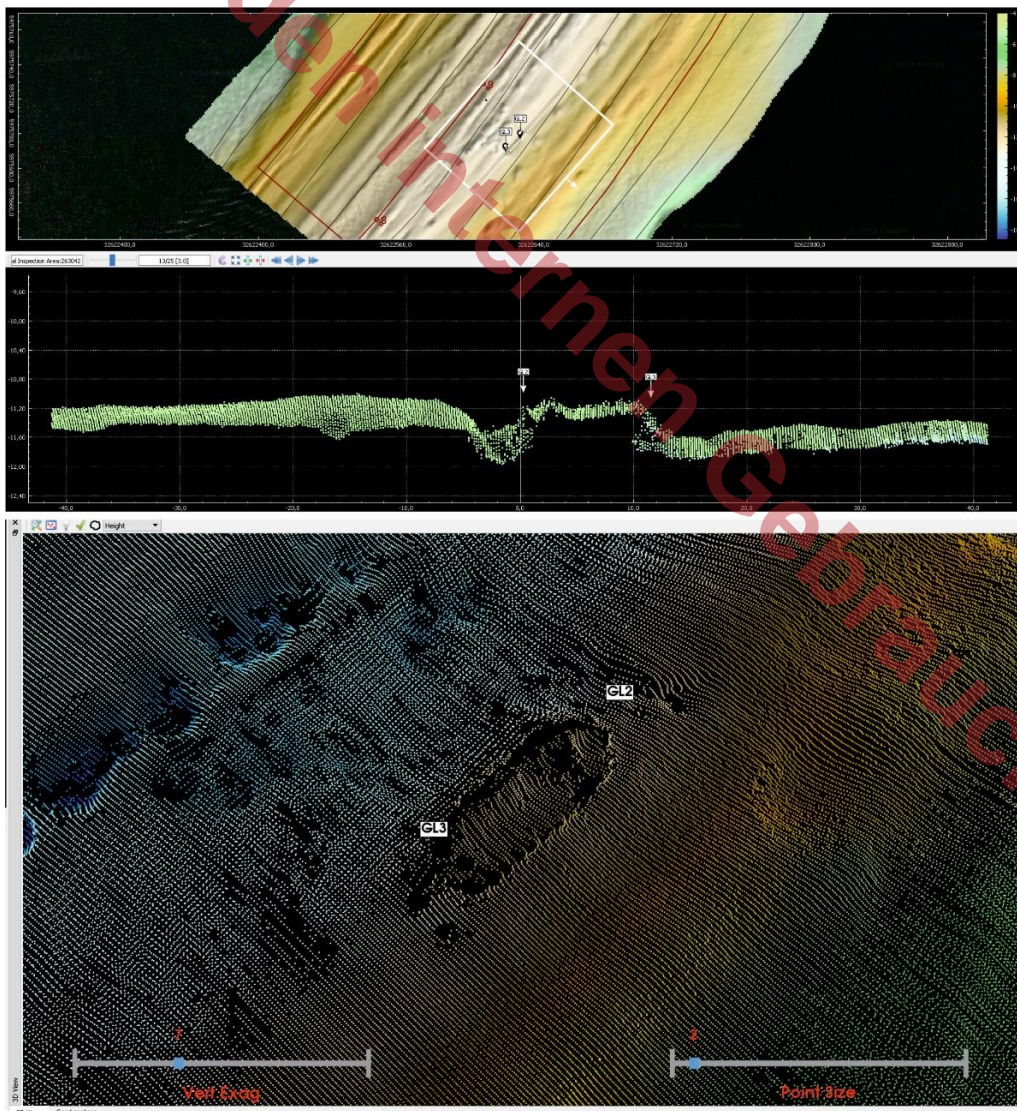
1. Einleitung.....	1
2. Lage.....	4
3. Maßnahmen	5
3.1. Tauchuntersuchungen.....	6
3.1.1. Prospektion am 10.11.2021	6
3.1.2. Prospektion am 10.12.2021	8
3.2. Post Processing und Planerstellung	9
3.3. Weitere Analysen	13
3.3.1. Dendrochronologische Untersuchung und Datierung.....	13
3.3.2. Analyse der Ladung	16
3.3.3. Archivalische Recherchen	17
4. Auswertung	18
4.1. Der Wrackfundplatz	18
4.2. Das Wrack.....	19
4.2.1. Schiffstyp	23
4.2.2. Untergangsursache und historische Ereignisse	27
4.3. Die Ladung.....	30
5. Das Wrack am Stülper Huk im überregionalen Vergleich	34
6. Erhaltung und Gefährdung.....	36
7. Weitere Handlungsempfehlungen	40
7.1. Wissenschaftlich.....	40
7.2. Konservatorisch.....	43
7.2.1. Abdeckung (in situ Konservierung)	43
7.2.2. Bergung und Dokumentation.....	44
7.2.3. Konservierung	47
8. Öffentlichkeitsarbeit.....	48
9. Abschlussbewertung	50
10. Anhang.....	52

1. 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 Bericht stellt die Ergebnisse der ersten Untersuchungen im November und Dezember 2022 vor, liefert eine darauf aufbauende Bewertung des Fundes und gibt eine Einschätzung zur weiteren Vorgehensweise.

Erstmals tauchte das Objekt am 11.02.2020 in durch das Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Ostsee (WSA) beauftragten Messungen auf (**Abb. 1**), in denen ein wrackförmiger Umriss

Abb. 1



Die Umrisse des Wracks zu erkennen in Messdaten vom 11.02.2020 (WSA Ostsee).

sichtbar war. Da die Anomalie die Schifffahrt nicht behindert, wurde ihr vorläufig keine weitere Beachtung geschenkt, bis Taucher des WSA das Objekt am 25.08.2021 untersuchten. Sie fanden ein ca. 20 m langes Holzwrack vor, das noch Teile des Schiffsrumpfes erkennen ließ und 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 (**Abb. 2**).¹ Kurz darauf wurde das Wrack irrtümlicherweise zuerst Dr. Jens

Abb. 2



Der durch Taucher des WSA abgeborgene Eichenspant (Foto: I. Sudhoff/Hansestadt Lübeck; Bearbeitung: F. Jürgens/CAU Kiel).

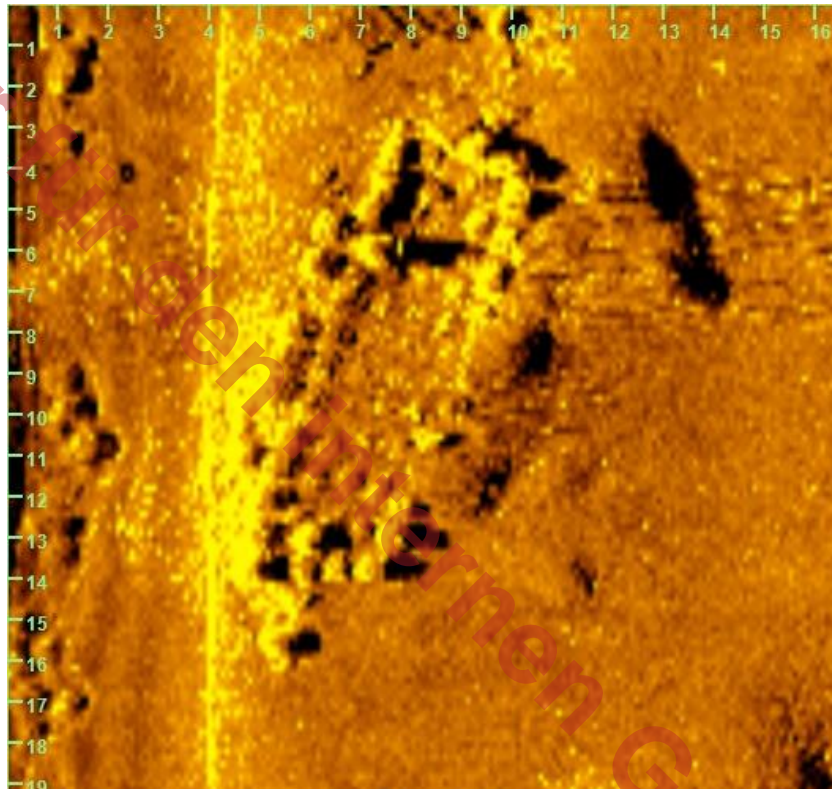
Auer, zuständig für Unterwasserarchäologie am Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, gemeldet, der wiederum auf Dr. Stefanie Kloß am Archäologischen Landesamt Schleswig-Holstein (ALSH) verwies, da die Trave im Gebiet von Schleswig-Holstein liegt. Diese wiederum machte darauf aufmerksam, dass die Trave sich im Zuständigkeitsbereich der Lübecker Denkmalpflege befindet, weshalb das Wrack in der Untertrave am 03.09.2021 der Oberen Denkmalschutzbehörde der Hansestadt Lübeck gemeldet und am 21.09.2021 unter der Nr. 283 als archäologisches Denkmal der Hansestadt Lübeck eingetragen wurde. Die durch das WSA entnommenen Funde wurden der Lübecker Denkmalpflege übergeben und eine Holzprobe zur dendrochronologischen Altersbestimmung

¹ Tauchuntersuchungsbericht Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Ostsee, Taucher Lübeck Abz – 2 (31.09.2021).

zu Dr. Karl-Uwe Heußner (Petershagen) geschickt, die vorläufig eine hoch- bis spätmittelalterliche Datierung ergaben.

Am 20.10.2021 konnten in Kooperation mit dem WSA Sidescan-Messungen mittels eines *Autonomous Underwater Vehicle* (AUV) in der Trave durchgeführt werden, die auch das Wrack umfassten (**Abb. 3**).

Abb. 3



Sidescan-Aufnahme des Wracks vom 20.10.2021 (WSA Ostsee).

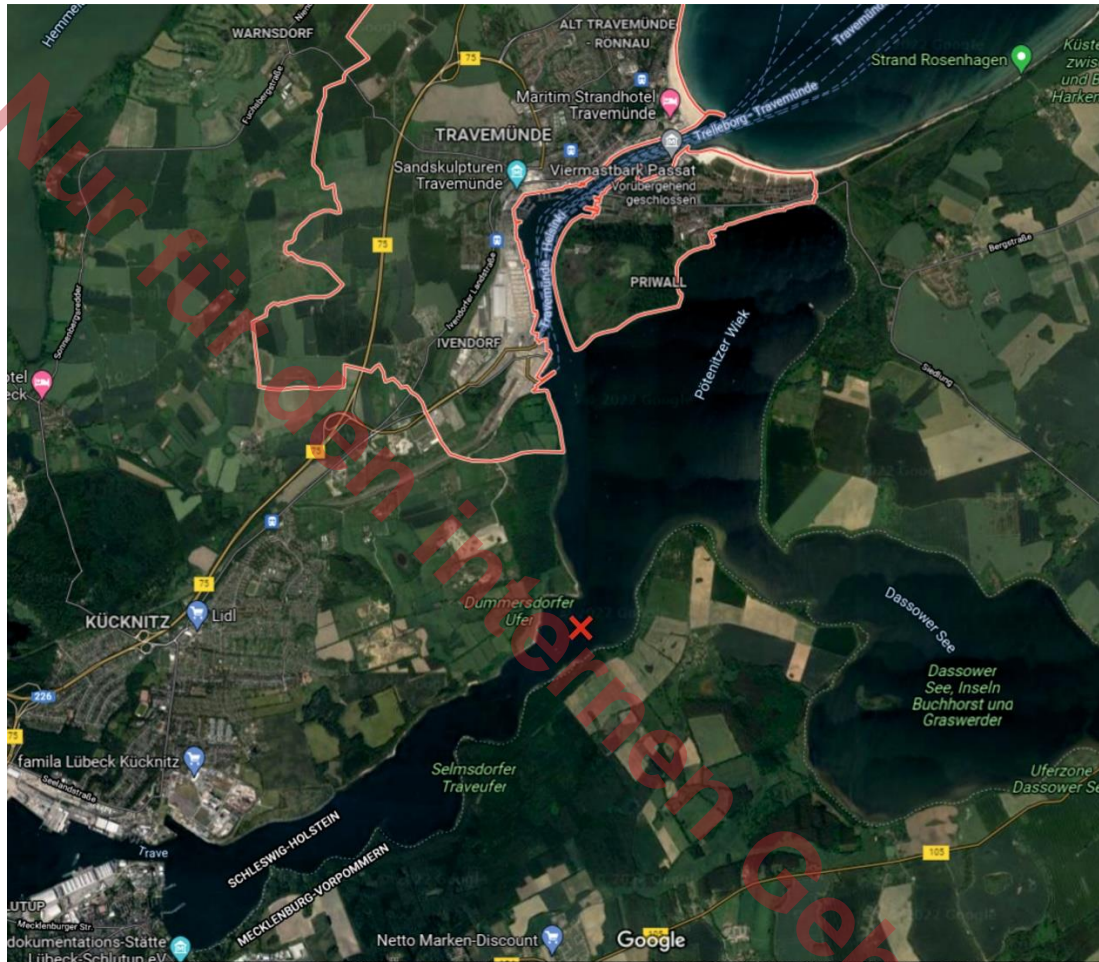
Über Felix Lennart Rösch (Georg-August-Universität Göttingen) wurde im Oktober 2021 der Kontakt zum Institut für Ur- und Frühgeschichte der CAU zu Kiel hergestellt. Neben dem regionalen Schwerpunkt und der deutschlandweit einzigartigen Forschungstradition in der marinen Unterwasserarchäologie, besitzt das Institut für Ur- und Frühgeschichte Zugang zu einem Pool der nach BGR/GUV-R 2112 (Einsatz von Forschungstauchern) ausgebildeten geprüften Forschungstaucher sowie entsprechendem Equipment für deren Einsatz.

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

2. Lage

Die Wrackposition liegt in der Untertrave (Flusskilometer 21) flussabwärts von Lübeck, etwa 4 km vor Travemünde, nahe der Ortschaft Teschow auf der mecklenburgischen Seite (**Abb. 4**).

Abb. 4



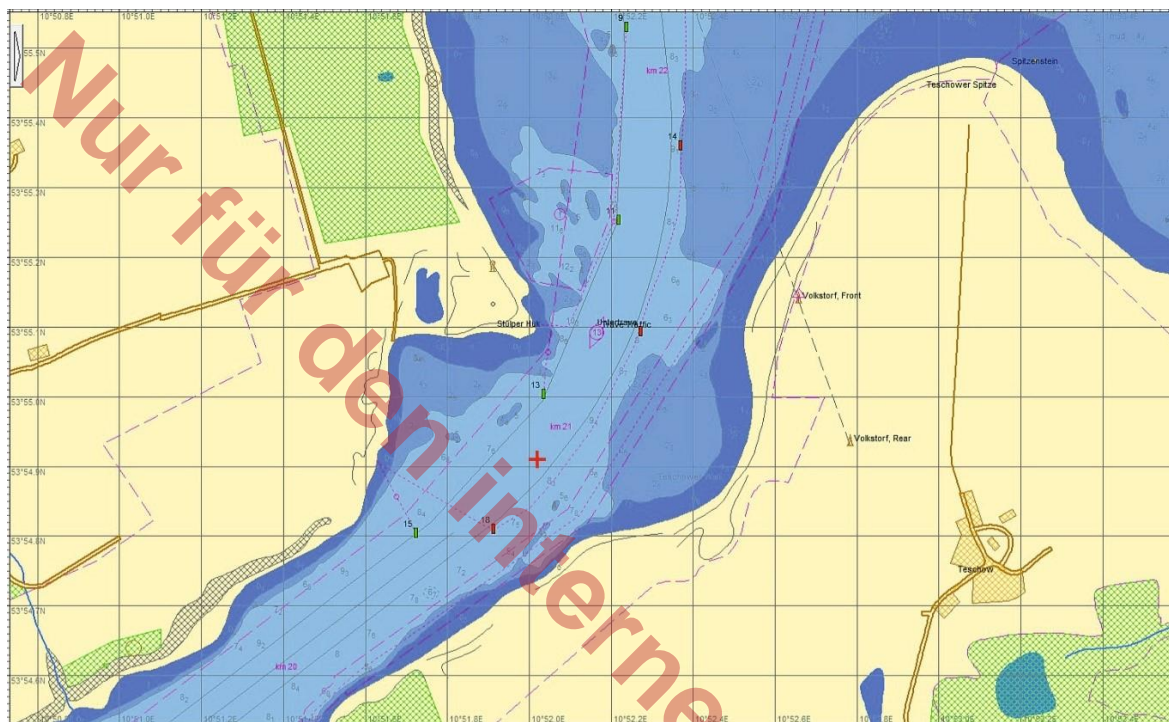
Lage des Stülper Huks an der Untertrave mit der Wrackfundstelle (rotes Kreuz) (Google Maps).

Auffällig ist die Lage direkt unterhalb des Stülper Huks, einer markanten erhöhten Halbinsel, um die die Trave einen relativ scharfen Knick beschreibt. 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 bis 11 m (**Abb. 5**). Der Boden ist an dieser Stelle sandig, teilweise liegt eine Schicht recht feines Sediment auf.

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 Strömungs- und Erosionsverhältnisse am Wrack.

Abb. 5



Lage des Wracks (rotes Kreuz) innerhalb der Fahrinne (WSA Ostsee).

3. Maßnahmen

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 ist, dass es sich nur um Prospektionen handelt – es wurden keine Bodeneingriffe vorgenommen. Die gemachten Aussagen beruhen also nur auf den obertägig 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.

3.1. Tauchuntersuchungen

3.1.1. Prospektion am 10.11.2021

Die erste Tauchprospektion fand am Mittwoch dem 10.11.2021 statt, da an diesem Tag keine Passage großer Schiffe erwartet wurde. Bei diesem Taucheinsatz, wie auch beim folgenden, fungierte das Institut für Ur- und Frühgeschichte der CAU zu Kiel als Unternehmer. Als Taucheinsatzleiter war Dr. Fritz Jürgens verantwortlich. Stellvertreter waren Jonas Enzmann M.A. und Feiko Wilkes B.A.. Weitere Einsatztaucher waren Henning Frederik Andresen, ebenfalls CAU zu Kiel, und Dr. Felix Lennart Rösch von der Georg-August-Universität Göttingen. Begleitet wurde die Maßnahme von Dr. Ingrid Sudhoff von der Hansestadt Lübeck als zuständige Denkmalschutzbehörde. Als Tauchplattform diente das Schubboot „Knurrhahn“ mit einem Längsseits vertäuten Steg, welches von der Lübeck Port Authority (LPA) freundlicherweise samt zweiköpfiger Besatzung zur Verfügung gestellt wurde. Das Wetter an diesem Tag war klar und sonnig, Wind und Wellen nahezu nicht vorhanden, also optimal für die Tauchuntersuchung. Die Arbeitszeit an der Wrackposition startete um 9.30 Uhr, endete um 13.45 Uhr und wurde durch die langsame Fahrtgeschwindigkeit der Tauchplattform und die somit lange An- und Abreisezeit begrenzt. 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, wobei die Planung aufgrund der vielen zu erwartenden Unwägbarkeiten vor Ort flexibel gehalten wurde.

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 3 m, 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,² sich noch weitgehend in situ befindet.

Bereits im ersten Tauchgang gelang es mittels Leinen und Maßbändern das Wrack zu markieren und somit den nachfolgenden Tauchern die Orientierung zu erleichtern. Nach kurzer Besprechung anhand einer Gedankenskizze wurden die weiteren Tauchgänge geplant.

² Tauchuntersuchungsbericht Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Ostsee, Taucher Lübeck Abz – 2 (31.09.2021).

Zunächst erfolgte die Markierung signifikanter Bauteile und Fässer mit kleinen benummerten Markern. Diese waren vorher aus HPL gefertigt worden. Auf den runden Plättchen mit einem Durchmesser von 6 cm, sind neben einer Nummer diverse Formen aufgezeichnet, um die photogrammetrische Einmessung zu ermöglichen (**Abb. 6**). Insgesamt wurden an diesem Tag 16 Marker mittels rostfreier Nägel aus Edelstahl am Wrack befestigt. Weiterhin wurde ein Tauchgang mit Video- und Sprechfunkverbindung an die Oberfläche durchgeführt, um Frau

Abb. 6



Ein mit einem Marker markiertes Fass (C. Howe/CAU Kiel).

Dr. Ingrid Sudhoff von der Hansestadt Lübeck vor Ort einen Eindruck und Überblick des Wracks geben zu können. 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 aufgrund der begrenzten Speicherkapazität der Kamera sowie der verringerten Arbeitszeit aufgrund von Problemen mit der Tauchplattform 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 Actionkamera. 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 3D-Modellen präzise lokalisiert werden. Zusätzlich wurden zwei Proben von dem Material geborgen, das in den Fässern lagert. Die scheibenförmigen Markierungen wurden für zukünftige Untersuchungen am Wrack belassen, während Maßbänder und Leinen entfernt wurden. Es ist anzumerken, dass im Verlauf der Untersuchung die am Anfang kaum vorhandene Strömung in Richtung Süden deutlich zunahm.

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

3.1.2. Prospektion am 10.12.2021

Die zweite Tauchuntersuchung erfolgte am 10.12.2021, wobei die zuerst in diesem Rahmen geplante Seismikmessung aufgrund der Corona-Situation leider nicht durchgeführt werden konnte. In Absprache mit der Verkehrsleitzentrale *Trave Traffic* erfolgte die Untersuchung 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 Christian Howe B.A. (Submaris – Forschungstaucheinsätze für Wissenschaft und Medien) statt. Neben Dr. Fritz Jürgens und Jonas Enzmann M.A. ergänzte Christian Howe B.A. das Tauchteam. Als Tauchplattform diente die „Mola Mola“ mit der die Anreise von Neustadt in Holstein aus erfolgte. Ziele der Maßnahme waren die Ausbringung weiterer Marker, eine erneute Dokumentation mittels optimierter Video- und Lichttechnik sowie die Beobachtung, inwieweit innerhalb eines Monats schon Veränderung am Wrack eingetreten waren. Während dieser zweiten Untersuchung wurden fünf Tauchgänge mit einer Gesamttauchzeit von 209 min durchgeführt. Der erste Tauchgang hatte wieder das Ziel, das Wrack zu lokalisieren sowie Leinen zu Orientierung auszubringen. Die Sicht war diesmal mit bis zu 1,5 m und erheblich mehr Schwebteilchen und bedecktem Wetter deutlich schlechter. Bei diesem Tauchgang wurde weitere 18 Marker ausgebracht, sodass sich nun 34 Marker über das Wrack verteilt befinden. 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. 7**).

Abb. 7



Forschungstaucher über den erhaltenen Fässern (C. Howe/CAU Kiel).

3.2. Post Processing und Planerstellung

Die Dokumentation des Wracks erfolgte wie bereits beschrieben mittels der SfM-Technik. Diese Technik erzeugt vereinfacht gesprochen aus diversen sich überlappenden Bildern durch einen Algorithmus, der auf Pixelebene Ähnlichkeiten überprüft, sowie Triangulation und den Kameradaten eine dreidimensionale Punktwolke. Diese kann im Anschluss verdichtet, vermascht und schließlich texturiert werden, sodass ein dreidimensionales Modell des Wracks entsteht. Aus diesem können dann wiederum orthografische Aufnahmen und Umzeichnungen abgeleitet werden sowie durch das Hinzugeben von Koordinaten absolut oder relativ georeferenzierte Modelle und Abbildungen erzeugt werden.

Grundsätzlich sind für die SFM-Dokumentation Fotos vorzuziehen, da sie eine erheblich höhere Auflösung und damit Detailmenge bieten und zudem in Formaten mit viel größerem Informationsgehalt (z.B. „TIFF“) aufgenommen werden können. Jedoch erlaubt die Dokumentation per Videoaufnahme (die in der Nachbearbeitung in Einzelbilder, so genannte Frames, umgewandelt wird) gerade bei schlechteren Sicht- und Lichtbedingungen eine erheblich höhere Dokumentationsgeschwindigkeit und verbraucht im Vergleich weniger Speicher- und Akkukapazität, was weniger Tauchgänge ermöglicht.³ Am untersuchten Objekt wurde beim ersten Einsatz sowohl Foto- als auch Videoaufnahmen gemacht, da die relativ gute Sichtweite und Helligkeit eine Kombination beider Methoden scheinbar möglich machten. 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 Tarierfähigkeit und Positionskontrolle zur Vermeidung von Bodenberührungen nötig, da aufgewirbelte Schwebteile und bewegte Bauteile die Modellqualität erheblich verringern oder die weitere Dokumentation sogar unmöglich machen können.

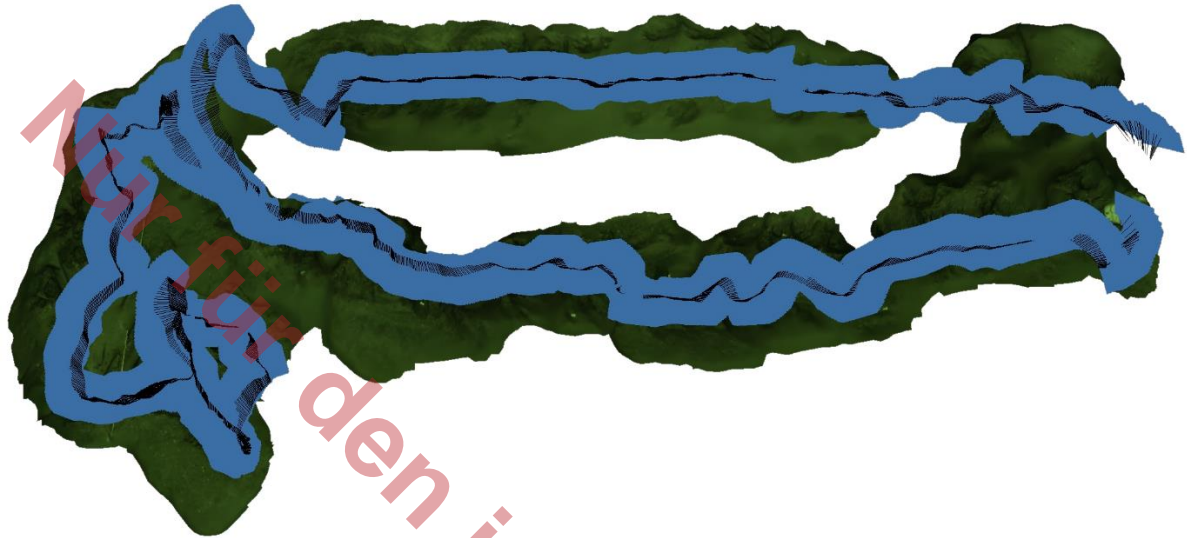
Um dem dokumentierenden Taucher die Orientierung zu erleichtern und eine gleichmäßige Erfassung der Fläche sicher zu stellen werden Orientierungshilfen in Form von Leinen oder Maßbändern am Objekt verlegt. In diesem Fall wurde eine so genannte „Caveline“, eine sehr stabile weiße Kunststoffschnur, durch die Mitte (SW-NE orientiert) und ein Maßband entlang der südöstlichen Seite des Wracks verlegt. An signifikanten Punkten wurden Marker angebracht, die die künftige Orientierung im Wrack und Ansprache einzelner Bereiche und Bauteile vereinfachen soll.

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 so genannte Actionkamera (GoPro Hero5 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 mit einer Auflösung von 1920 mal 1080 Pixel (FullHD, ca. 2 Megapixel) und einer Bildrate von 60 Bildern pro Sekunde aufgenommen. Zusätzlich wurden 1822 Einzelaufnahmen mit einer Auflösung von 3872 mal 2592 Pixel (10 Megapixel)

³ J. Enzmann/F. Jürgens/F. Wilkes, Der letzte Wikinger? Ein Wrack aus dem 12. Jahrhundert bei Fahrdorf, Kr. Schleswig-Flensburg. Archäologie in Schleswig 17 (2018) 133-152, 138-141.

erstellt. Für die Erstellung des 3D-Modells wurden hiervon 16:30 Minuten Videomaterial, eine Tauchstrecke von etwa 40 Metern (**Abb. 8**), ausgewählt, aus dem 5896 Einzelbilder (jeder sechste Frame) generiert wurden.

Abb. 8



Route der Videodokumentation beim ersten Einsatz am 10.11.2021 (F. Wilkes/CAU Kiel).

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 mal 2160 Pixel (4k, ca. 8 Megapixel) bei einer Bildrate von 25 Bildern pro Sekunde aufgenommen und auch vollständig verwendet. Hierfür wurde eine Strecke von etwa 140 m abgetaucht (**Abb. 9**). Bei der Videosequenz aus dem Hauptbereich wurde jeder neunte Frame entnommen, bei der aus dem Heckbereich jeder fünfte, für eine Gesamtzahl von 6011 Einzelbilder.

Das gewonnene Material wurde mit der Software DaVinci Resolve hinsichtlich seiner Qualität und unterwasserbedingten Färbung nachbearbeitet und daraus mit „Agisoft Metashape“ (vorher Agisoft Photoscan) Punktwolken und aus diesen die 3D-Modelle generiert. Hierfür wurden die Fotografien direkt verwendet, die Videos wurden mit der Freeware „Free Video to JPEG Converter“ in Einzelbilder umgewandelt.

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 erzeugen 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.

Abb. 9



Route der Videodokumentation beim zweiten Einsatz am 10.12.2021 (F. Wilkes/CAU Kiel).

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, beim zweiten etwa 70 Quadratmeter Wrackfläche dokumentiert und als 3D-Modell dargestellt (vgl. **3D-Modelle im Anhang**).

Die Erstellung der Pläne erfolgte auf Grundlage von Orthofotos, also entzerrten Abbildungen, die aus den 3D-Modellen entnommen wurden. Hierzu diente die Software „Corel Draw“. Im Anschluss erfolgte eine manuelle Georeferenzierung dieser Pläne über die Software „Quantum GIS (QGIS)“.

Aus den gewonnenen Daten und Modellen lassen sich einige sinnvolle Maßnahmen für die weitere 3D-Dokumentation ableiten. Der relativ einförmige 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.⁴ 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.

3.3. Weitere Analysen

3.3.1. Dendrochronologische Untersuchung und Datierung

Wie bereits oben geschrieben wurden bereits nach Übergabe des durch die WSA abgeborgenen Spants (vgl. **Abb. 2**) eine Probe dieses zur dendrochronologischen Altersbestimmung zu Dr. Karl-Uwe Heußner (Petershagen). Dieser gab für das Eichenfragment mündlich eine Datierung Anfang des 13. oder Ende des 14. Jahrhunderts an.⁵ 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 Kraweelbauweise äußerst früh gewesen, da diese Bauweise im Ostseeraum erst im 15. Jahrhundert Einzug erhielt.⁶ Aufgrund dieser Tatsachen wurde beschlossen, bei der ersten Tauchprospektion weitere Dendroproben für eine Vergleichsdatierung zu entnehmen. Auch der erste Überblick über das Wrack ließ aufgrund der Größe und der Bauweise die Zweifel an einer mittelalterlichen Datierung erhärten. Gegen Ende der Maßnahme wurden das Ende eines Spants an dem abgebrochenen Wrackfragment im Nordwesten abgesägt sowie eine mutmaßliche Wegerungsplanke, ebenfalls aus diesem Bereich, entnommen (vgl. Dendroplan im Anhang). Zu bemerken ist, dass Ersteres 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

⁴ F. Wilkes, Methoden zur Prospektion, Vermessung und Visualisierung subaquatischer Fundplätze. Bachelorarbeit am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Kiel 2017).

⁵ Mündl. Mitteilung Frau Dr. Ingrid Sudhoff, Lübeck.

⁶ Hierzu zusammenfassend: M. Belasus, Tradition und Wandel im neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee am Beispiel der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12 aus Mecklenburg-Vorpommern. Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock (Rostock 2014) 59-64.

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.⁷ Das Spantfragment wurde mit an das Institut für Ur- und

Abb. 10



Am 10.11.2021 zur Datierung entnommenes Plankenfragment mit Lasche (rechts) und Loch eines Holz nagels. Zu erkennen sind weiterhin die Sägespuren (F. Jürgens/CAU Kiel).

Frühgeschichte nach Kiel genommen, 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 bis 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 abgeborgenen Spantfragment wurde ebenfalls eine Probe an das Labor geschickt, sodass Herrn Erhard Pressler drei Proben zur Datierung vorlagen (**Vgl. Dendrochronologisches Gutachten im Anhang**). Insgesamt erwies sich das Probenmaterial aufgrund der schlechten Erhaltungsbedingungen als problematisch, sodass bei der Interpretation der daraus gewonnenen Datierungen Vorsicht geboten ist.

⁷ M. Belasus, Tradition und Wandel im neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee am Beispiel der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12 aus Mecklenburg-Vorpommern. Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock (Rostock 2014) 217-218.

Die Bestimmung der beiden abgeborgenen Spanten bzw. Fragmente als Eiche (*quercus*) wurde durch Herrn Preßler bestätigt. Das bei der Tauchprospektion am 10.11.2021 entnommene Spantfragment (8347A 02 A) wies noch 50 Jahrringe auf, die allesamt aus dem Kernholz stammen. Auch 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 der Probe eine Provenienz aus West-Schleswig-Holstein zugewiesen werden kann.

Die Probe des durch das WSA abgeborgenen Spants (8347A 03 A) konnte ebenfalls als Eiche (*quercus*) bestimmt werden. Er wies allerdings nur noch 38 Jahrringe auf, von denen 11 zum Kernholz und 27 zum Splintholz gehören. Die Splintgrenze konnte auf 1527 und der letzte Jahrring auf 1554 datiert werden. Da an diesem die Waldkante erhalten war, würde die Fällung im Herbst/Winter 1554 erfolgt sein. Als Referenzkurve wurde „DE2957.LÜN“ genutzt, womit das Holz aus der Region Lüneburg/Uelzen kommen müsste. Aufgrund der äußerst geringen Zahl von nur 38 Jahrringen ist diese Probe allerdings nicht belastbar.

Die Wegerungsplanke (8347A 01 A) konnte Kiefer (*pinus sylvestris*) als Holzart bestimmt werden, wobei die Jahrringe bereits Zersetzungserscheinungen aufweisen. Insgesamt konnten 125 Jahrringe dokumentiert werden, von denen 56 dem Kernholz und 69 dem Splintholz zuzuschreiben 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, die dem Holz eine südschwedische Provenienz zuweist.⁸

Parallel zu der Datierung im Emsland wurde ein Stück der Wegerungsplanke durch die Hansestadt Lübeck an Dr. Karl-Uwe Heußner (Petershagen) geschickt (**Vgl. Dendrochronologisches Gutachten im Anhang**). Dieser bestimmte es als Kiefernholz aus Mittelschweden und gab als Fälldatum „1630“ an (39882). Dies weicht etwas von der Datierung der gleichen Planke durch die Preßler GmbH, Planung und Bauforschung, ab, deutet aber die gleich zeitliche und räumliche Einordnung an.

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

⁸ Dendrochronologisches Gutachten 8347, Preßler GmbH, Planung und Bauforschung; Gersten/Emsland (25.11.2021).

1650“. Der Spant wirkt zwar mit einem Datum der Fällung „um/nach 1573“ nicht unwesentlich älter, jedoch handelt es hierbei nur um Kernholz, sodass dieser wesentlich später geschlagen worden sein kann und vermutlich auch ist. Somit ergibt sich eine Datierung des Schiffes in die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts, eventuell noch in das beginnende 18. 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 Skandinavien kam, da nur dort die Wachstumsbedingungen vorherrschen, die eine für den Schiffbau erforderliche Qualität hervorbringen.⁹

An den beim Wrack vom Stülper Huk genutzten Holzarten werden zwei Entwicklungen im neuzeitlichen Schiffbau deutlich: Erstens ging man in der Neuzeit dazu über, neben dem kostbaren und immer rarer werdenden Eichenholz auch andere Holzarten, wie etwa Nadelhölzer, zu nutzen und zweitens etablierte sich ein weitreichendes Holzhandelsnetzwerk.¹⁰ Ob das Schiff in Schleswig-Holstein, in Südschweden oder aber an einem anderen Ort gebaut wurde, lässt sich aufgrund der derzeitigen Datenlage nicht beantworten.

3.3.2. Analyse der Ladung

Während der Tauchprospektion am 10.11.2021 wurde eines der Fässer beprobt. Während bei den tiefer eingesedimentierten Exemplaren teilweise noch die hölzernen Dauben erhalten sind, bestehen die freiliegenden Fässer nur noch aus deren Inhalt, der durch den Wasserkontakt verhärtet ist und die Form des ehemaligen Fasses abbildet. Von einem dieser Blöcke wurde eine etwa 10 kg schwere Probe abgeborgen (**Abb. 11**). Das Material, das bereits von den Tauchern des WSA als Fässer mit „betonähnlicher Struktur“ beschrieben wurde,¹¹ erweist sich als brüchig. In den gräulichen Brocken sind Holzkohlepartikel erkennbar. Bereits früh kam daher die Vermutung auf, dass es sich hierbei um Kalk handelt, der durch das Wasser verhärtet

⁹ M. Belasus, Tradition und Wandel im neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee am Beispiel der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12 aus Mecklenburg-Vorpommern. Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock (Rostock 2014) 200-201.

¹⁰ H. Küster, Gedanken zur Holzversorgung von Werften an der Nord- und Ostsee im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit. Deutsches Schifffahrtsarchiv 22, 1999, 315-328.

¹¹ Tauchuntersuchungsbericht Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Ostsee, Taucher Lübeck Abz – 2 (31.09.2021).

Abb. 11



Entnommenes Fragment der Ladung, welches analysiert wurde. Auf der Oberfläche sind die Spuren der vergangenen Holzdauben sichtbar (F. Jürgens/CAU Kiel).

ist. Zur genaueren Bestimmung wurde ein Teil der Probe am Institut für Geowissenschaften der CAU zu Kiel von Anna Hagen M.Sc. untersucht. Diese führte eine Komponentenanalyse durch, im Rahmen der auch ein Karbonattest und eine Korngrößenanalyse stattfanden (Vgl. Messprotokoll im Anhang). Diese ergab, 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. Grad der hohe Anteil an Karbonat und die Holzkohl stützen naturwissenschaftlich die These, dass es sich bei dem Inhalt der Fässer um verhärteten Brandkalk handelt.

3.3.3. Archivalische Recherchen

Zur ersten Sichtung der für die Erforschung des Wracks am Stülper Huk relevanten historischen Quellen wurde das Archiv der Hansestadt Lübeck am Montag dem 24.01.2022 und Donnerstag dem 27.01.2022 besucht und Einsicht in einige offensichtlich in Frage kommende Akten genommen. Auf Grundlage der weiter unten ausgeführten Datierung des

Wracks 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 Schifffahrt auf der Trave zwischen Travemünde und Lübeck. Zum Großteil behandeln diese Schiffshavarien, zum Teil ausgelöst durch Fehler Travemünder Lotsen,¹² 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.¹³ 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.¹⁴ Darüber hinaus zeugen einige Dokumente vom Umgang mit Wracks, die in der Fahrrinne lagen und den Schiffsverkehr behinderten.¹⁵

Einige der eingesehenen Akten konnten wertvolle Hinweise zum Wrack am Stülper Huk liefern und werden an der entsprechenden Stelle erwähnt. Weiterhin stellt der Aktenbestand ein wertvolles Kompendium zur (früh-)neuzeitlichen Schifffahrt auf der Trave da, zu welchem weiter- und tiefergehende Studien äußerst lohnend erscheinen.

4. Auswertung

4.1. Der Wrackfundplatz

Für die Analyse des Wrackfundplatzes stehen neben den Ergebnissen der beiden Tauchprospektion die NIC-Messungen des WSA zur Verfügung. Bereits die NIC-Messungen zeigen (**vgl. Abb. 1**), dass das Wrack mittig in der Strömungsrinne liegt und auch nahezu parallel zu dieser in Nordost-Südwest-Orientierung ausgerichtet ist. Insgesamt ist die Wrackstelle mindestens 90 mal 30 m groß. Sie umfasst neben dem Wrack auch ein Trümmerfeld nordwestlich davon, in dem Teile der Ladung liegen (**vgl. Pläne im Anhang**).

¹² Ein Beispiel aus dem Jahr 1718: Archiv der Stadt Lübeck, Kämmerei 2114.

¹³ N. Hansen, Strandrecht und Strandraub – Bemerkungen zu einem Gewohnheitsrecht an den schleswig-holsteinischen Küsten. In: Kieler Blätter zur Volkskunde 33, 2001, 51-78.

¹⁴ Hierzu liegt beispielsweise ein ausführlicher Briefwechsel aus dem Jahr 1715 vor: Archiv der Hansestadt Lübeck, Altes Senatsarchiv Externa. Deutsche Territorien 419.

¹⁵ Etwa aus dem Jahr 1755: Archiv der Hansestadt Lübeck, 1.1-1 Altes Senatsarchiv Interna 28716.

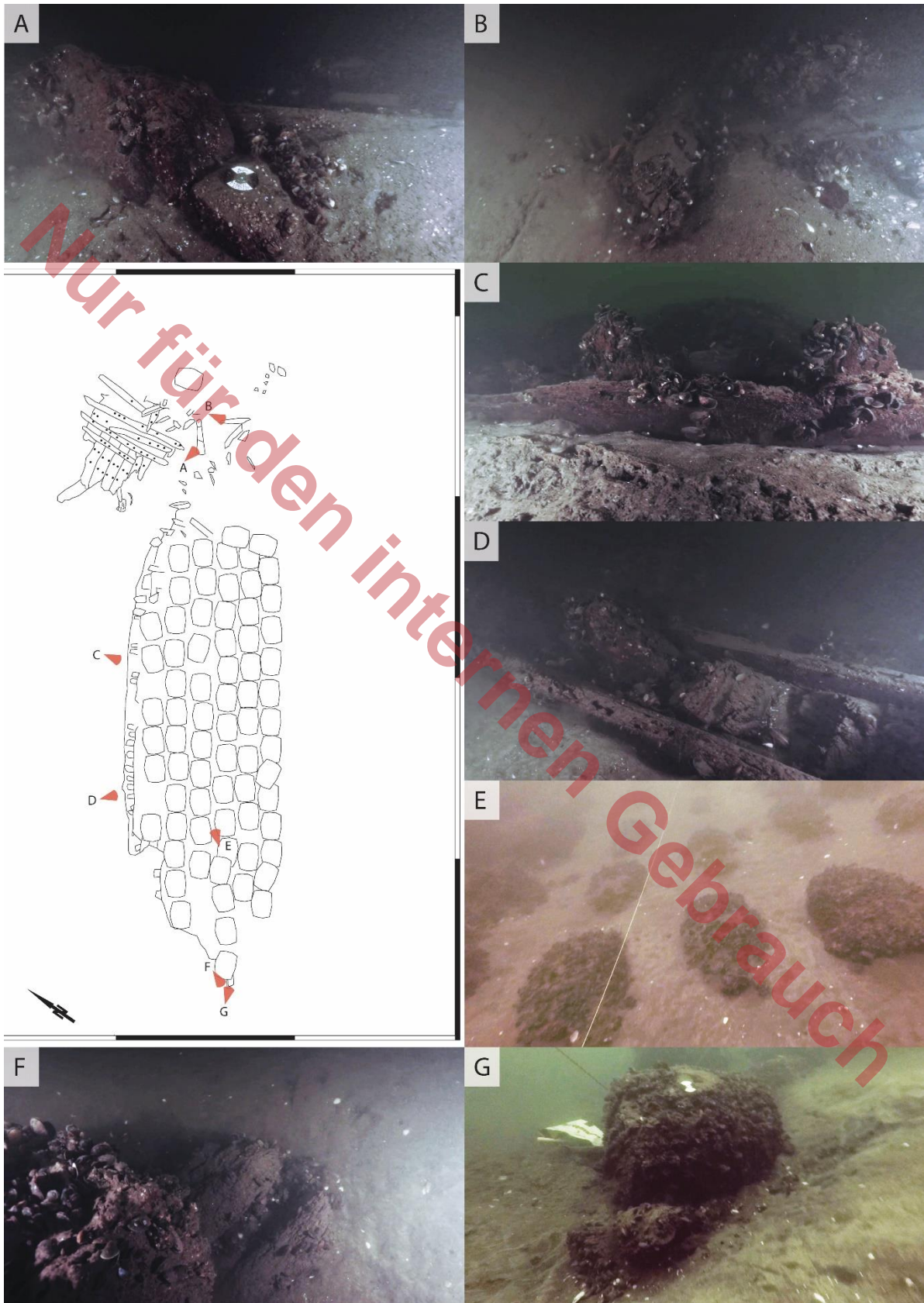
4.2. Das Wrack

Das eigentliche Wrack misst 18 mal 7 m und befindet sich, abgesehen von einem abgebrochenen Rumpffragment im Nordosten, noch weitgehend in situ. Durch die Lage und die dadurch gegebenen Strömungsverhältnisse ist die südöstliche Längshälfte des Wracks noch weitgehend von Sediment bedeckt, während die nordwestliche Seite freiliegt (**Abb. 12**). Das Wrack liegt relativ eben auf Kiel, sodass es sich bei den erhaltenen Teilen um den Schiffsboden, also die untere Rumpfhälfte handelt. Den Hauptteil machen mit einer Fläche von 13 mal 4 m die in situ liegenden Fässer aus, die den ehemaligen Laderaum des Schiffes umreißen (**Abb. 12, 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. Demnach wäre der Bug nicht mehr erhalten (**vgl. Interpretation der Bauteile im Anhang**). Dieser könnte entweder wegerodiert oder, wie die recht geraden Enden der Planken andeuten, abgebrochen bzw. abgerissen worden seien. 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. 12, F, G**).

Während das Ende des Wracks an den freiliegenden Stellen im Nordwesten und Südwesten, also der Steuerbordseite und dem bugseitigen Bereich, klar definiert ist, 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. 12, C, D**). Direkt unter den Fässern zeigen sich die Planken der Innenwegerung 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 sind, teilweise aber nur noch durch die leeren Nagellöcher überliefert sind. Die Spanten sind eng gesetzt und sind unterschiedlich stark dimensioniert. Ihre Maße liegen im Bereich zwischen 13 und 20 cm. Der enge Abstand dieser 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. Während diese Abbruchkante, an der der Rumpf sichtbar ist, im Bereich

Abb. 12

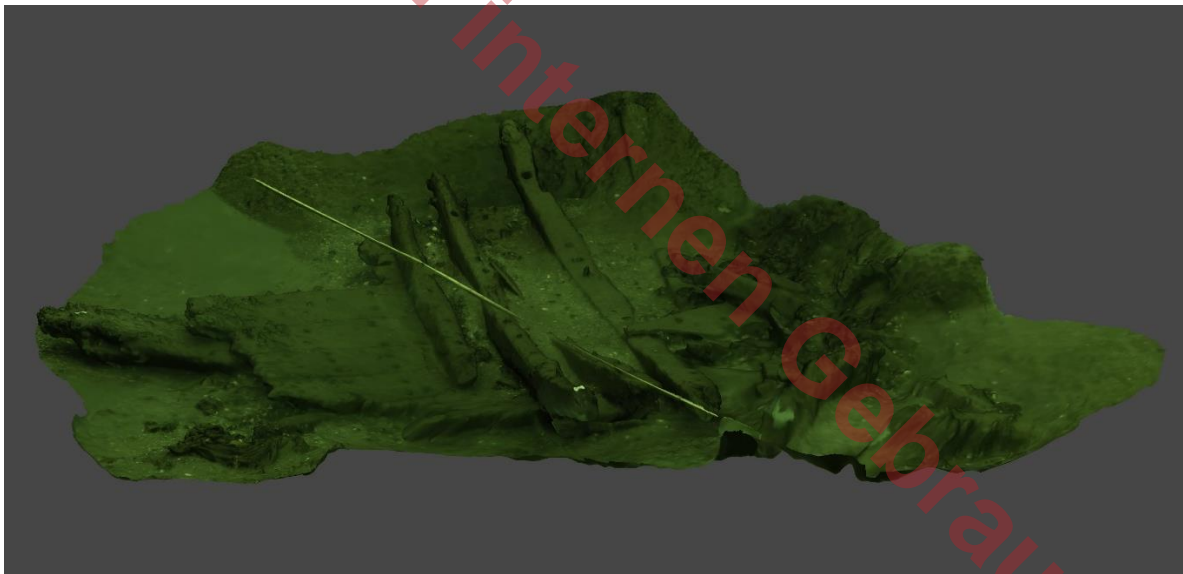


Plan des Wracks am Stülper Huk mit den sichtbaren Befunden (J. Enzmann/F. Jürgens/CAU Kiel).

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 etwaiger Aufbauten stammen können (**Abb. 12, 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 sein (**Abb. 12, A**). Das letzte sichtbare Teil des Wracks bildet ein Balken, der vereinzelt im Nordwesten, etwa zwei Meter von den anderen Strukturen entfernt, aus dem Sediment schaut.

Den größten freiliegenden Teil des Wracks stellt ein 3 mal 4 m messendes Fragment dar, welches von diesem abgebrochen ist und parallel hierzu im Norden liegt (**Abb. 13**). Im Nordwesten wird es von Sediment überdeckt, während es im Südosten exponiert freiliegt. An

Abb. 13



3D-Modell des abgebrochenen Wrackfragmentes im Nordwesten (F. Wilkes/CAU Kiel).

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. Auflängern. Im Südosten zeigen Nagellöcher in den Planken die Position von mindestens drei weiteren Auflängern, die im Abstand von 30 bis 40 cm gesetzt waren. Vermutlich war der durch das WSA abgeborgene Spant auch an dieser Stelle verbaut. Die Planken haben eine

Breite von etwa 25 cm und eine Stärke von etwa 4 cm. 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 Trümmerteile 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 Krümmung 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 Rumpfpforten 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 bauchige Form, die bewirkt, dass das Schiff eine hohe Tragfähigkeit aufweist, sprich 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. Gleiches 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 achteren 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 bis 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.

4.2.1. Schiffstyp

Besonders im deutschen Raum hat die kulturhistorische Schiffsforschung eine lange Tradition, die sich vornehmlich dem mittelalterlichen bzw. hansischen Schiffbau widmete. Im Mittelpunkt dieser Untersuchungen, die lange Zeit nur von historischer und erst später durch archäologische Seite erfolgten, stand die Definition und Zuweisung historisch überlieferter Schiffstypen.¹⁶ Seit der Jahrtausendwende wurde die deutsche Schifffahrtsarchäologie insbesondere durch die Diskussion um den Begriff der Kogge geprägt.¹⁷ Seit dem setzte sich eine, wie im Ausland auch, neutrale Ansprache anhand der Konstruktionsdetails, besonders des Rumpfs, durch.¹⁸ Vor diesem Hintergrund ist also auch eine Ansprache des Wracks am Stülper Huk mit gebotener Vorsicht zu sehen. Dennoch sollen hier einige Überlegungen erfolgen.

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

¹⁶ Hierzu zusammenfassend: M. Belasus, Tradition und Wandel im neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee am Beispiel der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12 aus Mecklenburg-Vorpommern. Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock (Rostock 2014) 14-32.

¹⁷ T. Weski, Koggen in Mythos und Realität. Zusammenfassung des Forschungsstandes. Skyllis 5, 2, 2002, 109-110.

¹⁸ M. Belasus, Tradition und Wandel im neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee am Beispiel der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12 aus Mecklenburg-Vorpommern. Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock (Rostock 2014) 14-36.

Auf Grundlage der durchgeführten archivalischen Recherchen kann jedoch parallel dazu auch eine historische Einordnung erfolgen. Eine Bewertung der zeitgenössischen Schriftquellen kann jedoch nur 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, zum Teil auch in unterschiedlicher Schreibweise auf. Aus den Schriftquellen geht ebenfalls hervor, dass es sich hierbei um Bezeichnung von Frachtschiffen handelt, welche aber ganz unterschiedliche Größe aufweisen können. So wird die Größe der 1718 gestrandeten Galliot „Ebeneser“ mit 6 Last angegeben,¹⁹ was etwa 18 t entspricht,²⁰ während der Schiffer Thomas Weller sein in der Trave gesunkenes Schiff mit dem Namen „St. Johannes“ im Jahr 1755 selbst als „3 Mastgaljodt“ bezeichnet.²¹ Allein schon aufgrund der Anzahl von drei Masten ist einer Länge von über 20 m auszugehen und einer Tragfähigkeit von über 20 Lasten, also 60 t. Auch zeigen die untersuchten Akten, dass die Bezeichnung Galliot von ganz 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 1680²² der Voigt von Travemünde, der ein Schiff so bezeichnet. Auch in einem Gesuch an Mecklenburg um Freigabe von Strandgut des Galliot „Der Jäger“²³ und in den Prozessakten gegen Berend Möller wegen der vorsätzlichen Versenkung einer „Galliotte“²⁴ werden diese Begriffe von administrativen Personen benutzt, die man wohl, wenn überhaupt, als

¹⁹ Archiv der Hansestadt Lübeck, Kämmerei 2114.

²⁰ H. Menzel, Smakken, Kuffen, Galioten. Drei fast vergessene Schiffstypen des 18. und 19. Jahrhunderts. Schriften des Deutschen Schifffahrtsmuseums 47 (Hamburg 1997) 53.

²¹ Archiv der Hansestadt Lübeck, 1.1-1 Altes Senatsarchiv Interna 28716.

²² Archiv der Hansestadt Lübeck, 1.1-1 Altes Senatsarchiv Interna 31432.

²³ Archiv der Hansestadt Lübeck, 1.1-1 Altes Senatsarchiv Interna 05961.

²⁴ Archiv der Hansestadt Lübeck, Altes Senatsarchiv Externa. Deutsche Territorien 2816.

seemännische Laien einordnen kann. Auffällig ist, dass der Begriff Galliot, neben der Umschreibung Schiff, die einzige spezifische Umschreibung ist. Die macht es wahrscheinlich, dass Galliot, zumindest im Sprachgebrauch der Bevölkerung, keinen speziellen Schiffstyp darstellt, sondern vielmehr als Synonym für einen typischen Frachtsegler dieser Zeit zu verstehen ist.

Unabhängig zu den soeben gemachten Beobachtungen findet sich in der historischen Literatur auch ein spezifischer als Galliot oder Galiot bezeichneter Schiffstyp (**Abb. 14**), der neben anderen wie etwa Smak, Bojer, Büse, Tjalk, Fleute und Kuff²⁵ vom 17. bis in das 19. Jahrhundert

Abb. 14



Ein Bojer und eine Galliot (Reinier Nooms/1655).

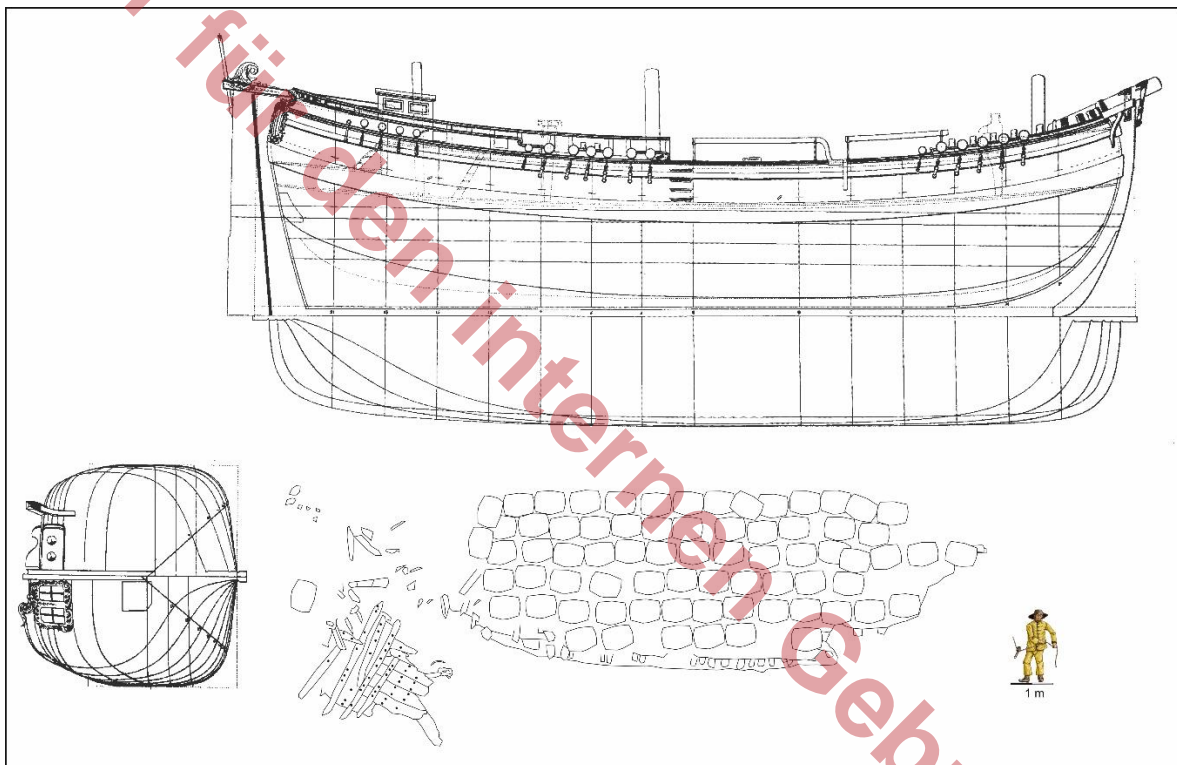
existiert hat und seinen Ursprung im niederländischen Raum findet. Allen gemein ist eine flachbodige Bauweise (teilweise mit Seitenschwertern) und völlig gerundete Bug und Heckkonstruktionen, jedoch ohne Aufpiekung selbiger. Dies verlieh ihnen zwar keine guten Segeleigenschaften, jedoch eine große Tragfähigkeit, was sie sehr beliebt bei den Eignern und somit zu den vorherrschenden Schiffstypen im Bereich des Nord- und Ostseehandels machte.²⁶ Eine Unterscheidung der Typen fällt nicht ganz leicht, jedoch scheint das

²⁵ C. Geyer/D. Lexow/M. Sohn, Dreimastgaliot Friedrich Wilhelm der 2te von 1789. Ein Werftmodell und sein historisches Umfeld (Rostock 1990) 19-26.

²⁶ H. Menzel, Smakken, Kuffen, Galioten. Drei fast vergessene Schiffstypen des 18. und 19. Jahrhunderts. Schriften des Deutschen Schifffahrtsmuseums 47 (Hamburg 1997).

definierende Merkmal einer Galliot das runde Heck zu sein, dass im Gegensatz, etwa zur Bojer oder Smak keinen Heckspiegel aufweist und die Ruderpinne sich dadurch frei über dem Heck bewegt. Ihre durchschnittliche Länge wird mit 70 bis 90 Fuß (20 bis 25 m) angegeben. Im Heckbereich befand sich ein kleines Deckshaus, unter dem sich die Quartiere der Besatzung befanden. Ein weiterer Raum befand sich im Bugbereich hinter dem Kabelgatt. Die Schiffe wiesen häufig eine Anderthalbmasttakelung auf, später dann eine klassische Dreimasttakelung (**Abb. 15**).²⁷

Abb. 15



Eine Dreimastgalliot in den Dimensionen, wie das Wrack am Stülper Huk sie ungefähr gehabt haben dürfte. Die Interpretation als Galliot ist hypothetisch! (F. H. Chapman, *Architectura Navalis Mercatoria* (Stockholm 1768) Taf. LIV; Bearbeitung: F. Jürgens/CAU Kiel).

Aufgrund der großen Ähnlichkeit, ihrer Bauweise mit einem flachbodigen Rumpf und den stark gerundeten Bug und Heckbereichen, sowie der ähnlichen Größe, ist es unwahrscheinlich, dass der zeitgenössischen Bevölkerung die Unterschiede überhaupt bewusst waren, wenn die heute aufgestellten Definitionen überhaupt auf die Frühe Neuzeit übertragbar sind und dort ebenso angesehen und klar waren. Insofern ist der Begriff Galliot in den Lübecker Quellen auch nicht mit dem streng umgrenzten Schiffstyp gleichzusetzen, sondern vielmehr als

²⁷ A. J. Hoving/C.A. Emke, 17th century Dutch Merchant Ships (Florence 2017) 96-101.

Synonym eines typischen Frachtschiffes dieser Zeit mit den Merkmalen des flachbodigen, gedrungen Rumpfes mit gerundeten Bug- und Heckpartien zu verstehen.

Auch am Wrack vom Stülper Huk lässt sich eine flachbodige Konstruktion und ein recht „eckiger“ Übergang zum Heckbereich beobachten, der der soeben erwähnten Bauweise entspricht. Insofern ist es gut möglich, dass auch dieses Schiff von den Zeitgenossen als Galliot bezeichnet wurde, wenn es nicht in der später ausführlicher behandelten Schriftquelle von 1680²⁸ sogar als solche auftaucht.

4.2.2. Untergangsursache und historische Ereignisse

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 Schiffssperre²⁹ 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, so hätte man doch versuchen können das Schiff an das Ufer zu setzen, was möglicherweise aufgrund einer schnellen Aufgabe des Schiffes nicht möglich gewesen ist. 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.

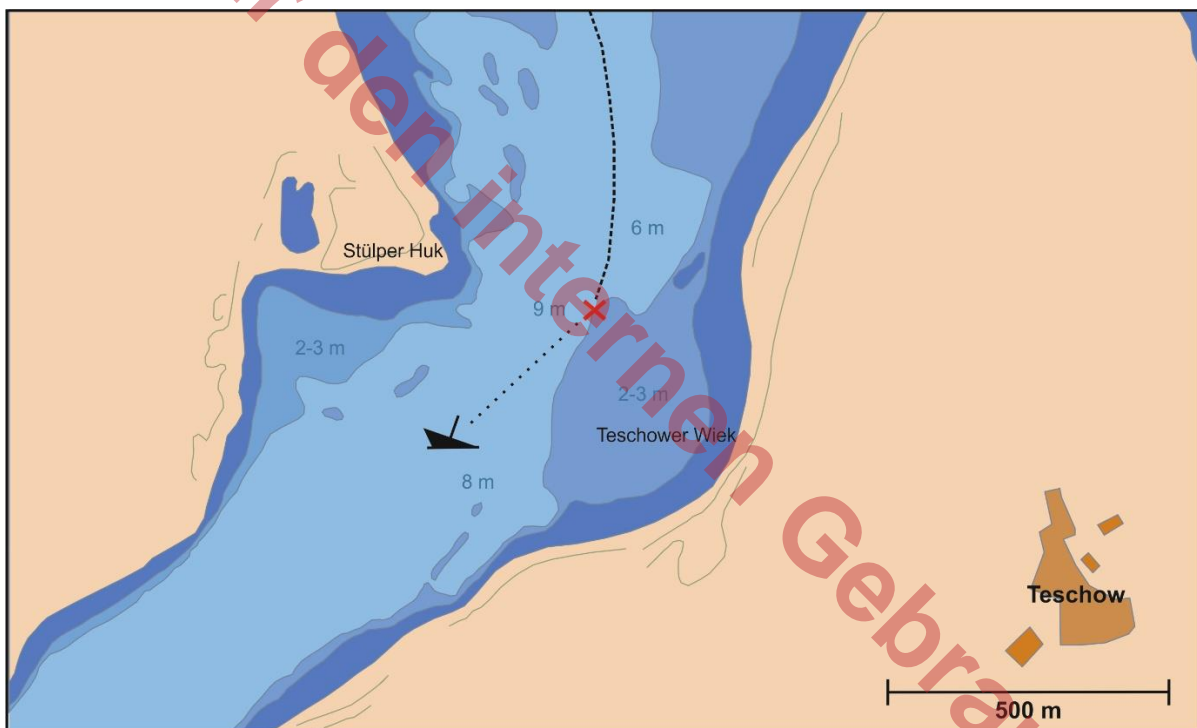
Schaut man sich die Lage des Wracks noch einmal genauer an, scheint ein anderer Untergangshergang äußerst plausibel. Die Ladung an Bord und die Ausrichtung des Schiffes zeigen an, dass es sich auf der Fahrt nach Lübeck befand und so die Trave aufwärtsfuhr. Am Stülper Huk ist hierbei ein Kurswechsel von 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 auf unter 3 m abnimmt. Diese

²⁸ Archiv der Hansestadt Lübeck, 1.1-1 Altes Senatsarchiv Interna 31432.

²⁹ Zum Beispiel einer solchen aus Mecklenburg-Vorpommern siehe: 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 (Rockeville 2013) 231-239.

Untiefe reicht bis fast in die Flussmitte hinein und stellt so eine deutliche Gefahr für die Schifffahrt da. Sollten die Verhältnisse im 17. Jahrhundert vergleichbar 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 und läuft auf die Untiefe vor der Teschower Wiek auf. Aufgrund der 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, sinkt jedoch durch die entstandenen Leckagen wenig später (Abb. 16).

Abb. 16



Hypothetische Rekonstruktion des Untergangs. Die Wassertiefen sind aktuellen Seekarten entnommen (F. Jürgens/CAU Kiel).

Vor diesem Hintergrund kommt einigen im Stadtarchiv Lübeck eingesehenen Archivalien eine große Bedeutung zu. Neben zahlreichen Dokumenten, die Schiffsverluste und Havarien beinhalten, beschreiben drei explizit Strandungen in der Trave nahe des Wrackfundorts. Eine umfangreiche Akte aus dem Jahr 1715³⁰ hat den Disput um das gestrandete Schiff „Fortuna“ zum Inhalt, wobei die Stadt Lübeck und das Fürstentum Mecklenburg über die Güter dieses

³⁰ Archiv der Hansestadt Lübeck, Altes Senatsarchiv Externa. Deutsche Territorien 419.

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.³¹ Ein von Lübeck nach Gröms (Grömitz) fahrendes Schiff schlägt Leck und läuft mit Bootsmann und Schiffsjungen auf den Strand auf. Grund, warum der Vorgang aktenkundig wird, ist, dass der Schiffer darauf bei einem Schulmeister aus Teschow (Teschau) zu seinem Schiff gehörige Gerätschaften findet und die Stadt Lübeck bei der Regierung zu Ratzeburg um Aufklärung bittet. Auch dieser Strandungsvorgang ist nicht mit dem untersuchten Wrack in Verbindung zu bringen, da das gestrandete Schiff nicht verloren geht und weiterhin auch die Fahrtrichtung nicht übereinstimmen würde. Weiterhin stimmt der Zeitpunkt der Strandung 1750 nicht mit der Datierung des Schiffes in die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts überein.

Anders sieht es mit einem erhaltenen Brief vom 21. Dezember 1680 aus (**Vgl. Originalquelle im Anhang**).³² In diesem wendet sich der Voigt von Travemünde an einen unbekanntem Empfänger und bittet ihn, dass Anstalten gemacht werden, um die Güter auf einer unterhalb der „Teschauer Burg“ gestrandeten Galliot in Sicherheit zu bringen. Auch hier wird wieder darauf hingewiesen, dass das Fürstentum Mecklenburg möglicherweise wieder eingreifen könnte und entsprechende Maßnahmen getroffen werden sollen. Die Erwähnung von Teschau, dem heutigen Teschow stellt einen unmittelbaren Bezug zum Wrack her, da die Ortschaft sich 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 und die Bezeichnung Galliot könnte ebenfalls auf dieses zutreffen. Ob die erwähnte Strandung 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 Abbergung 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

³¹ Archiv der Hansestadt Lübeck, Altes Senatsarchiv Externa. Deutsche Territorien 420.

³² Archiv der Hansestadt Lübeck, 1.1-1 Altes Senatsarchiv Interna 31432.

Recherche auf Mecklenburger Seite in den Archiven des Amts Schönberger Land sowie Ratzeburg verlief bisher erfolglos.

4.3. Die Ladung

Das dokumentierte Wrack am Stülper Huk weist die Besonderheit auf, dass noch ein Großteil der Ladung vorhanden ist. Diese wurde schon durch die Taucher des WSA in Form von fassförmigen Gegenständen betonähnlicher Struktur beobachtet.³³ Auch auf den danach gemachten Sidescan-Aufnahmen ist eine Struktur im Wrack zu erkennen, bei der vermutet wurde, dass es sich um Fässer handeln könnte. 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 (**vgl. Abb. 7**), zum anderen Teil auf einer Fläche von mindestens 25 mal 90 m verstreut im Trümmerfeld nordwestlich des Wracks in der Strömungsrinne befinden (**vgl. Pläne im Anhang**).

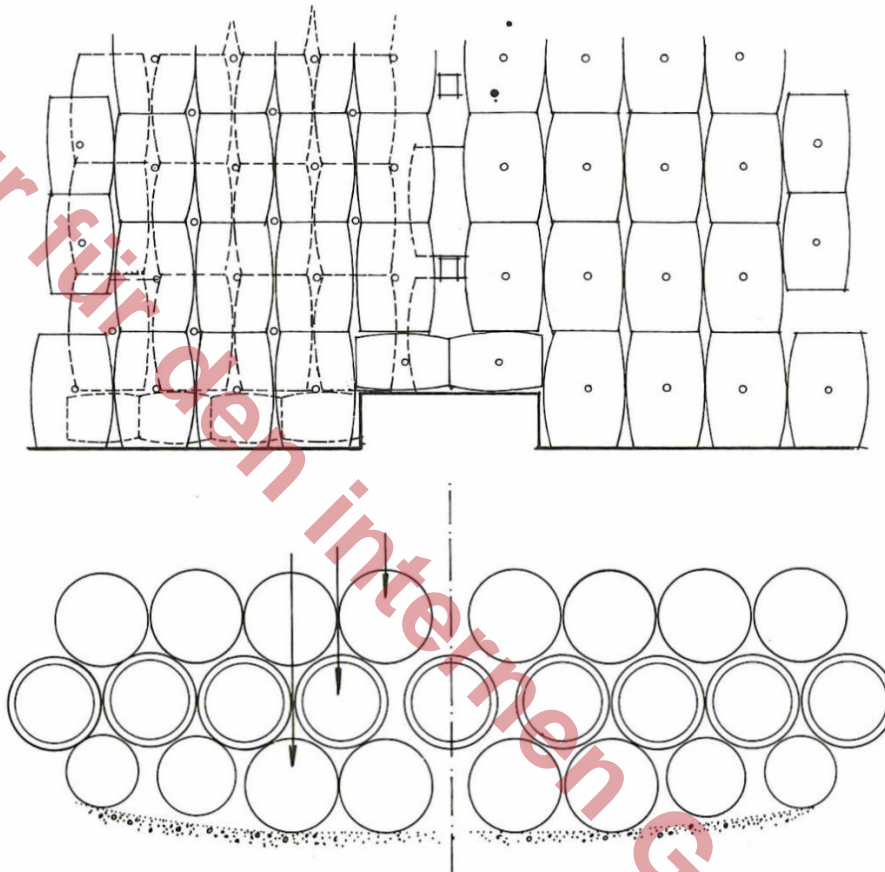
Während die freigespülten Fässer nur noch in ihrem verhärteten, zylinderförmigen Inhalt erhalten sind, weisen die tiefer im Sediment liegenden Exemplare noch Teile der hölzernen Fassdauben auf. Das weißlich-gräuliche Material aus dem Inneren der Fässer (**vgl. Abb. 11**) wurde bereits früh als durch Wasserkontakt verhärteten Brandkalk angesprochen, was durch die oben ausgeführten Untersuchungen von Frau Anna Hagen M.Sc. am Institut für Geowissenschaften der CAU zu Kiel bestätigt werden konnte. 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 mal 4 m messenden Laderaum des Schiffes ab. Aufgrund des Ausbleibens von Ballaststeinen, erfüllten die Fässer zeitlich auch die Funktion des Ballasts. 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 Schiffes, zeigt sich jedoch, dass in diese Richtung auch keine weiteren Reihen vorhanden gewesen sein werden. Die am längsten erhaltene Reihe umfasst 14 aneinander liegende Fässer. Zwei Fässer im Nordosten liegen als einzige quer und bilden den achteren Abschluss

³³ Tauchuntersuchungsbericht Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Ostsee, Taucher Lübeck Abz – 2 (31.09.2021).

des Laderaums. Dies bezweckte, dass die darauf liegenden Fässer um eine halbe Fasslänge versetzt liegen konnten und somit trotz ihrer bauchigen Form stabil ineinander griffen und sich selbst gegen verrollen sicherten (**Abb. 17**). Auf den Fässern liegen drei weitere Fässer, die

Abb. 17



Das Stauen von Fässern auf Schiffen (nach: J. Boudriot, Le Vaisseau de 74 Canons 4 (Paris 1975) Abb. 425).

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. 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. Geht man von einem Fassinhalt von durchschnittlich etwa 150 l aus, ergebe sich dadurch ein Gesamtgewicht von etwa 30 t.³⁴ 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 flachbodigen gebauten Fahrzeuge eine Tragfähigkeit von etwa 20 Commerzlasten, was einem Gewicht von 60 t entspricht (**vgl. Abb. 15**). Bei einer Schiffslänge von 25 m wären es sogar 81 t.³⁵ Ob möglicherweise noch weitere Fässer vorhanden waren, oder ob auf den Kalkfässern noch andere Ladegüter vorhanden waren, lässt sich nach derzeitigem Kenntnisstand nicht sagen. So ist zum Beispiel der Transport von Bauholz archäologisch an den Wracks selber nur schwer nachzuweisen, da dieses nach dem Untergang ausgespült³⁶ oder bei Strandungen abgeborgen wurde. Indirekt stellt das Wrack am Stülper Huk selbst einen Nachweis für den Holzhandel dar, da es aus schwedischer Kiefer und schleswig-holsteinischer Eiche gebaut wurde.

Ein Transport mit nur der Hälfte der Ladekapazität, oder sogar noch weniger, scheint jedoch ineffizient.

Kalk bildet seit dem Mittelalter ein typisches Transportgut im Ostseeraum und ist auf Wracks häufig überliefert. Zu nennen wären hier etwa das Wrack vor Stein,³⁷ die „Catharina Maria“ und das Plattbodenschiff (BSH-Nr. 682) (alle Kieler Außenförde, Schleswig-Holstein),³⁸ die Wracks vor Gellen, Darß, Zingst und Kühlungsborn sowie die Ballaststeinhaufen I und II vor Hiddensee (alle Mecklenburg-Vorpommern).³⁹ Insbesondere der Mangel an größeren Kalkvorkommen im Bereich der westlichen und südlichen Ostseeküste führte dazu,⁴⁰ dass das

³⁴ 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 befinden haben kann (https://www.lrtgmbh.de/index_htm_files/LRT-Schuettgewichte.pdf).

³⁵ H. Menzel, Smakken, Kuffen, Galioten. Drei fast vergessene Schiffstypen des 18. und 19. Jahrhunderts. Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums 47 (Hamburg 1997) 53-54.

³⁶ T. Förster, Große Handelsschiffe des Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums 67 (Bremerhaven 2009) 242-243.

³⁷ J. Ulrich, Ein neuzeitliches Wrack vor Stein. Der Weg als Ziel einer unterwasserarchäologischen Untersuchung und der Versuch einer historischen Rekonstruktion. Masterarbeit am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Kiel 2014) 48-58.

³⁸ F. Huber, Neuzeitliche Wracks in der Kieler Förde. Archäologisch Nachrichten aus Schleswig-Holstein 2015, 92-95.

³⁹ T. Förster, Große Handelsschiffe des Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums 67 (Bremerhaven 2009) 308-310.

⁴⁰ J. Ansoerge, 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.

Material häufig auch als zollfreier Ballast mit an Bord genommen und am Zielort gewinnbringend verhandelt wurde.⁴¹ Eine Unterscheidung, ob es sich beim Kalkstein um Ladung oder Ballast handelt, ist auf Grundlage der Wrackfunde häufig nicht möglich.⁴² Es wurde zum einen in Form von Platten als Baustein, insbesondere 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.⁴³ Wichtige Kalksteinbrüche befanden sich bei Faxe auf Seeland,⁴⁴ auf Gotland, auf Öland oder bei Pärnu in Estland.⁴⁵ Zumindest der Hauptsteinbruch bei Faxe wurde erst Mitte des 18. Jahrhunderts angelegt,⁴⁶ was sich mit der Beobachtung deckt, dass die mit Faxekalk beladenen Wracks alle in das 18. und 19. Jahrhundert datieren.⁴⁷

Ein Großteil der mit Kalk beladenen Wracks zeigt, dass dem Transport als Bruchstein Vorrang gegeben wurde. Aufgrund seiner Beobachtungen an Schiffswracks, sieht Thomas Förster die Beförderung der Fertigprodukte Brandkalk, Gips und Zement in Fässern erst als eine Entwicklung des 19. Jahrhunderts.⁴⁸ Für Gotland ist jedoch belegt, dass man in der Mitte des 17. Jahrhunderts damit begann den Kalk selber zu brennen und zu exportieren, sodass bereits

⁴¹ E. Wilson, Swedish limestone paving in 17th- and 18th-century English buildings. *Post Medieval Archaeology* 17, 1983, 95-109, 106.

⁴² M. Belasus, Tradition und Wandel im neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee am Beispiel der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12 aus Mecklenburg-Vorpommern. Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock (Rostock 2014), 112.

⁴³ T. Förster, Große Handelsschiffe des Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. *Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums* 67 (Bremerhaven 2009) 242, Anm. 882.

⁴⁴ F. Huber, Faxekalk und Schießpulver. Das Schicksal der dänischen Jacht „Catharina Maria“. In: F. Huber/S. Kleingärtner (Hrsg.), *Gestrandet – Versenkt – Versunken: Faszination Unterwasserarchäologie* (Neumünster 2014) 144-159.

⁴⁵ T. Förster, Große Handelsschiffe des Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. *Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums* 67 (Bremerhaven 2009) 242, 278-279.

⁴⁶ J. Ulrich, Ein neuzeitliches Wrack vor Stein. Der Weg als Ziel einer unterwasserarchäologischen Untersuchung und der Versuch einer historischen Rekonstruktion. Masterarbeit am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel (Kiel 2014) 57.

⁴⁷ F. Huber, Neuzeitliche Wracks in der Kieler Förde. *Archäologisch Nachrichten aus Schleswig-Holstein* 2015, 93.

⁴⁸ T. Förster, Baustofftransporte über See – Unterwasserarchäologische Untersuchungen an Schiffsladungen in der Ost- und Nordsee. In: W. Melzer (Hrsg.), *Mittelalterarchäologie und Bauhandwerk. Beiträge des 8. Kolloquiums des Arbeitskreises zur archäologischen Erforschung des mittelalterlichen Handwerks*. *Soester Beiträge zur Archäologie* 6 (Soest 2005) 159-172.

1660 der Export von Brandkalk den der Kalksteine überragte.⁴⁹ Der Export von Brandkalk aus Marianger aus Nordjütland ist spätestens seit 1558 durch Exporte nach Rostock belegt.⁵⁰

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 grad für eine wohlhabende Stadt wie Lübeck, in der weiterhin Platzmangel für Produktionsorte wie Kalköfen etc. herrscht, von einem 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 dem überregionalen Ostseehandel in der Neuzeit aus. Eine Bestimmung des Herkunftsortes des Kalkes würde weiterhin neue Details zum Kalkabbau im Ursprungsgebiet erbringen, welche grad für das Mittelalter und die Neuzeit meist nur recht fragmentarisch überliefert und erforscht sind. Nicht zuletzt liefert die Ladung einen Hinweis auf die Herkunft des Schiffes, möglicherweise Nordjütland oder Gotland.

5. 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 Schifffahrt im südlichen Ostseeraum durch die zahlreichen Funde in der Schlei⁵¹ und in Mecklenburg-Vorpommern⁵² vergleichsweise gut überliefert ist, bleiben frühneuzeitliche Schiffsfunde weitgehend aus. Ausnahmen bilden das 1565 gesunkene „Mukranwrack“,⁵³ das 1644 im Fehmarnbelt versenkte Kriegsschiff „Lindormen“⁵⁴ und einige im 17. Jahrhundert erbaute Schiffe, die 1715

⁴⁹ 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) 141.

⁵⁰ G. C. F. Lisch, Ueber das Mauerwerk des Mittelalters. *Jahrbücher des Vereins für Mecklenburgische Geschichte und Altertumskunde* 15 (1850) 324-333, 332-333.

⁵¹ O. Nakoinz, Die Schlei: Katalog der submarinen Funde und Uferfunde, *Offa* 59/60, 2002/03 (2005) 167-218; R. Blankenfeldt/F. Jürgens, Hochmittelalterliche Wracks aus der Schlei. In: *Horizonte 2020. Archäologische Nachrichten Schleswig-Holstein 2020* (2020) 132–133.

⁵² 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 (2021) 193-197.

⁵³ T. Förster, Schifffahrt der Hanse. Auf Spurensuche vor der deutschen Ostseeküste. In: F. Huber (Hrsg.), *Zeitreisen unter Wasser. Spektakuläre Entdeckungen zwischen Ostsee und Bodensee*. Edition AiD (Darmstadt 2021) 36-49, 46-49.

⁵⁴ M. Segsneider, Verbrannt und versunken – das Wrack Lindormen im Fehmarnbelt. *Archäologische Nachrichten Schleswig-Holstein* 20 (2014) 88-93.

im Rahmen einer Seesperre im Greifswalder Bodden versenkt wurden.⁵⁵ Bei letzteren ist jedoch nicht mehr als ein Teil der Rumpfschale erhalten. Eine regelhafte Überlieferung setzt erst, wenn auch zögerlich, im 18. Jahrhundert ein. Zu nennen wären hier das 1715 nach der Seeschlacht bei Fehmarn vor Bülk auf Grund gesetzte schwedische Flaggschiff „Hedvig Sofia“,⁵⁶ ein Plattbodenschiff des 17. Jh. in der Kieler Förde⁵⁷ und den beiden, ursprünglich als mittelalterlich datierten, Klinkerschiffen von Poel und Hiddensee⁵⁸ sowie weiter östlich bei Gdańsk das Ende des 18. Jahrhunderts datierende Wrack W-27 eines vergleichbaren Schiffstyps.⁵⁹

Auffällig ist weiterhin, 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 Uelvesbüll.⁶⁰ 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 freigespülten frühneuzeitlichen Wrackfunde an den nordfriesischen Inseln zu sehen, die jedoch einen äußerst schlechten Erhaltungszustand aufweisen⁶¹ und somit in ihrer Aussagekraft recht begrenzt sind.

Somit liegt mit dem Wrack vom Stülper Huk eines der selten überlieferten Frachtschiffe vor, welches in das 17. Jahrhundert datiert werden kann und sich weiterhin durch die bis jetzt recht geschützte Lage in der Trave einen extraordinären Erhaltungszustand aufweist. Wracks ähnlicher Zeitstellung, aber auch ältere oder jüngere, liegen oftmals in offenen Gewässern und

⁵⁵ 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 (2021) 219-224.

⁵⁶ J. Auer/M. Segschneider, The wreck of the Princessan Hedvig Sofia and the aftermath of the battle of Fehmarn. In: R. Bleile/J. Krüger (Hrsg.), Princessan Hedvig Sofia and the Great Northern War (Dresden 2015) 258-270.

⁵⁷ 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) 132-134.

⁵⁸ M. Belasus, Tradition und Wandel im neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee am Beispiel der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12 aus Mecklenburg-Vorpommern. Dissertation an der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock (Rostock 2014).

⁵⁹ 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.

⁶⁰ H. J. Kühn, Gestrandes bei Uelvesbüll. *Wrackarchäologie in Nordfriesland* (Husum 1999).

⁶¹ D. Zwick, Die neuen Wrackfunde aus dem Nordfriesischen Wattenmeer. In: F. Huber (Hrsg.), *Zeitreisen unter Wasser. Spektakuläre Entdeckungen zwischen Ostsee und Bodensee*. Edition AiD (Darmstadt 2021) 130-143.

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 beziehungsweise neben dem Schiff befindet, bildet dies die seltene Gelegenheit, das Schiff nicht nur technologisch als Fahrzeug zu betrachten, sondern auch als Transfermedium zwischen unterschiedlichen Parteien. Auch sind im erhaltenen Heckbereich, da sich hier die Unterkünfte der Besatzung befanden, noch zahlreiche Kleinfunde zu erwarten,⁶² die es möglich machen, das Schiff als soziokulturellen Raum unterschiedlicher Individuen interpretieren zu können.⁶³ Besonders für ein Frachtschiff, also ein banales Alltagsfahrzeug des 17. Jahrhundert, wären solche Untersuchungen singulär.

6. Erhaltung und Gefährdung

Obwohl der allgemeine Erhaltungszustand des Wrackes durch seine Lage in einer Tiefe von etwa 10 m und die langjährige und großflächige Überdeckung mit Sediment als vergleichsweise gut zu bezeichnen ist, ist dieses 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 freiliegen (vgl. **Abb. 6**). Die schweren und harten Strukturen dienen gleichzeitig als Sedimentfalle, die verhindern, dass dieser Bereich von oben freigespült wird. Sorgen bereitet hingegen die nordwestliche Längsseite des Wracks, an der die hölzerne Rumpfkonstruktion freiliegt, ebenso wie das abgebrochene Stück der Bordwand welches daneben liegt. An diesen Teilen ist der Muschelbewuchs nur sehr gering und die Muscheln weisen eine Größe von nur 2 bis 3 cm auf (**Abb. 18**). Da Miesmuscheln in zwei bis drei Jahren eine Größe von etwa 6 cm erreichen,⁶⁴ ist dies ein Beleg dafür, dass die hölzernen Wrackteile erst seit kurzer Zeit freiliegen. Hierfür spricht auch, dass die Erhaltung des Holzes relativ gut ist und die bis jetzt kaum Zersetzungserscheinungen aufweist. Auffällig sind weiterhin relativ große

⁶² So fanden sich selbst bei geplünderten Wracks, wie der „Hedvig Sofia“, zahlreiche Kleinfunde (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).

⁶³ Vgl. hierzu die umfangreichen Analysen und Aussagen, die an der „Mary Rose“ gemacht werden konnten: J. Gardiner/M. J. Allen, Before the Mast: Live and Death Aboard the Mary Rose. Archaeology of the Mary Rose 4 (Portsmouth 2006); Weiterhin: J. Auer, Das Wrack der „Prinssessan Hedvig Sophia“. In: F. Huber (Hrsg.), Zeitreisen unter Wasser. Spektakuläre Entdeckungen zwischen Ostsee und Bodensee. Edition AiD (Darmstadt 2021) 72-81, 79-81.

⁶⁴ <http://www.muschelfischer.info/miesmuschel-mytilus-edulis/>.

Abb. 18



Kleine Miesmuscheln an dem zur Dendrochronologischen Untersuchung geborgenem Spantfragment (F. Jürgens/CAU Kiel).

Auskolkungen, also durch Strömung verursachte Löcher hinter den Fässern im Trümmerfeld, die zeigen, dass hier zeitweise nicht unbeträchtliche Stömungsverhältnisse 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 von Nordwesten unter das Wrack gräbt und dies immer weiter freilegt. Durch das Gewicht der darauf lastenden Fässer wird das Wrack in der Zukunft Stück für Stück abbrechen und so zerstört werden. Einige Fässer liegen bedrohlich nah an dieser, etwa 50 cm hohen nordwestlichen Kante und werden in naher Zukunft aus dem Wrack fallen.

Entgegen Aussagen, dass die Trave im Bereich des Stülper Huks bisher nicht ausgebaggert worden wäre, sind auf den vorliegenden Messdaten deutliche Baggerspuren, zu beiden Seiten

des Wracks zu erkennen. Es zeigt sich auch, dass auch das Trümmerfeld von solch einer Vertiefung betroffen war und die Fässer dadurch teilweise bis zu 70 m weit nach Nordwesten verzogen wurden (**Abb. 19**). Möglicherweise haben sich durch diese Baggerarbeiten die Strömungsverhältnisse in den letzten Jahren so verändert, dass das Wrack letztendlich freigespült wird. Weiterhin bedeutet dies, dass auch in Zukunft mit Vertiefungsarbeiten im Bereich des Wracks zu rechnen ist, die eine hohe Gefahr für das Wrack darstellen.

Abb. 19



Im digitalen Geländemodell sind deutlich die Baggerspuren zu beiden Seiten des Wracks am Stülper Huk erkennbar. Auch zeigt sich, dass schon große Teile der Fässer dadurch nach Nordosten verlagert wurden (Messdaten: WSA; Bearbeitung: J. Enzmann/F. Jürgens/D. Wilken/CAU Kiel).

Die durch die Strömung freigelegten Holzteile des Wracks, die sonst durch das Sediment geschützt waren, bieten weiterhin einen Angriffspunkt für die Schiffsbohrmuschel (*teredo navalis*), weitläufig 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.⁶⁵ In der Schlei bei

⁶⁵ E. Halbwidl/K. Hoppe, Der Einfluss von *Teredo navalis* auf submarine Kulturgüter an der Schleswig-holsteinischen Ostseeküste. In: U. Müller/S. Kleingärtner/F. Huber, Zwischen Nord- und Ostsee 1997-2007. Zehn

Abb. 20



Spantkopf mit Fraßspuren von *teredo navalis* am freiliegenden Holzrumpf (C. Howe/CAU Kiel).

Kappeln konnte bzw. musste die Zersetzung eines intakten Einbaumes durch *teredo navalis* innerhalb von nur fünf Jahren beobachtet werden,⁶⁶ obwohl die Salinität hier noch einmal geringer als in der Ostsee ist. Auch an den freiliegenden Holzteilen des Wrackes am Stülper Huk konnten bereits Fraßspuren von *teredo navalis* beobachtet werden (**Abb. 20**). In dem zur Dendrodatierung abgesägten Spantkopfes befanden sich die verkalkten Fraßgänge, die zeigen, dass die Salinität der Trave an diesem Ort zumindest zeitweilig hoch genug für diesen Organismus ist. Diese erhöhte Salinität wird auch durch das Vorhandensein von Seepocken (*semibalanus balanoides*) belegt, deren Außenskelette sich auf den Fässern befinden (**Abb. 21**). Auffällig war jedoch auch, dass der Teredobefall nur die Enden der Spanten betrifft, die

Jahre Arbeitsgruppe für maritime und limnische Archäologie (AMLA) in Schleswig-Holstein. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 165 (Bonn 2009) 99-108; D. Gregory, Shipworm Invading the Baltic? International Journal of Nautical Archaeology 39/2, 2010, 431.

⁶⁶ 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 (2016) 16-23, Abb. 4.

vermutlich schon länger aus dem Sediment ragten, was wiederum ein Beleg dafür ist, dass größere Teile des Wracks erst seit kurzer Zeit freiliegen.

Abb. 21



Spuren von Seepocken auf der geborgenen Probe der Ladung (F. Jürgens/CAU Kiel).

Die gemachten Beobachtungen zeigen deutlich, dass das bis jetzt äußerst gut und umfangreich erhaltene Wrack am Stülper Huk, welches als singular zu bezeichnen ist, akut von der Zerstörung durch die Strömung und *teredo navalis* bedroht ist. Das Unterlassen weiterer Schutzmaßnahmen würden das unter der Nr. 283 als archäologisches Denkmal der Hansestadt Lübeck eingetragene Wrack innerhalb weniger Jahre zerstören. Ein weiteres Handeln ist schon allein aus denkmalpflegerischen Aspekten, abgesehen von der wissenschaftlich hohen Relevanz dringend erforderlich.

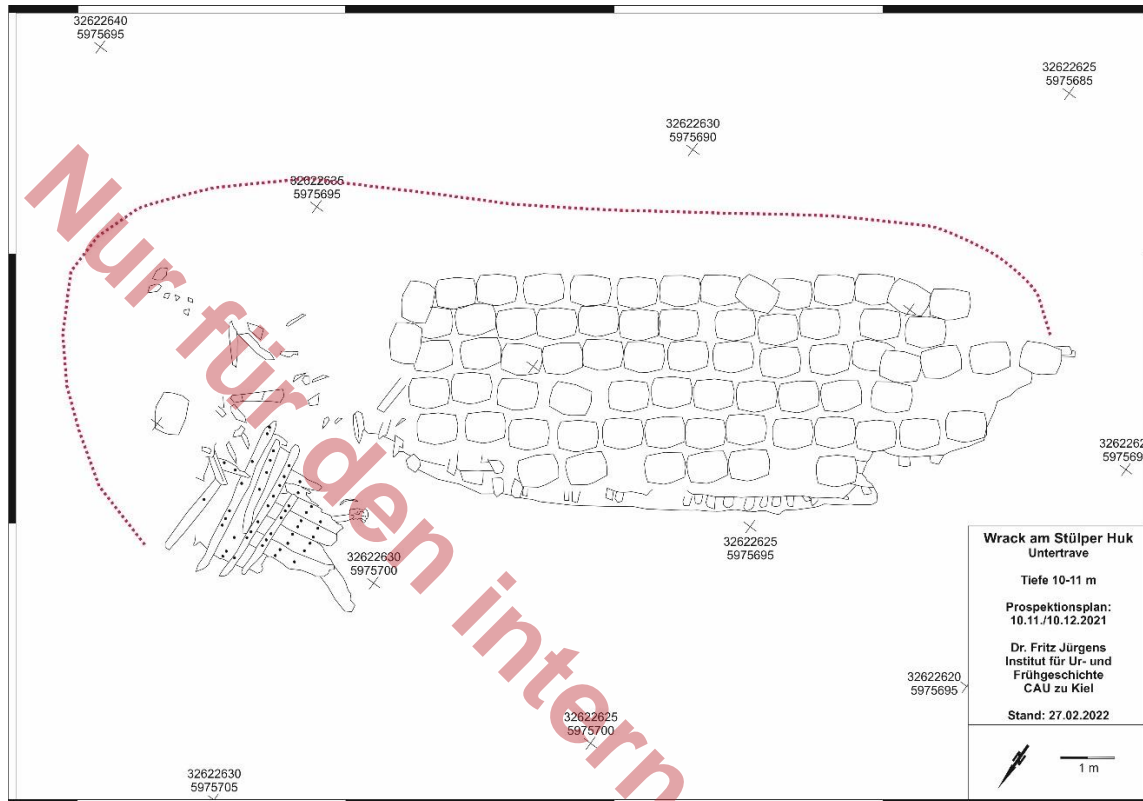
7. Weitere Handlungsempfehlungen

7.1. Wissenschaftlich

Ganz abgesehen von der weiteren Verfahrensweise mit dem Wrack werden für die weitere wissenschaftliche Aufarbeitung folgende Maßnahmen empfohlen. Zur detaillierten Aufnahme der kompletten Wrackfundstelle sollte eine geophysikalische Prospektion erfolgen, die die Befunde noninvasiv von der Oberfläche aus sichtbar machen kann. Zum einen soll das Wrack

mittels Seismik sondiert werden, um so die genaue Lage und die Ausdehnung des Schiffskörpers unter dem Sediment sondieren zu können (**Abb. 22**). Das am Institut für

Abb. 22



Mutmaßliche maximale Ausdehnung der Wrackbefunde unter dem Sediment (Strichlinie)
(F. Jürgens/CAU Kiel).

Geowissenschaften der CAU zu Kiel entwickelte PingPong-System erweist sich dafür als optimal und konnte bereits an mehreren hölzernen Wracks verschiedener Zeitstellung erfolgreich eingesetzt werden.⁶⁷ Eine solche Messung war bereits für den 10.12.2021 geplant, konnte aufgrund der Corona-Beschränkungen allerdings nicht stattfinden. Weiterhin sollte der komplette Fundplatz mittels Multibeam (Fächerecholot) vermessen werden, um eine georeferenzierte Aufnahme des Wracks samt dem vollständigen Trümmerfeld zu generieren und so möglicherweise noch weitere Teile der Ladung ausfindig zu machen. Sowohl Seismik- als auch Multibeam-Messung können während eines Messtages durchgeführt werden und sind in Kooperation mit dem Institut für Geowissenschaften für die nahe Zukunft anvisiert.

⁶⁷ D. Wilken/T. Wunderlich/H. Hollmann/M. Schwardt/W. Rabbel/C. Mohr/D. Schulte-Kortnack/O. Nakoinz/J. Enzmann/F. Jürgens/F. Wilkes, Imaging a medieval shipwreck with the new PingPong 3D marine reflection seismic system. *Archaeological Prospection* 26/3 (2019) 211–223.

Zur Vorbereitung weiterer Maßnahmen und zur detaillierten Dokumentation des Ist-Zustandes der Fundstelle böte sich weiterhin eine hochauflösende Fächerecholot-Vermessung an, die ein georeferenziertes Modell in Ultra-HD-Qualität liefert. Eine solche Qualität mit einer Genauigkeit im Zentimeter-Bereich wäre bei den gegebenen Gewässerbedingungen mit keiner anderen Methode zu erreichen. Eine solche Vermessung müsste bei externen Dienstleistern in Auftrag gegeben werden. Die Kosten hierfür liegen bei etwa 12.000 €.

Am Wrack selber müssen weitere Tauchuntersuchungen durchgeführt werden, um weitere bauliche Details zu klären. Ein vorrangiges Ziel ist die Suche nach dem Kiel, bzw. die Verifizierung des vermuteten Balkens, um somit die genaue Ausrichtung des Wracks zu klären. Auch der mutmaßliche Heckbereich muss nochmal näher begutachtet werden, um zu evaluieren, ob es sich wirklich um den achteren Schiffsbereich handelt und ob weitere Konstruktionselemente identifiziert werden können. Auch der Suche nach dem Mastfuß kommt erhöhte Bedeutung zu, da dieser die Position des Mastes belegt und so weitere Aussagen zur Schiffskonstruktion liefert.

Um die bis jetzt noch nicht eindeutige Datierung des Wracks spezifizieren zu können, ist die Entnahme weiterer aussagekräftiger Dendroproben erforderlich. Unabhängig davon werden die bereits genommenen Proben von Frau Dr. Aoife Daly (Kopenhagen) reevaluiert, da diese eine langjährige Erfahrung mit der Bestimmung und Interpretation skandinavischer Schiffshölzer hat.

Die vorgeschlagenen taucherischen Maßnahmen sollen in der Zeit vom 04. bis 08.04.2022 durch geprüfte Forschungstaucher der CAU Kiel erfolgen. Das Institut für Ur- und Frühgeschichte führt in diesem Zeitraum in Kooperation mit dem Forschungstauchzentrum der CAU zu Kiel eine archäologische Ausfahrt mit dem Forschungskutter „Littorina“ durch, die dazu genutzt werden soll, das Wrack am Stülper Huk näher zu erforschen.

Für das genauere Verständnis der Schiffsbiografie spielt die Herkunft des geladenen Brandkalks eine bedeutende Rolle. Um diese zu identifizieren wurde bereits Kontakt zum Institut für Geowissenschaften der CAU zu Kiel aufgenommen, um hierfür Strategien und Methoden auszuloten.

7.2. Konservatorisch

Wie weiter oben ausgeführt, würde die Unterlassung weiterer Maßnahmen innerhalb weniger Jahre zur Zerstörung des als Denkmal eingetragenen Wracks führen, welches auch wissenschaftlich eine hohe Relevanz aufweist. Dementsprechend sind zeitnah konservatorische Schritte einzuleiten. Dies könnte entweder durch die Abdeckung oder die Bergung des Wracks geschehen.

7.2.1. Abdeckung (in situ Konservierung)

Die Abdeckung bzw. in situ Konservierung von hölzernen Wracks bildet ein gängiges Mittel, um diese den Einflüssen von Strömung, Erosion und sonstigen schädlichen Organismen, wie etwa *teredo navalis* zu entziehen.⁶⁸ Dabei wird das Wrack großflächig mit einem Geotextil abgedeckt, welches dem primären Schutz der Befunde gewährleistet. Dieses wird daraufhin mit Sandsäcken und Kies beschwert, um ein Wegspülen zu verhindern und noch einmal weiteren Schutz zu gewährleisten. Diese Überdeckung verhindert weiterhin das Eindringen von *teredo navalis*.

Für das vorliegende Wrack am Stülper Huk ist eine Abdeckung jedoch aus mehreren Gründen kritisch zu sehen. Erstens handelt es sich bei der Trave um eine Bundeswasserstraße, in deren Fahrrinne das Wrack liegt. Eine Abdeckung eines solch großen Wracks von mindestens 18 m Länge würde einen recht großen Hügel erzeugen. Dies würde möglicherweise zu einem Hindernis für die Schiffe von teilweise über 8 m Tiefgang führen. Auch wenn diese umfangreichen Bau- und Erdbewegungsmaßnahmen in der Fahrrinne, wider Erwarten, durch das WSA genehmigt werden sollten, würde die Abdeckung stets der Erosion durch die natürliche Strömung und der darüberfahrenden Schifffahrt ausgesetzt sein und keinen langfristigen Schutz darstellen. Die sich dadurch verändernden lokalen Strömungsverhältnisse können ebenfalls nur schwer eingeschätzt werden und könnten zu weiteren Komplikationen führen. Auch der Einfluss des erhöhten Gewichts des aufliegenden Schüttguts auf das Wrack kann weitere, nichts vorhersehbare Schäden an diesem erzeugen,⁶⁹ ganz abgesehen von den

⁶⁸ S. Khakzad/K. van Balen, Complications and Effectiveness of *In Situ* Preservation Methods for Underwater Cultural Heritage Sites. *Conservation and Management of Archaeological Sites* 14, 2012, 469-478, 472-473.

⁶⁹ I. Oxley, The In-Situ Preservation of Underwater Sites. In: M. Corfield/P. Hinton/T. Nixon/M. Pollard (Hrsg.), *Preserving Archaeological Remains In Situ* (London 1998) 159–73, 168.

Umwelteinflüssen, die die Einbringung eines solch großen künstlichen Textils mit sich bringen würde.

Nicht zuletzt bietet eine Abdeckung keine „wartungs- und sorgenfreie“ Lösung, da hier ein regelmäßiges Monitoring und Ausbesserungsarbeiten notwendig wären.

Zusammenfassend bietet die Abdeckung keine adäquate Lösung für die Langzeitkonservierung des Wracks am Stülper Huk.

7.2.2. Bergung und Dokumentation

Neben der erwähnten in situ Konservierung, die für das vorliegende Wrack als nicht geeignet erscheint, bleibt nur die Bergung, um dieses vor der Zerstörung zu bewahren. Analog zu einer terrestrischen Ausgrabung werden dabei die Befunde freigelegt, dokumentiert und geborgen. Am vorliegenden Wrack wird eine Bergung durch die Lage in der Fahrwinne erschwert, was eine genaue Planung und eine enge Abstimmung mit dem WSA erfordert.

Generell kann eine Bergung durch Demontage unter Wasser oder aber „am Stück“, ähnlich einer Blockbergung, erfolgen. Das bekannteste Beispiel für Letzteres ist sicher die Bergung der „Mary Rose“ im Jahr 1982 vor Portsmouth.⁷⁰ Bei dieser Bergungsmethode wird das Wrack freigelegt, zum Teil unterspült und dann mittels Gurten an ein speziell gefertigtes Hebegeschirr gehängt. Dadurch ist diese Methode relativ Maschinenintensiv und benötigt etwa einen leistungsfähigen Kran. Der klassische Vorteil einer Blockbergung, dass die eigentliche Ausgrabung unter kontrollierten Bedingungen und ohne Zeitdruck an einem anderen Ort erfolgen kann, kommt in diesem Fall jedoch nicht zum Tragen. Zur Vorbereitung der Bergung müssen die Fässer abgeborgen werden, da ihr Gewicht das Wrack beim Heben beschädigen würde. Weiterhin muss auch der Rumpffinnenraum bereits vorher ausgegraben werden, da insbesondere im postulierten Heckbereich zahlreiche Kleinfunde zu erwarten sind, die beim Hebevorgang Gefahr liefen aus dem Wrack gespült zu werden. Da sich größere Bereiche, wie etwa das abgebrochene Rumpffragment, nicht mehr am Wrack befinden, müsste dieser Bereich, trotz einer Bergung am Stück, konventionell vor einer Hebung freigelegt werden. Zusammengefasst würde diese Methode keine Zeitersparnis, jedoch einen maschinellen Mehraufwand bedeuten. Weiterhin ist auch eine Nassholzkonservierung des

⁷⁰ W. Lewis, Raising the Mary Rose. In: P. Marsden, Sealed by Time. The Loss and Recovery of the Mary Rose. Archaeology of the Mary Rose 1 (Portsmouth 2003) 51-59.

kompletten intakten Wracks, sofern diese gewünscht ist, nicht praktikabel, da keine entsprechend dimensionierten Anlagen zur Gefriertrocknung vorhanden sind.

Neben einer Bergung am Stück kommt die Demontage unter Wasser in Frage. Diese ist in den letzten Jahren bei einem Großteil der durchgeführten Schiffsbergungen zum Einsatz gekommen.⁷¹ Dabei wird das Wrack freigelegt und dann Stück für Stück demontiert und dabei dokumentiert. Durch dieses kleinschrittige Vorgehen ist diese Methode kontrollierbarer. Die Schritte werden dabei einzeln mittels SfM-Technik dokumentiert.⁷² Sollte aufgrund der Sichtbedingungen keine SfM-Dokumentation möglich sein, könnte diese auch mit einem schon weiter oben erwähnten, hochauflösendem Fächerecholot (Multibeam) durchgeführt werden.

Ein weiterer Vorteil dieser Demontage unter Wasser ist, dass auch die geborgenen Schiffshölzer an Land direkt, parallel zur noch laufenden Ausgrabung dokumentiert werden können.

Da das Wrack sich weitgehend in situ befindet und deshalb einen geschlossenen Befund darstellt, sollte seiner Ausgrabung besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden. Insbesondere im postulierten Heckbereich in dem die Unterkünfte der Besatzung zu erwarten sind, kann mit zahlreichen Kleinfunden gerechnet werden. Dieser Bereich sollte also mit besonderer Vorsicht ausgesaugt werden und das Material noch einmal gesiebt werden. Die Unterwasserarbeiten erfordern eine stabile Arbeitsplattform an der Oberfläche, die die Versorgung der Taucher gewährleistet, aber auch die Pumpe für den Sauger und den Kran zum Abbergen der Schiffshölzer beherbergt. Die Verankerung dieser stellt ein Problem dar, da die Fahrrinne regelmäßig für den durchgehenden Schiffsverkehr geräumt werden muss. Am effizientesten würde sich hierfür die Arbeit mit einer Jackup Plattform bzw. Hubinsel gestalten. Diese kann sich mittels absenkbarer Standbeine stabil über dem Wrack positionieren und so recht schnell aus der Fahrrinne verholt werden, aber auch zeitnah wieder

⁷¹ Zum Beispiel: 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 (2021) 193-197; M. Belasus, Das hochmittelalterliche Schiff vor der Möweninsel bei Schleswig. In: n U. Müller/S. Kleingärtner/F. Huber (Hrsg.), 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) 89-98.

⁷² Vgl.: 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 (2021) 219-224, Abb. 3.

über der Arbeitsstelle eingerichtet werden. Die so abgeborgenen Hölzer können in regelmäßigen Abstand mittels einer Barge an Land gebracht und dort in entsprechenden Räumlichkeiten dokumentiert werden. Hierfür hat sich in den letzten Jahren die digitale Dokumentation mittels Handscanner als äußerst effizient erwiesen. In diese digitalen Modelle können in der Folge auch alle weiteren Informationen, wie Werkzeugspuren etc. eingetragen werden. Am Ende ermöglicht es diese Methode sowohl einen 2D-Katalog aller geborgenen Teile zu erstellen⁷³, als auch das Schiff im Abschluss digital wieder „zusammenzupuzzeln“.⁷⁴ Am Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern wurde für vergangene Projekte die Infrastruktur für eine digitale Dokumentation, also Handscanner etc. angeschafft, die man im Rahmen der Amtshilfe für das hier anvisierte Projekt zur Verfügung stellen würde.⁷⁵

Die Bergung des Wracks am Stülper Huk erfordert, nicht zuletzt durch seine Lage in der Fahrrinne der Trave auf einer Tiefe von 10 m, umfangreiche Infrastruktur. Auch sind bei Bergung Kompetenzen im Wasserbau nötig, wie sie Berufstaucher, nicht aber Forschungstaucher besitzen. Die erforderlichen Mittel überfordern ein Forschungsinstitut wie die Universität Kiel, sodass diese Arbeiten an einen externen Dienstleister vergeben werden müssen. Wünschenswert wäre, dass dieser sowohl über die Infrastruktur und die für die Bergung erforderlichen Berufstaucher verfügt, zeitgleich aber auch das archäologische Know-How für die Dokumentation verfügt, sodass die Bergung samt Dokumentation in der Verantwortung eines Dienstleisters liegen, um so Abstimmungen zwischen einzelnen Gewerken überflüssig zu machen. Auch die digitale Dokumentation der geborgenen Hölzer könnte in diesen Projektschritt mit einbezogen werden, sodass am Ende das geborgene Wrack samt 3D-Dokumentation vorhanden ist.

Die Kosten für eine Bergung sind schwierig abzuschätzen, nicht zuletzt, weil hier mit diversen Unwägbarkeiten zu rechnen ist. Für die folgenden Überlegungen wurden die in der Branche üblichen Preise zu Grunde gelegt. Die täglichen Kosten für eine Arbeitsplattform, also die grundsätzliche Infrastruktur, betragen etwa 8000 €. Hinzu käme ein Tauchteam (4000 €) und

⁷³ T. Van Damme/M. Ditta/J. Auer, Mass Documentation of Archaeological Ship Timbers: Introducing a novel time-efficient approach. 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 (2021) 331-336.

⁷⁴ Vgl.: J. Auer, *Schiffe unter Steinen. Ein Einblick in den bäuerlichen Schiffbau Pommerns im 17. Jahrhundert*. In: F. Huber (Hrsg.), *Zeitreisen unter Wasser. Spektakuläre Entdeckungen zwischen Ostsee und Bodensee*. Edition AiD (Darmstadt 2021) 62-71, Abb. 13.

⁷⁵ Mündl. Mitteilung Dr. Jens Auer (Schwerin).

Personal für die Dokumentation (3000 €), sodass man mit einem täglichen Finanzbedarf von 15.000 bis 20.000 € rechnen muss. Die zeitliche Dauer der Bergung hängt von vielen Faktoren ab und ist, neben der Witterung, auch maßgeblich davon betroffen, wie die Arbeiten in den laufenden Schiffsverkehr integriert werden können. Im Vergleich mit anderen Schiffsbergungen scheint es realistisch, eine Dauer von zwei bis drei Monaten für die Bergung des Wracks einzukalkulieren. Ebenfalls im Vergleich mit anderen Projekten ist hier mit einem Kostenvolumen von 1.000.000 bis 1.500.000 € zu rechnen.

7.2.3. Konservierung

Bereits vor einer Bergung muss feststehen, wie mit dem Wrack weiter verfahren wird, sodass die Hölzer nach ihrer Dokumentation direkt weiter behandelt werden. Grundsätzlich stünden nach einer Bergung zwei Verfahrensweisen zur Verfügung. Erstens: Die Hölzer werden an einen geschützten und kontrollierbaren Ort gebracht, oder zweitens: Die Hölzer werden konserviert und getrocknet und stünden so für eine museale Präsentation zur Verfügung.

In der Vergangenheit wurden, besonders in Mecklenburg-Vorpommern, zahlreiche gefährdete Wracks demontiert und in Unterwassermagazine umgelagert. Jedoch ist hier zu betonen, dass eine Umlagerung unter Wasser in ein submarines Magazin zwar die aufwendige und mit hohen Kosten verbundene Konservierung umgeht, aber auch keine endgültige und „sorgenfreie“ Lösung darstellt. Der Lagerplatz muss Schutz vor Strömung und Organismen wie *teredo navalis* bieten und über die entsprechende Infrastruktur zur Lagerung der Schiffshölzer verfügen. Weiterhin kann der Effekt, den die veränderten Lagerungsbedingungen auf das eingelagerte Holz haben, nicht sicher abgeschätzt werden und auch in diesem Fall ist ein regelmäßiges Monitoring durch ausgebildete Forschungstaucher notwendig. Die Erfahrungen mit solchen Unterwasser-Magazinen in Mecklenburg-Vorpommern sind daher wenig zufriedenstellend.⁷⁶

Um das Wrack dauerhaft vor dem Verfall zu schützen und es für eine terrestrische Präsentation vorzubereiten, muss das Holz entsprechend konserviert werden. Dabei wird den Hölzern das Wasser entzogen und mit einer anderen Substanz ersetzt, um die instabilen Holzzellen zu stützen und so eine Deformierung und Schrumpfung zu verhindern. Praktisch erfolgt dies durch ein Spülen der Hölzer mit Süßwasser oder einer anderen Substanz, um die

⁷⁶ Mündl. Mitteilung Dr. Jens Auer (Schwerin).

Salze aus diesen zu entfernen.⁷⁷ Anschließend erfolgt eine Tränkung mit Polyethylenglycol (PEG), wobei die Konzentration stufenweise erhöht wird, damit das PEG auch in das dichtere Kernholz vordringen kann. Das PEG verdrängt dabei das Wasser aus den Holzzellen und festigt diese von Innen. In einem abschließenden Schritt müssen die Hölzer getrocknet werden. Dies kann durch verschiedene Methoden geschehen, wobei sich jedoch das Gefriertrocknen als die für das Holz schonendste erwiesen, die sich weiterhin gut kontrollieren lässt.⁷⁸ Der Konservierungsprozess wäre mit einer Dauer von mehreren Jahren der zeit- und auch kostenintensivste Arbeitsschritt. Während das Tränken in PEG noch relativ einfach zu bewerkstelligen ist und in entsprechenden Räumlichkeiten in Lübeck erfolgen könnte, liegt die Hürde in der Gefriertrocknung, da nur relativ wenige Anlagen existieren, die überhaupt archäologisches Holz und dann noch in dieser Größe aufnehmen. Die Kosten hängen von der Organisation der Konservierung ab und können deshalb hier nicht betitelt werden, liegen aber über den Kosten der Bergung.

8. Öffentlichkeitsarbeit

Wracks bieten eine ganz eigene Faszination und rufen immer eine große Öffentlichkeit hervor. Insofern bietet auch das Wrack am Stülper Huk eine Chance, diese an dem Forschungsprojekt teilhaben zu lassen und so das Verständnis für das kulturelle Erbe zu fördern. Im Zuge dessen kommt der medialen Präsentation der Maßnahmen eine besondere Rolle zu. Aus diesem Grund wäre für die Taucharbeiten vom 04. bis 08. April die Begleitung durch ein Fernsichteam sowohl über, als auch unter Wasser sinnvoll. Hier ist es erstrebenswert, auch die weiter folgenden Forschungs- und Recherchetätigkeiten zu begleiten. Sollte das Projekt über die momentanen Prospektionen fortgesetzt werden, bietet auch die regelmäßige Nutzung von Social-Media-Kanälen sowie eine auf dem aktuellen Stand gehaltene Webseite ein zeitgemäßes Mittel, um „in Echtzeit“ über die Arbeiten zu berichten.

Auch in eine etwaige Bergung des Wracks ließe sich die Öffentlichkeit, abgesehen von Fernseh-, Rundfunk- und Zeitungsbeiträgen, mit einbeziehen. Als Vorbild hierfür kann das „Newport Ship Project“ dienen. Dieses ermöglichte es durch die Mitarbeit und den Austausch

⁷⁷ Bei der Konservierung des mittelalterlichen „Newport Ship“ wurden die Hölzer hierfür in Ammoniumcitrat getränkt (<https://www.newportship.org/archaeology-conservation/conservation>).

⁷⁸ <https://www.newportship.org/archaeology-conservation/preservation-storage>; T. Förster, Große Handelsschiffe des Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums 67 (Bremerhaven 2009) 41.

mit der Bevölkerung die Mittel und die Akzeptanz für die Ausgrabung, Bergung, Konservierung und Inwertsetzung eines 2002 gefundenen spätmittelalterlichen Schiffes zu generieren. Das Magazin und die Konservierungswerkstätten sind als Besucherzentrum konzipiert und stehen so Interessierten offen.⁷⁹

Ein ähnliches Konzept wäre auch für das Wrack am Stülper Huk denkbar, bei dem via Web und Social Media über den aktuellen Stand der Arbeiten informiert wird, aber weiterhin auch eine Art offene Werft in den für die Holz- und Fundbearbeitung vorgesehenen Räumlichkeiten eingerichtet wird. Hier könnten die unterwasserarchäologischen Arbeiten, die Konservierungstechniken, aber auch allgemeine Infos zum historischen Schiffbau und Schifffahrtpräsentiert vor den dort lagernden Funden präsentiert werden. Insbesondere würde es dadurch möglich, dass das Interesse und die Aufmerksamkeit seitens der Bevölkerung auch über den langen Zeitraum der Konservierung zwischen der Bergung bis zur Präsentation aufrechterhalten werden kann. Ansonsten liefe man Gefahr, dass hier die Akzeptanz durch die lange „Funkstille“ schwindet. Ein ähnliches Konzept war auch bei der Bergung und Konservierung der 1628 in Stockholm gesunkenen und 1961 geborgenen „Vasa“ äußerst erfolgreich,⁸⁰ ebenso bei der schon erwähnten „Mary Rose“.⁸¹

Beim Wrack vom Stülper Huk könnte die Einbeziehung der Öffentlichkeit vom Zeitpunkt der Anlieferung der geborgenen Schiffshölzer und der digitalen Dokumentation dieser an Land beginnen. Im Zuge dieser Präsentation könnte man auch über weitere Schritte, wie etwa eine Webcam an der Bergungsplattform etc. nachdenken, um auch diese, sonst dem Einblick entzogenen Arbeiten zeigen zu können.

Die Erforschung und Inwertsetzung des Wracks am Stülper Huk bietet die einmalige Gelegenheit, Wissenschaft und Tourismus zu vereinen und so das reichhaltige Inventar des UNESCO-Welterbes Hansestadt Lübeck zu ergänzen.

⁷⁹ <https://www.newportship.org/>.

⁸⁰ C. O. Cederlund/F. Hocker, Vasa I. The Archaeology of a Swedish Warship of 1628 (Stockholm 2006) 422-456.

⁸¹ R. Harrison, Creating the Mary Rose Tudor Ship Museum. In: P. Marsden, Sealed by Time. The Loss and Recovery of the Mary Rose. Archaeology of the Mary Rose 1 (Portsmouth 2003) 60-68.

9. Abschlussbewertung

Im Zuge der unterwasserarchäologischen Prospektionen durch das Institut für Ur- und Frühgeschichte der CAU zu Kiel war es möglich den Istzustand des durch das WSA entdeckte Wrack 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 datieren werden. Es handelt sich um ein typisches Frachtschiff dieser Zeit, welches als flachbodiges und kraweelbepanktes Schiff konstruiert ist, 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 69 weitere Fässer befinden sich in einem Trümmerfeld neben dem Wrack. Ein derart reiches Inventar in beziehungsweise bei einem Schiff zu finden, stellt für diese Zeit und die Region ein Novum dar. Gleichzeitig stellen die Fässer den ältesten archäologischen Beleg über den Handel mit Brandkalk 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 Aussagen zum Leben und Alltag an Bord eines Frachtschiffes des 17. Jahrhunderts erlauben, der bis dato kaum untersucht werden konnte.

Die Sichtung der historischen Quellen konnte das Wrack in den Kontext der Lübecker Handelsschiffahrt setzen und die These stützen, dass das Schiff durch eine Strandung verloren gegangen ist.

Die Tauchuntersuchungen zeigten jedoch auch, dass diese singuläre maritimararchäologische Quelle massiv bedroht ist. Der Miesmuschelbewuchs zeigt, dass das Wrack erst seit kurzer Zeit durch veränderte Strömungsbedingungen freigelegt worden sein kann. Trotzdem fanden sich bereits deutliche Fraßspuren der Schiffsbohrmusche (*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, wobei aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nur letztere in Frage kommt. Grade in dieser liegt jedoch, eingedenk der hohen Kosten, ein

enormes wissenschaftlich und nicht zuletzt auch touristisches Potenzial. Eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit würde Lübecks Rang als UNESCO-Welterbestätte untermauern und befeuern.

Für die Autoren:

Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Ur- und Frühgeschichte
z. Hd. Dr. Fritz Jürgens
Johanna-Mestorf-Str. 2-6
24118 Kiel
0431/880 7115
F.juergens@ufg.uni-kiel.de

Nur für den internen Gebrauch

10. Anhang

- I. 3D-Modell Videofahrt 1 10.11.2021
- II. 3D-Modell Videofahrt 1 10.11.2021 (solid)
- III. 3D-Modell Videofahrt 2 10.11.2021
- IV. 3D-Modell Videofahrt 2 10.11.2021 (solid)
- V. 3D-Modell Rumpffragment 10.11.2021
- VI. 3D-Modell Rumpffragment 10.11.2021 (solid)
- VII. 3D-Modell 10.12.2021
- VIII. 3D-Modell 10.12.2021 (solid)
- XI. Wrackstelle Stülper Huk mit Teil des Trümmerfeldes
- X. Wrackstelle Stülper Huk mit Teil des Trümmerfeldes (Koordinaten)
- XI. Wrack Stülper Huk
- XII. Wrack Stülper Huk (Koordinaten)
- XIII. Wrack Stülper Huk (Lage der Dendroproben)
- XIV. Wrack Stülper Huk (Interpretation der Bauteile)
- XV. Dendrochronologisches Gutachten Pressler GmbH (Gersten)
- XVI. Dendrochronologisches Gutachten Dr. K.-U. Heußner (Petershagen)
- XVII. Protokoll Komponentenanalyse A. Hagen M.Sc. (CAU Kiel)
- XVIII. Brief betreffend eines 1680 vor Teschow gestrandeten Galliot's (Archiv der Hansestadt Lübeck, 1.1-1 Altes Senatsarchiv Interna 31432)

Nur für den internen Gebrauch



3D-Modell Videofahrt 1 10.11.2021 (J. Enzmann/F. Wilkes/CAU Kiel).

Nur für den internen Gebrauch



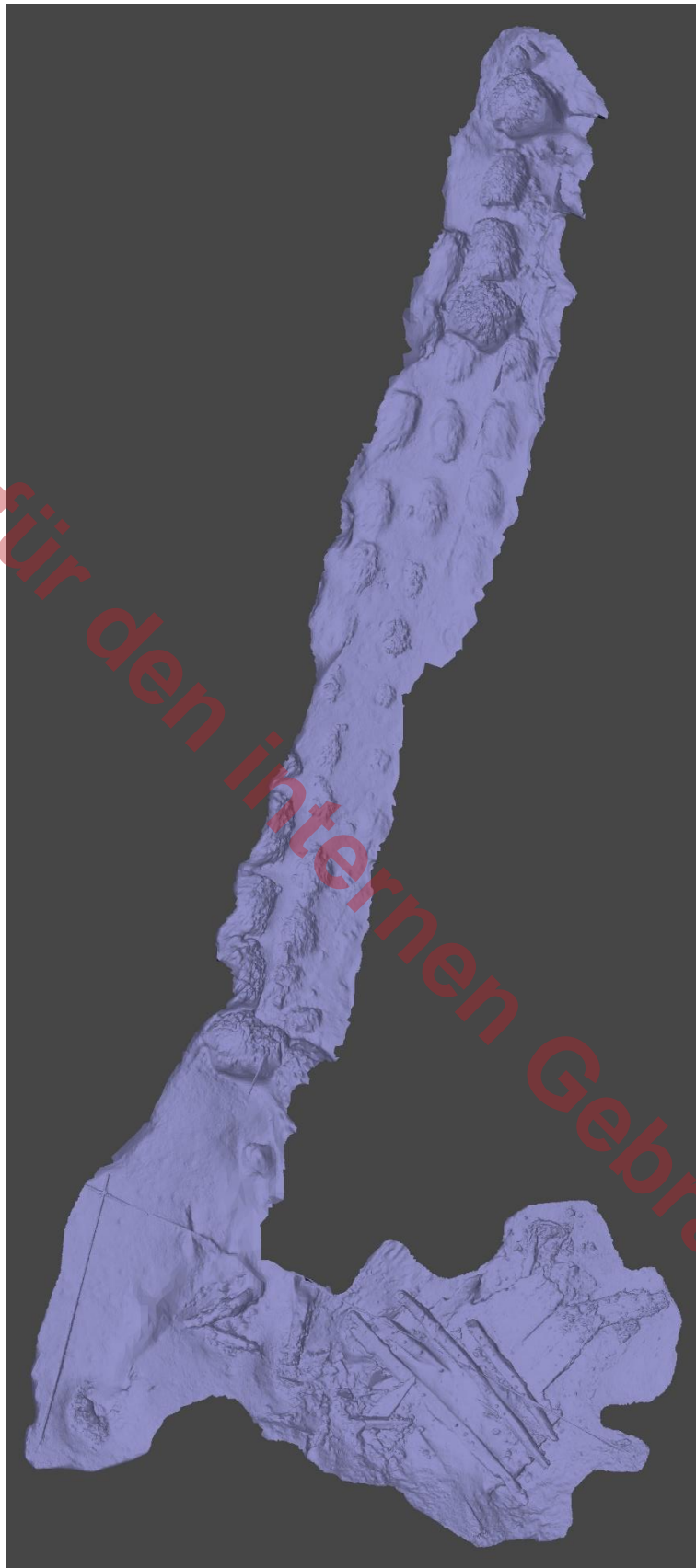
3D-Modell Videofahrt 1 10.11.2021 (solid) (J. Enzmann/F. Wilkes/CAU Kiel).

Nur für den internen Gebrauch

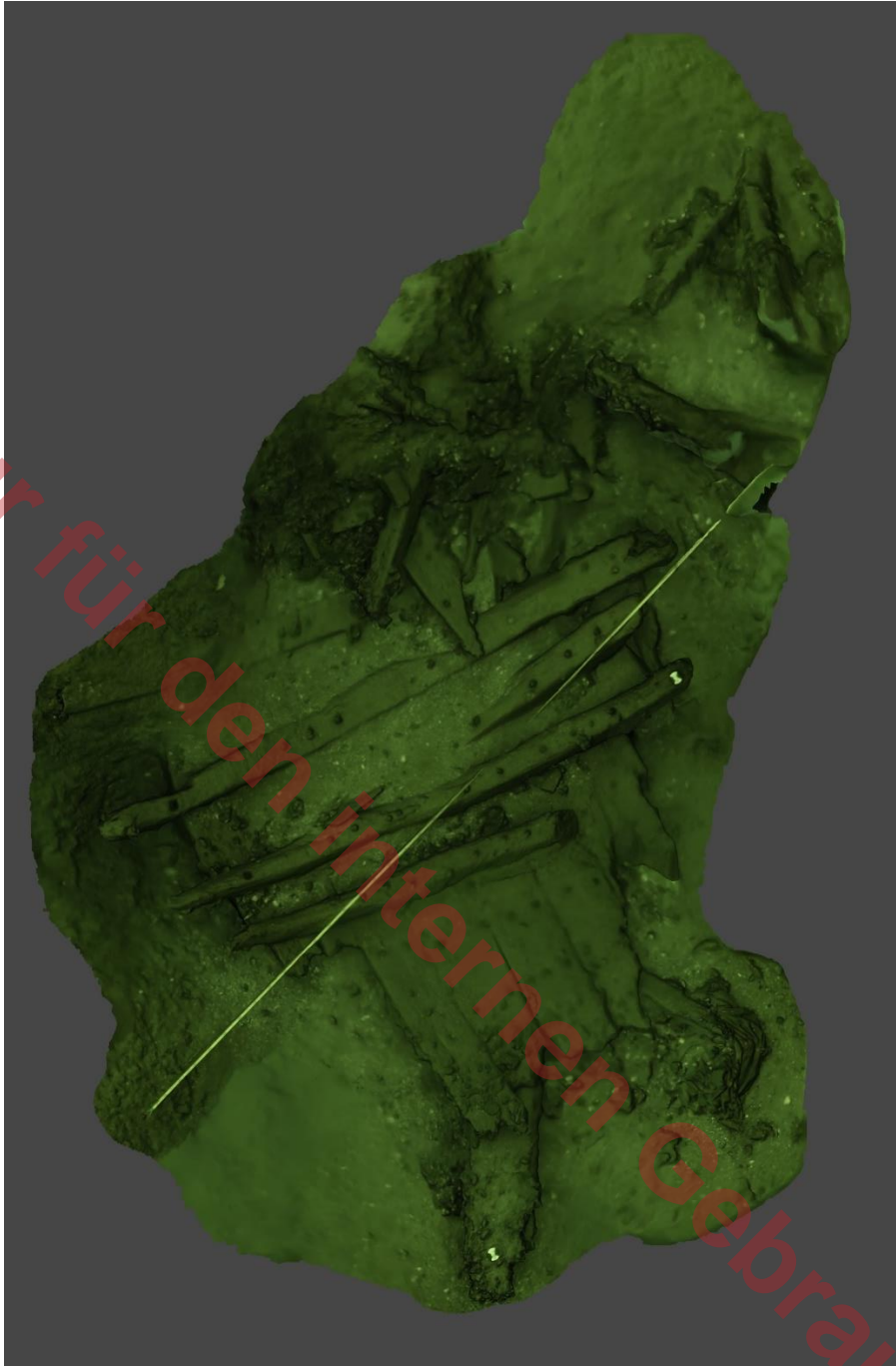


3D-Modell Videofahrt 2 10.11.2021 (J. Enzmann/F. Wilkes/CAU Kiel).

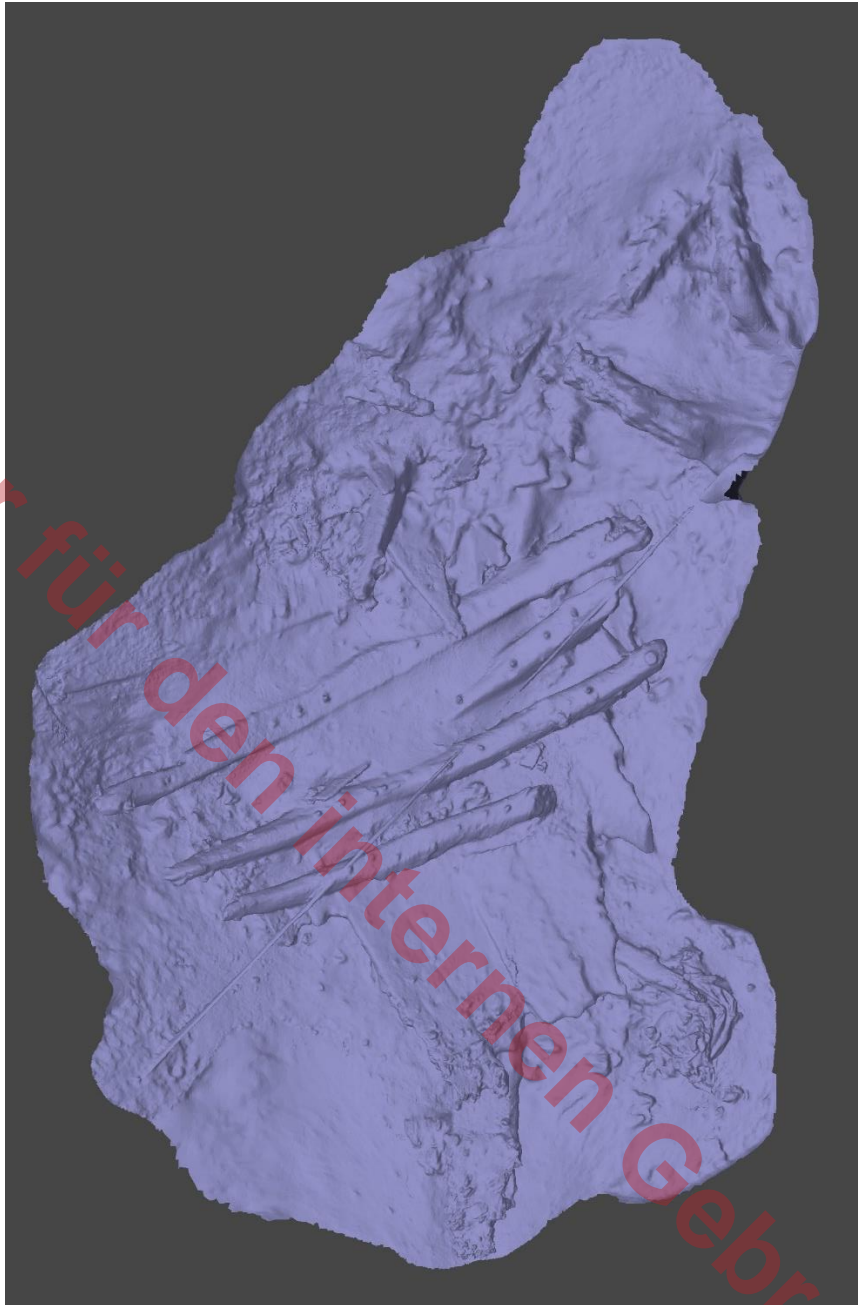
Nur für den internen Gebrauch



3D-Modell Videofahrt 2 10.11.2021 (solid) (J. Enzmann/F. Wilkes/CAU Kiel).



3D-Modell Rumpffragment 10.11.2021 (J. Enzmann/F. Wilkes/CAU Kiel).



3D-Modell Rumpffragment 10.11.2021 (solid) (J. Enzmann/F. Wilkes/CAU Kiel).

Nur für den internen Gebrauch

Nur für den internen Gebrauch



Wrack am Stülper Huk
Untertrave

Tiefe 10-11 m

Prospektionsplan:
10.11./10.12.2021

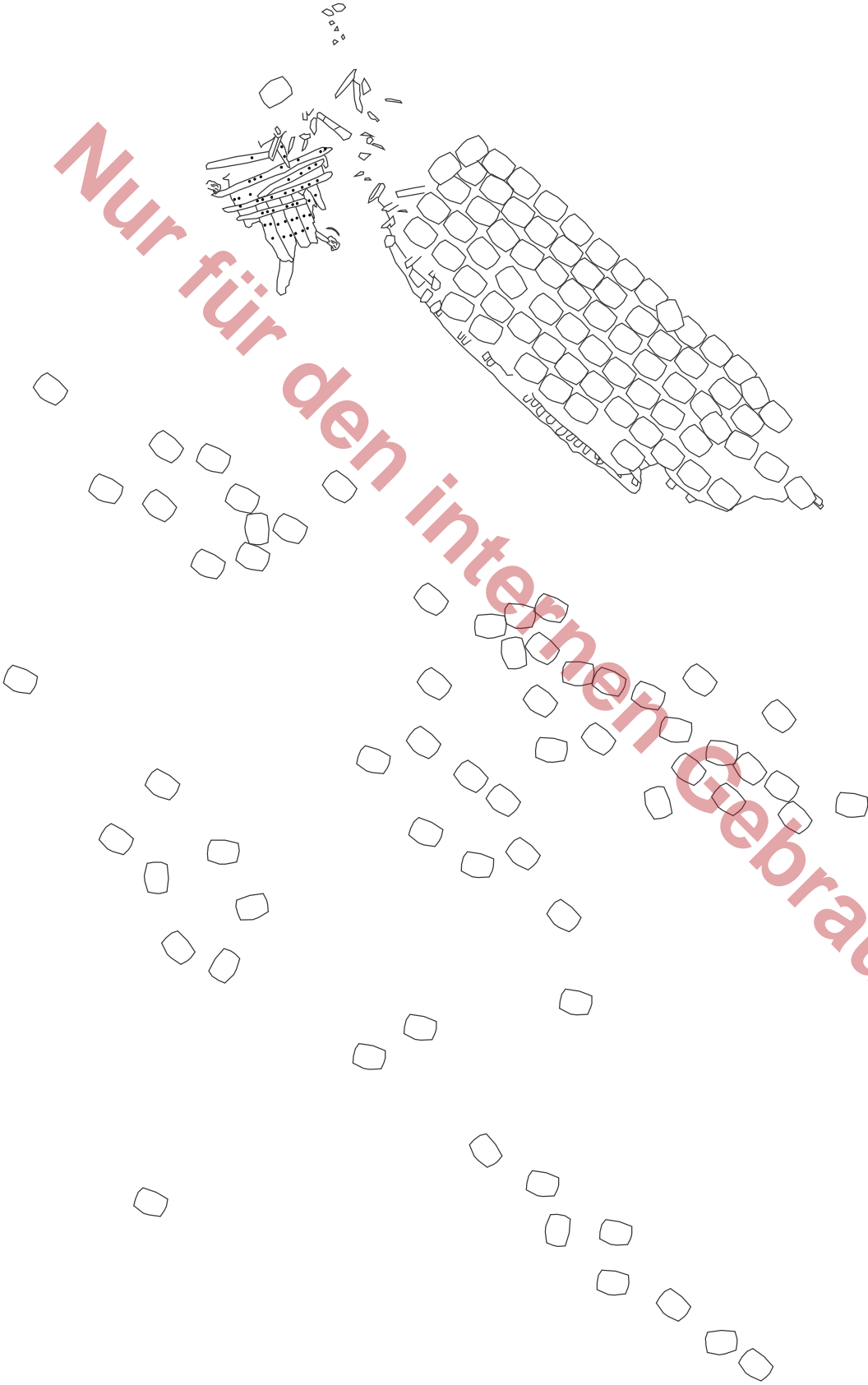
Dr. Fritz Jürgens
Institut für Ur- und
Frühgeschichte
CAU zu Kiel

Stand: 27.02.2022

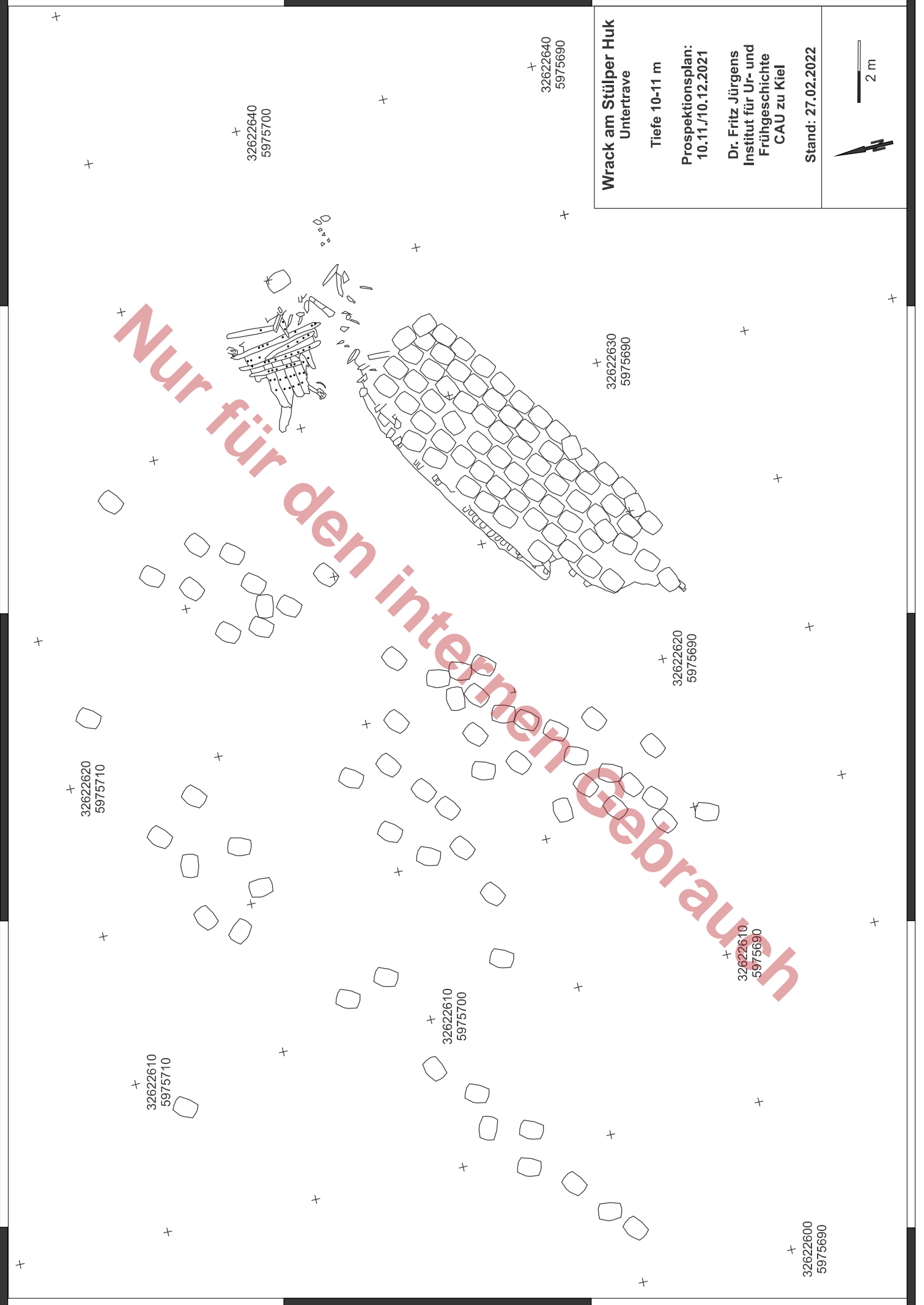


2 m

Nur für den internen Gebrauch



Nur für den internen Gebrauch



32622640
5975700

32622640
5975690

Wrack am Stülper Huk
Untertrave

Tiefe 10-11 m

Prospektionsplan:
10.11./10.12.2021

Dr. Fritz Jürgens
Institut für Ur- und
Frühgeschichte
CAU zu Kiel

Stand: 27.02.2022



2 m

32622620
5975710

32622630
5975690

32622620
5975690

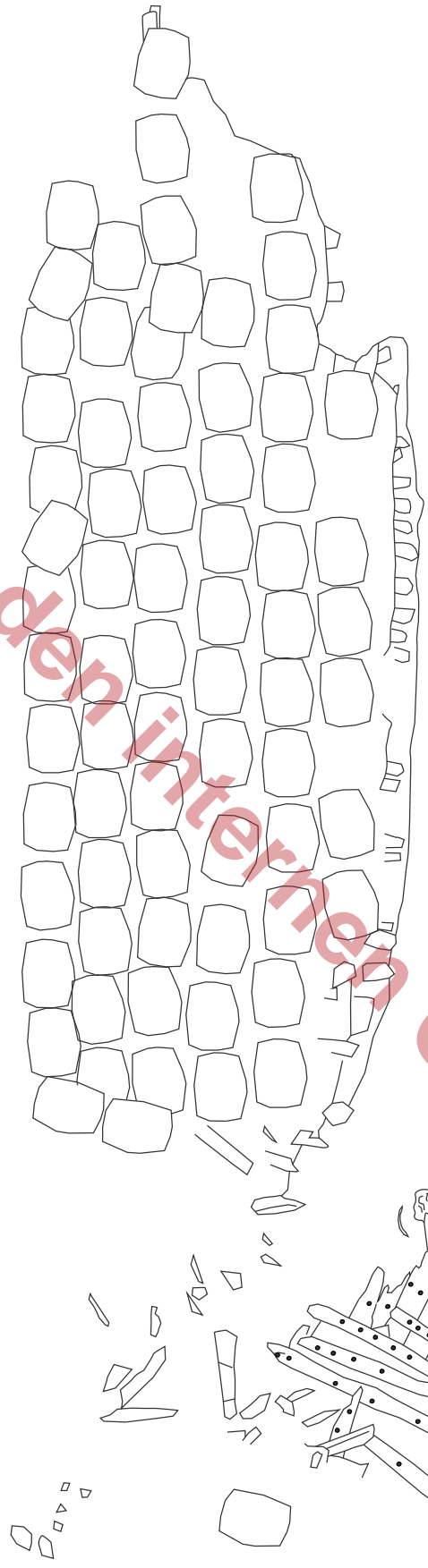
32622610
5975710

32622610
5975700

32622610
5975690

32622600
5975690

Nur für den internen Gebrauch



Wrack am Stülper Huk
Untertrave

Tiefe 10-11 m

Prospektionsplan:
10.11./10.12.2021

Dr. Fritz Jürgens
Institut für Ur- und
Frühgeschichte
CAU zu Kiel

Stand: 27.02.2022



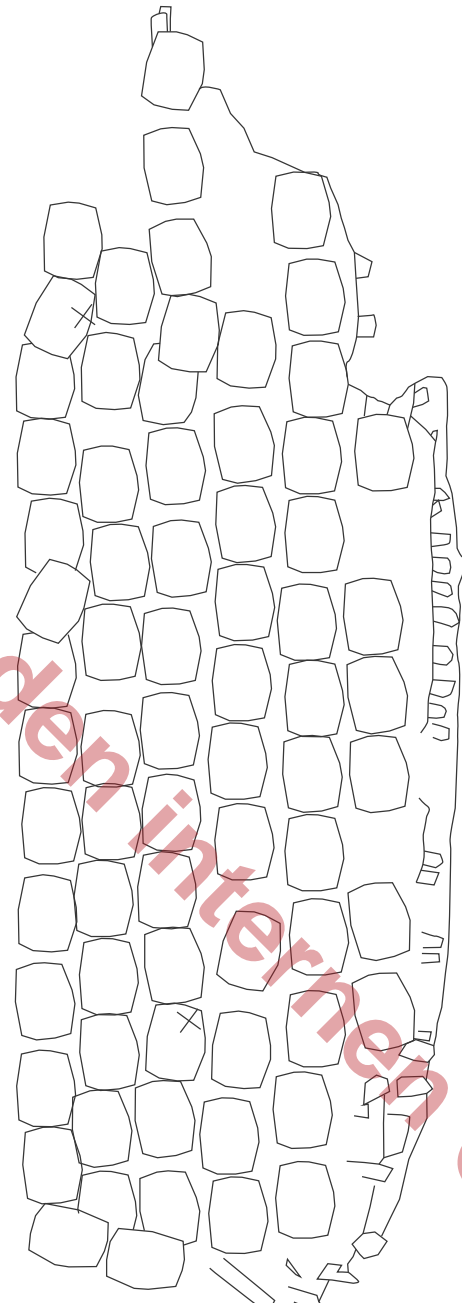
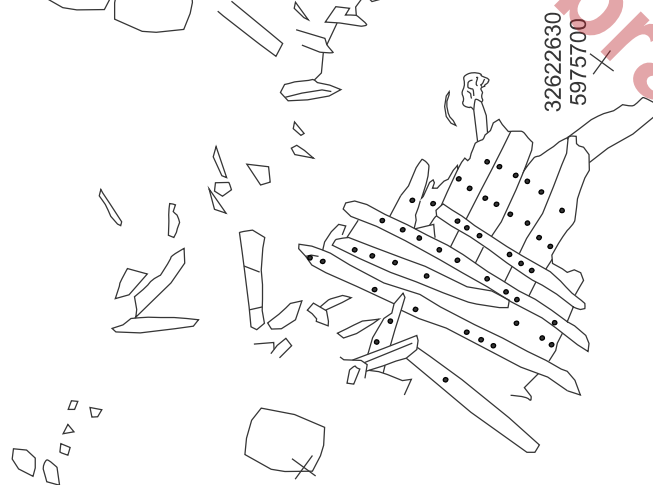
1 m

32622640
5975695

32622625
5975685

32622630
5975690

32622635
5975695



32622620
5975695

32622625
5975695

32622630
5975700

32622625
5975700

32622620
5975695

Wrack am Stülper Huk
Untertrave

Tiefe 10-11 m

Prospektionsplan:
10.11./10.12.2021

Dr. Fritz Jürgens
Institut für Ur- und
Frühgeschichte
CAU zu Kiel

Stand: 27.02.2022



1 m

32622630
5975705

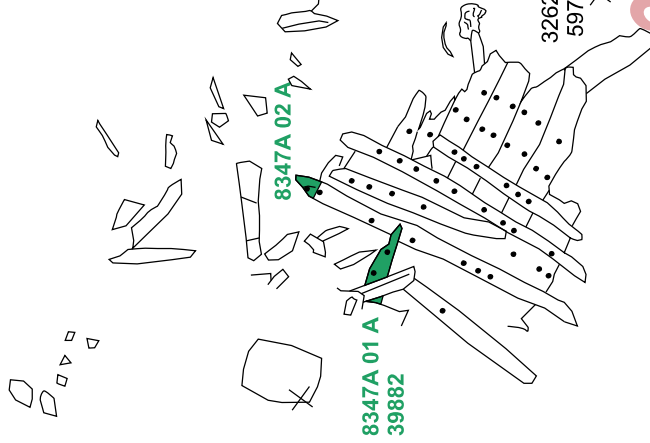
Nur für den internen Gebrauch

32622640
5975695

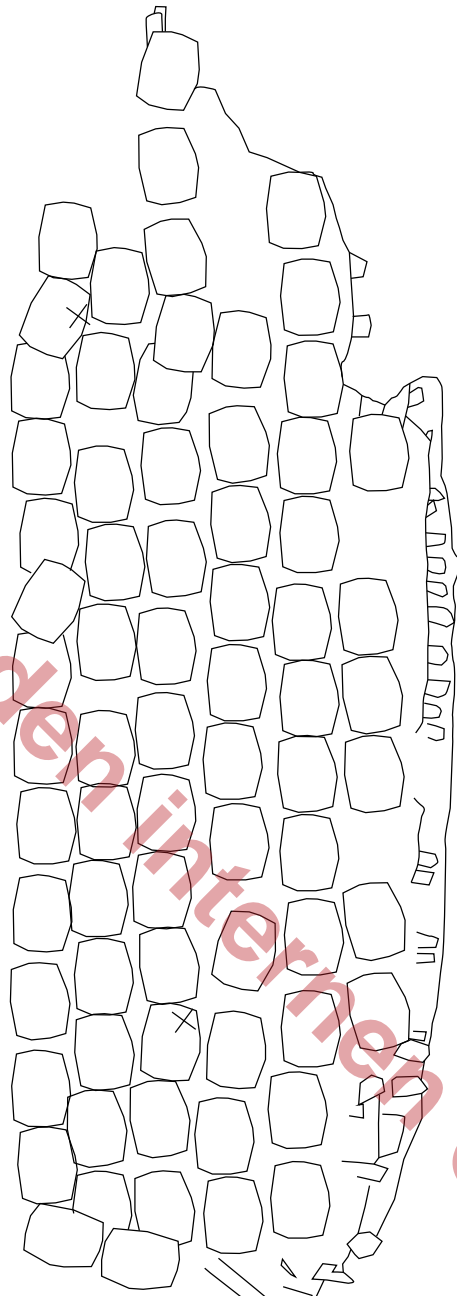
32622625
5975685

32622630
5975690

32622635
5975695



32622630
5975700



32622622
5975695

32622625
5975695

32622620
5975695

32622625
5975700

32622630
5975705

Wrack am Stülper Huk
Untertrave

Tiefe 10-11 m

Prospektionsplan:
10.11./10.12.2021

Dr. Fritz Jürgens
Institut für Ur- und
Frühgeschichte
CAU zu Kiel

Stand: 27.02.2022



1 m

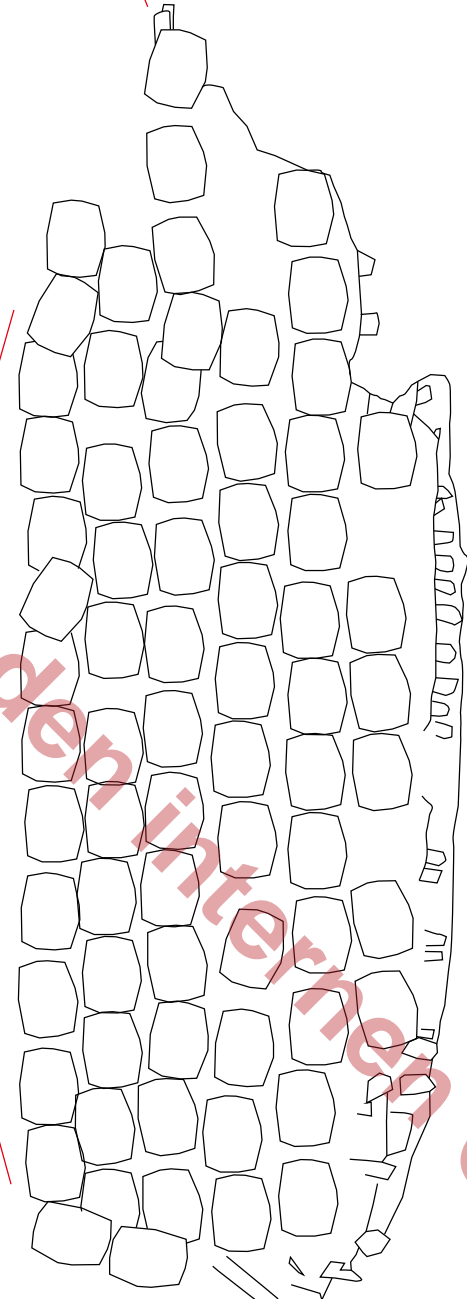
Nur für den persönlichen Gebrauch

Backbord

Laderaum

Kiel

Bug



**Schiffsrumpf
(Spanten, Planken
und Innenwegerung)**

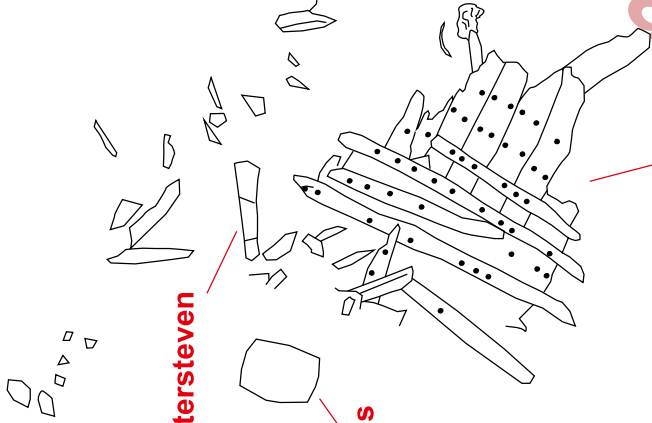
Steuerbord

Heck

Achtersteven

Fass

**abgebrochenes
Bordwandfragment**



**Wrack am Stülper Huk
Untertrave**

Tiefe 10-11 m

Prospektionsplan:
10.11./10.12.2021

Dr. Fritz Jürgens
Institut für Ur- und
Frühgeschichte
CAU zu Kiel

Stand: 27.02.2022



1 m

Nur für den Gebrauch

Stiftung Schleswig-Holsteinische
Landesmuseen Schloss Gottorf
Schlossinsel 1
24837 Schleswig

Petershagen, den 29.11.2021

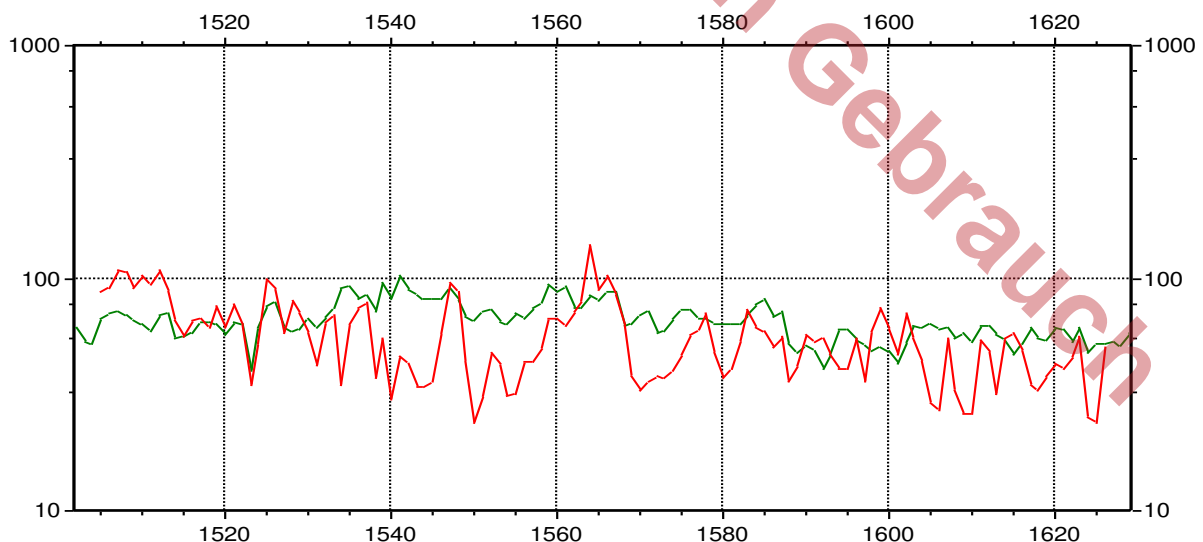
Gutachten

Betrifft: Lübeck, Trave/Dassower See Fpl. 8 (Wrack)

Aus dem Komplex wurden folgende Holzproben (bezeichnete Proben) dendrochronologisch untersucht:

Lab.Nr	Probe	Holzart	Beginn	Ende	Fälldatum	Bemerkung
39882	2	Kiefer	1505	1626	1630	nach, Schweden

Das Holz zur Planke ist nach 1630 geschlagen. Die Herkunft des Holzes liegt großräumig in Mittelschweden (Dalarna oder Umfeld). Die Datierung beruht auf den Regionalchronologien für die entsprechende Holzart (Zentralschweden, t-Wert 5,2/ SE007 5,3/Gotland 4,8)).



K. U. Heußner

(K.-U.. Heußner)

Protokoll Komponentenanalyse (verfestigtest Karbonat)

Datum: 15.12.21

Durchgeführt von: Anna Hagen M. Sc., Institut für Geowissenschaften, CAU zu Kiel

Angewandte Methoden:

- Korngrößenanalyse
- Karbonattest
- Komponentenanalyse

Korngrößenanalyse

- 1) Mechanische Probenzerkleinerung
- 2) Probe trocknen (Trockenschrank, 12 h bei 100°C)
- 3) Probenmaterial wiegen
- 4) Sieben und Schlämmen
 - a. Probe schlemmen (Tonanteil < 63 µm entfernen)
 - b. Geschlemmte Probe trocknen (Trockenschrank, 12h bei 100°C)
 - c. Probe wiegen
 - d. Probe Sieben (Separierung der sandigen Anteile in Fein-, Mittel- und Grobsand)
 - e. Separierte Probenanteile wiegen

Karbonattest

- 1) Probe wiegen
- 2) Zugabe von HCl (10%) im Überschuss
 $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3) Probe spülen
- 4) Probe schlemmen (Entfernen von ausgefälltem CaCl_2)
- 5) Probe trocknen (Trockenschrank, 12h bei 100°C)
- 6) Probe wiegen

Komponentenanalyse

- 1) Separierung einzelner Komponenten
- 2) Ansprache der einzelnen Komponenten

Auswertung

Korngrößenanalyse:

Probe	Korngröße	Gewicht [g]
trocken, gesamt	-	99,94
trocken, geschlämmt	> 63 µm	93,02
trocken, geschlämmt	> 2,55 mm	53,40
	> 1,60 mm	7,20
	> 1,25 mm	3,05
	> 0,40 mm	12,20
	> 355 µm	1,30
	> 160 µm	7,65
	> 125 µm	2,69
	> 100 µm	2,25
	> 40 µm	3,26

Karbonatstest:

Probe	vor HCl-Test	Nach HCl-Test
trocken	43,46 g	41,92 g
Trocken, geschlämmt	43,46 g	34,81 g

Komponentenanalyse:

Karbonat (etwa 80 vol%)

Holzkohle (etwa 5 vol%)

Sand (etwa 10 vol%, Fein-, bis Grobsand, wesentlich Quarz, etw. Feldspat)

Tonige Bestandteile (etwa 5 vol%)

Sonstiges:

Holzpartikel, pflanzliche Reste

Komponenten durch Karbonat zementiert (verfestigt).

1680
H. Valentin Middem
Vest Veigt in
Lustmunde.

Ständis

Mir Galis mir Gailen
ungedre mitre Explanas
burg gortzandrom Gallick
myflangun. Higer auf
Desant in Endwert mit
son halter und lofles
auf Himit d'ger auf
unter an'fing, Dat jo:
han Gionat und ang'ficht
Den ungestimmten Ein:
Kalt manst es den gus:
Der auf das Gallick
g'ir Sigens galzuff
vander. Gelta und sel:
Gut aber mit Lühigung
mügn Geldas, gopgn:
Der Lühigung, so ist n' gunt
wo alre al' in 200 l. Mast:
Com Lühigung, Lühigung,
Davindom (elre gortmud,
vander, so Galat iger in
capitain an'f'pant, d'
in so eine Geldas, in
Com Mast capn al'f'eg,
als d'elre n'f'ig, Men-
ray iger mit Lühigung,

Nur für den internen Gebrauch

Fanz Land

1680

Erugan ?
und dem ist nicht die Summe
Gals und das Gals in
für mich am besten
Signet D, 21 Decemb.
1680.

Nur für den internen Gebrauch



Hansestadt Lübeck
Bereich Archäologie und Denkmalpflege
Meesenring 8

23566 Lübeck

Dr. Felix L. Rösch

Tel. +49 551 39-24298

Fax +49 551 39-25085

felixlennart.roesch@uni-goettingen.de

Göttingen, 03.03.2022

Gutachten über die historische und schiffbauliche Einordnung und das wissenschaftliche Potenzial des Wrackfonds Lübeck, Trave/Dassower See Fpl. 29 (Wrack)

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung	2
2. Ausgangslage und kurze Beschreibung der Wrackfundstelle	2
3. Vorbemerkungen zur archäologisch-historischen Erforschung von Schiffen: Konstruktion, Entwicklung, Typen	4
3.1 Zur Klassifizierung von Schiffsfunden	5
3.2 Konstruktionstechniken und Schiffsbautraditionen	6
4. Funde kraweel beplankter Handelsschiffe im 16./17. Jahrhundert	12
4.1. Forschungsstand- und Fokus	12
4.2. Kraweele Schiffsfunde im deutschen Küstengebiet	13
4.3. Der dänische Schiffsfundkomplex aus Christianshavn	15
4.4. Fleuten – die erfolgreichsten Kraweelschiffe der frühen Neuzeit	16
4.5. Zum frühneuzeitlichen Schiffbau in Lübeck	18
4.6. Zur schiffbautechnischen Einordnung des Lübecker Wrackfonds	19
5. Die Ladung	20
6. Zusammenfassende Einordnung	23
7. Literaturverzeichnis	26

1. Vorbemerkung

Ziel des Gutachtens ist eine erste Einordnung des Schiffsfunds in der Trave vor dem Stülper Huk und seiner Ladung, Fundplatz Lübeck, Trave/Dassower See Fpl. 29 (Wrack), in den historischen und schiffbaulichen Kontext. Es liefert somit Rahmen und Anhaltspunkte anhand derer die kulturhistorische und denkmalpflegerische Bedeutung des Fundplatzes verdeutlicht wird.

Die in diesem Gutachten ausgeführten Einschätzungen und die Einordnungen stützen sich auf folgende dem Gutachter vorliegenden Quellen und Informationen:

- Schriftliche und fotografische Informationen des Tauchgangs (TG) des WSA vom 25.08.2021
- Sonarfahrt der Marine am 20.10.2021
- Eigene Beobachtungen und Messungen des Gutachtenden im Zuge der TG zusammen mit der Arbeitsgruppe für maritime und limnische Archäologie der CAU Kiel (AMLA) am 10.11.2021
- Skizzen/Umzeichnungen der fotografischen Dokumentation der TG vom 10.11.21 und der Sonarbilder
- Dendrochronologisches Gutachten über ein Kieferholz von Dr. K. U. Heußner vom 29.11.21
- Mündliche Information über die dendrochronologische Datierung des während des TG vom 10.11.21 beprobten Eichenspannten ins späte 16. Jahrhundert mit möglicher Herkunft aus der Region Lübeck
- Mündliche Information darüber, dass es sich bei denen im Zuge des TG vom 10.11.21 geborgenen weißen verbackenen Konglomerate um Branntkalk handelt

Es wurde im Wesentlichen auf publizierte Literatur zurückgegriffen. Tiefergehende Recherchen, etwa zu Primärquellen im Stadtarchiv Lübeck, waren im Rahmen dieses Gutachtens weder zu leisten, noch wären sie zu diesem Zeitpunkt sonderlich zielführend.

2. Ausgangslage und kurze Beschreibung der Wrackfundstelle

Nach vorhergehender Meldung von auf Grund liegenden Objekten stießen Taucher des WSA Ostsee am 25.08.2021 in der Trave auf Höhe des Stülper Huks bei einer Kontrolle der Sohle auf eine ca. 20 m langes Holzwrack mit aus Fässern bestehender Ladung. Dabei wurde u. a. ein hölzerner Bauteil, das als Spantteil zu identifizieren ist, geborgen. Nach Meldung des Fundes an die zuständige Denkmalschutzbehörde, Bereich Archäologie und Denkmalpflege der Hansestadt Lübeck, wurde der Fundplatz (Lübeck, Trave/Dassower See Fpl. 29 (Wrack)) und sein weiteres Umfeld unter Schutz gestellt sowie weitere Untersuchungen zu Verifizierung des Wracks und Einordnung des Fundes initiiert. Mithilfe eines Acoustic Doppler Current Profilers konnte am 20.10.21 die Sohle der Trave im weiteren Umfeld um den Fundplatz untersucht werden. Dabei wurden neben dem Wrack zahlreiche weitere Objekte im Messbild sichtbar. Eine taucharchäologische Prospektion der AMLA lieferte am 10.11.2021 bei außergewöhnlich guten Sichtweiten von ca. 5 m die Bestätigung, dass es sich bei den von den Berufstauchern angetroffenen Wrack in der Tat um ein historisches Holzschiff mit einer aus Fässern bestehenden Ladung handelte. Es liegt in nordost-südwestlicher Ausrichtung direkt parallel zur Kante der Richtung Westen abfallenden Fahrwinne der Trave und ist noch auf ca. 16–17 m Länge und ca. 5 m Breite sichtbar. Einen Großteil des Schiffsrumpfes lässt sich durch die aus Fässern bestehende Ladung nachvollziehen, von denen sich ein Großteil noch in sechs parallel zueinander angeordneten Reihen *in situ* befindet (n = 73). Hölzerne Konstruktionsbestandteile sind hingegen nur an der

westlichen Seite des Schiffsrumpfes, wo die Oberkanten des aberodierten Spanten mit Querschnittsmaßen von ca. 18 x 15 cm (B x H) und Teile von der Beplankung und Wegerung offen liegen, sowie im nördlichen Teil des Schiffes sichtbar. Hier konnte, ein Stück nordöstlich versetzt von der Fässerladung, ein ca. 4 x 4 m großes und vom Rumpf offensichtlich abgetrenntes Stück Bordwand dokumentiert werden, dass in einer Kuhle (ggf. Strömungskolk?) liegt. Dieses setzt sich aus 6 Planken- und 4–5 Spantteilen, sich noch im Verbund befinden, zusammen. Die Planken sind auf Stoß gesetzt, was für ein in Kraweeltechnik¹ gebautes Schiff spricht. Die Hölzer dieses Stücks Bordwand sind teilweise stark beschädigt, während einige Spanten beginnen, sich von den Planken, mit denen sie durch Holznägel verbunden sind, zu lösen. Andere Hölzer sind bereits gelöst und liegen lose verstreut im Umfeld² oder stecken in der Wandung der Kuhle. Von hier stammt auch ein 25 cm breites und ca. 120 cm langes Plankenfragment aus Kiefernholz, dessen Enden einen diagonalen Zuschnitt besitzen und das Holz so eine trapezförmige Form aufweist. Es wurde für die dendrochronologische Beprobung geborgen. Weiterhin wurde auch ein Teil eines Spants aus der dislozierten Bordwand zur Beprobung abgesägt. Die Spanten weisen hier teilweise Querschnittsmaße von ca. 15 x 13 cm (B x H) auf und sind im Abstand von 15–18 cm zueinander angeordnet. Die Breite der Planken liegt um die 30 cm. Da Teile des Bordwandfragments bereits von der Schiffsbohrmuschel *teredo navalis* befallen sind, ist davon auszugehen, dass es seit einigen wenigen Jahren offenliegt. Auch die sich lösenden Teile sprechen dafür. Vormalig muss es jedoch von Sediment bedeckt und geschützt gewesen sein, denn sonst hätte die in den frühen 1990ern in die Ostsee eingedrungene Bohrmuschel die offenliegenden Holzteile bereits stärker befallen (vgl. LIPPERT/WEIGELT u. a. 2017)³. Die Ursache für das Offenlegen der Hölzer könnte in Baggerarbeiten oder einem Ankerwurf liegen. Ob die Bordwand sich erst in jüngerer Zeit vom Schiffskörper gelöst hat oder ob dieses bereits im Zuge der Havarie geschah, kann zu diesem Zeitpunkt nicht entschieden werden.

Die Fassladung konnte nicht nur im Wrack selber, wo sie an den meisten Stellen stark eingesedimentiert ist, sondern auch im Abstand von 4 m nordwestlich davon, auf einem Gebiet von 30 x 25 m beobachtet werden. Weitere 66 Fässer liegen hier verstreut, sodass insgesamt 139 Fässer bekannt sind. Die weite Streuung verwundert nicht, da hier das Unterwasserrelief von 11 m Tiefe auf Höhe des Wracks in Richtung Fahrwinne bis auf 15 m abfällt. Die Fässer scheinen also regelrecht einen Abhang hinuntergerollt zu sein. Sie sind aus Holz gefertigt und messen ca. 75 cm in der Länge bei äußeren Durchmessern um die 50 cm und ca. 60 cm im Bauchbereich. Viele der Behälter sind aufgequollen oder aufgeplatzt und von einem harten weißen Konglomerat umgeben, das als Branntkalk identifiziert werden konnte. Sämtliche Fässer, die durch Gutachter während seiner beiden Tauchgänge sowohl im Rumpf als auch im Streufeld nahe dem Wrack beobachtet werden konnten, scheinen diesen Inhalt aufzuweisen, sodass die Ladung mehrheitlich aus Branntkalk bestanden haben wird. Nichtsdestotrotz dürfen andere Inhalte nicht ausgeschlossen werden. Hierzu muss jedoch jedes Fass einzeln überprüft werden.

¹ Im deutschen Sprachgebrauch wird synonym auch von karweel gesprochen. In der englischen schiffsarchäologischen Literatur sind *carvel* oder *flush-laid* gebräuchlich.

² Es ist wahrscheinlich, dass der von den Berufstauchern vom WSA Ostsee geborgene Spant aus diesem Bereich stammt.

³ Aktuelle Forschungen in der Kieler Förde durch das IFM Geomar zeigen eindrücklich den schnellen Befall. Binnen von fünf Monaten konnten starke Schäden an sechs verschiedenen Holzarten ausgemacht werden, wobei Erle am stärksten und Eiche am geringsten betroffen waren HUBER (2020).

Aus diesen Informationen und Beobachtungen lässt sich folgendes Fazit ziehen, das als Grundlage für die folgende Einordnung des Wracks dienen soll:

- 1) Die Überreste des gesunkenen Schiffs konnten auf 16–17 m Länge und 5 m Breite nachvollzogen werden, wobei das südwestliche Ende nicht durch Holzteile, sondern durch Fässer markiert ist. Zieht man zudem die Streuung der Fassladung in der Fahrrinne heran, die im Südwesten noch eine parallel angeordnete Konzentration, die deutlich über das südwestliche Ende des Wracks hinausgeht, aufweist, lässt sich schließen, dass das Schiff vormals eine Länge von mind. 20 m besaß; eine ursprüngliche Länge um die 25 m ist darüber hinaus als wahrscheinlich einzustufen.
- 2) Auch die Breite ist höher, auf 5,5–7 m anzusetzen, da hier nur der untere Teil des Rumpfes erhalten zu sein scheint und weiteres Ausbauchen angenommen werden kann.
- 3) Die Beplankung konnte da, wo sie sichtbar war, als Kraweel gesetzt identifiziert werden. Dafür spricht auch der von den Tauchern des WSA geborgene Spantteil, der keine typischen kielförmigen Kerbungen aufweist, die für die Außenseite von Spanten klinkerbeplankter Fahrzeuge typisch wären.
- 4) Da, wo Messungen möglich waren, weisen die Spanten Querschnittsmaße von 18 x 16 cm (B x H) mittschiffs und 15 x 13 cm an der dislozierten Bordwandteil auf. Der Abstand der Spanten zueinander liegt zw. 15- 18 cm. Die Plankenbreiten liegen bei um die 30 cm und 25 cm bei der Kieferplanke.
- 5) Der abgesägte Eichenspant datiert in das späte 16. Jahrhundert und stammt aus der Region Lübeck. Das Holz der Kieferplanke wurde nach 1630 in Mittelschweden geschlagen. Nicht sicher datiert werden konnte der von den Tauchern des WSA geborgene Spant. Auch wenn für eine stichhaltige Datierung noch mehr Proben vonnöten wären, soll hier ein Konstruktionszeitraum im späten 16. bis oder in der 1. Hälfte des 17. Jahrhunderts angenommen werden. Vor diesem Hintergrund wird als Referenzzeitraum für die Einordnung des Schiffs das 16. und 17. Jahrhundert ausgewählt. Als geographischer Rahmen sollen hier Lübeck und der Ostseeraum, im weiteren Sinne auch Nordeuropa und der Hanseraum betrachtet werden.
- 6) Die Ladung besteht nach erster Einschätzung aus mind. 139 Fässern von homogener Größe, die mit Branntkalk befüllt sind. Etwa die Hälfte der Fässer liegt noch *in situ* im Schiffsrumpf, während die andere Hälfte neben dem Wrack verstreut in der Fahrrinne liegt. Anzahl und Art der Ladung liefern uns zudem einen deutlichen Hinweis darauf, dass wir es mit einem zu Transportzwecken gebauten Fahrzeug zu tun haben.

Bei dem Schiffsfund handelt es sich also um ein mind. 20 langes und mind. 5,5 m breites Handelsschiff, das in Kraweeltechnik beplankt und im späten 16. und 17. Jahrhundert im Ostseeraum unterwegs war.

3. Vorbemerkungen zur archäologisch-historischen Erforschung von Schiffen: Konstruktion, Entwicklung, Typen

Kaum ein von Menschen geschaffenes Objekt ist so vielfältig und komplex wie das Schiff. Vielleicht liegt hier eine der Ursachen für die große Faszination, die mit der Beschäftigung mit Schifffahrt

einhergeht und die auch vor der Wissenschaft nicht Halt macht. So liegen selbst zu begrenzten geographischen Räumen und Zeiten unzählige Abhandlungen von historischer und archäologischer, aber auch von sprach- und lokalgeschichtlicher Seite sowie dem Schifffahrtsingenieurswesen vor. Daher sollen hier zunächst einige Vormerkungen angebracht werden, die für das weitere Verständnis sowie Einordnung des Wracks vor dem Stülper Huk von Bedeutung sind.

3.1 Zur Klassifizierung von Schiffsfunden

Zunächst einmal sei angemerkt, dass sich entgegen der landläufig geäußerten Meinung und von Fachvertretern immer wieder unternommenen Versuche, mittelalterliche und frühneuzeitliche Schriftquellen nur in Ausnahmefällen zur Bestimmung von Schiffstypen eignen. Beispielsweise sind die eng mit der Hanse verknüpften Begriffe Kogge und Holk Resultat der frühen und vielzitierten Grundlagenwerke zur deutschen Schifffahrt von Walther Vogel (VOGEL 1915) und Bernd Hagedorn (HAGEDORN 1914). Zwar äußern sich diese Autoren durchaus kritisch zu den Begriffen und benennen sie klar als hypothetische Klassifizierungen, ihren Einzug den mit ihnen verknüpften Bildern in Wissenschaft und Populärkultur konnte das aber nicht verhindern (PAULSEN 2016, 468–527; GRASSEL 2018, 31–32). Bis heute hallt diese Problematik nach, wie die bis vor kurzem unter dem Stichwort „Koggenstreit“ geführte Diskussion zeigt (zusf. JAHNKE 2011).

Faktisch gibt es aber keinerlei Informationen darüber, welche technischen Eigenschaften eines Schiffes es einem bestimmten Typ zuordnen lassen. Denn auch von ihren Zeitgenossen werden Schiffstypen im konstruktiven Sinn bis weit in die Neuzeit hinein nicht durch einheitliche Termini unterschieden. Ursächlich dafür sind nicht nur die zeitliche, regionale und quellentechnische Gebundenheit der Begriffe⁴, verschiedene Traditionen und unterschiedlich ablaufende Entwicklungen, sondern auch die Chronisten und Schreiber selbst, die in der Regel keine Handwerker waren, sondern als Gelehrte und interessierte Laien aus der Oberschicht kaum mit den technischen Merkmalen von Schiffen vertraut waren (ERIKSSON 2010, 78; JAHNKE 2011, 305; BELASUS 2014, 46; GRASSEL 2018, 123). Dies äußert sich eindrücklich im Streit um ein Hamburger Schiff in Island im Jahr 1486, das von Hamburger Chronisten sowohl als Kogge als auch kleines Kraweel, von Engländern hingegen als Holk bezeichnet wird (BAASCH 1889, 103). Entsprechend fragt der Schiffsarchäologe Mike BELASUS (2019, 176) welche Merkmale einen Schiffstyp ausmachen: „Was it the shape, the size, the cargo or the area of navigation?“ und stellt daraufhin fest, “[that] there is nothing like an official and reliable medieval or early modern classification for ships.“ und kommt zu dem Fazit: „The key to reliable information about the technical abilities of the ships of the late medieval and early modern period, their development and their capabilities is the ships themselves (BELASUS 2019, 176).“⁵

⁴ Wie etwa beim genannten Holk, der im Spätmittelalter eine ganz andere Bedeutung hat, als im 19. Jahrhundert GRASSEL (2018, 123) Im Zuge der Einführung der Kraweelbautechnik in Nordeuropa (s.u.) wurde zudem jedes Schiff mit auf Stoß gesetzten Planken als Kraweel bezeichnet, gleich welcher Schiffsbautradition es entsprach HOCKER (1999, 21–22).

⁵ Einige Schiffsarchäologen sehen aufgrund dieser Problematik Verwendung von Begriffen wie Kogge (außer als Eigenname) ab und nutzen stattdessen sich auf konstruktiv-typologische Parallelen beziehende Termini wie „Typ Bremen“ oder „Bremen Kollerup-type“ (mit Bezug auf den Fund der „Bremer Kogge“ und der „Kogge von Kollerup“), Aneinanderreihung von Konstruktionsmerkmalen wie „flachbodige Schiffe, mit flachem Kiel und steilen Vorder- und Achtersteven“ oder Kombinationen aus beiden „bottom-based built ships of the Bremen-type“ CRUMLIN-PEDERSEN (2000); HOCKER/DALY (2006); ZWICK (2012); BELASUS (2017, 35).

Für den hier begutachteten Schiffsfund bedeutet das, dass erst eine umfassende Untersuchung des Wracks und seiner Konstruktionsmerkmale Klarheit über eine Konstruktionstyp und der Schiffsbautradition, in der sie steht, bringen kann, selbst wenn tiefere archaische Recherchen (s. Kap. 5) eine namentliche Identifikation und Nennung eines Typs ans Tageslicht bringen sollten.

3.2 Konstruktionstechniken und Schiffsbautraditionen

Zum Verständnis des frühneuzeitlichen Schiffbaus in Nordeuropa ist es notwendig, zunächst einen kurzen Abriss über die wesentlichen mittelalterlichen Schiffbautechniken und Traditionen zu geben. Ab dem Spätmittelalter und insbesondere ab 1400 ist ein immer stärker werdender Einfluss der Mittelmeer- und Atlantikseefahrt auf den nordeuropäischen Schiffbau zu verzeichnen, der zahlreiche Veränderungen zur Folge hat, die allerdings regional und zeitlich höchst differenziert ablaufen. Der die Transport- und Handelsschiffe betreffende private Schiffbau, konnte im Gegensatz zum Marineschiffbau noch bis weit in die Neuzeit hinein, vereinzelte Beispiele liegen sogar bis in die 1930er Jahre vor, mittelalterlichen Tradition verhaftet sein. Gleichzeitig steigen ab dem 15. Jahrhundert die Quellen über Schiffe deutlich an. Es wurden nicht nur mehr und diversere Schiffe, sondern auch besonders große gebaut. Ökonomischer Aufschwung führte dabei nicht zwangsläufig zu größeren, sondern vor allem zu mehr Schiffen. Kleinere Schiffe kosteten in Relation zur Ladekapazität zwar mehr, diese konnten sich aber viel mehr Personen oder Gemeinschaften leisten. Außergewöhnlich große Schiffe, wie das als *joint venture* eines Schleswiger Kaufmanns mit dem Dänischen König finanzierte *navis magna*, die Grace Dieu des englischen Königs Henry V. oder die vom Rat der Hansestadt in Auftrag gegebene Adler von Lübeck, waren in der Regel immer an sehr potente Akteure geknüpft (BILL 2003; LEMÉE 2006, 308–311; BELASUS 2014; ENGLERT 2015).

Klinkerschiffbau und nordische Schiffbautradition

Im 4. Jahrhundert treten die ersten klinkergebauten Schiffe im Ostseeraum auf, ab dem 10. Jahrhundert ist eine zunehmende Differenzierung unter den seegängigen Schiffen zu verzeichnen. Vorherrschend ist der Klinkerschiffbau nordischer oder auch skandinavischer Tradition, bei dem ausgehend vom Kiel, es wird daher auch von kielgebauten Klinkerschiffen gesprochen, die sich überlappenden Plankengänge aneinandergesetzt werden, bis die komplette Rumpfschale fertiggestellt ist. Erst danach werden die relativ leichten Spanten und weitere stabilisierende Innenhölzer eingesetzt. Diese Konstruktionstechnik zählt damit zur Schalenbauweise, die ihre Stabilität vor allem über die Außenhaut erzielt und den Vorteil hat, dass der Schiffskörper im Bauprozess gestaltet wird, ohne dass es exakter Vorgaben bedarf (Abb. 1). Die Planken der Schiffe waren gebeilt und miteinander durch Eisennieten verbunden. Die Abdichtung erfolgt durch Tierhaarkalfat. Die Schiffe wurden gerudert und waren mit einem Mast versehen, der ein großes Rahsegel trug. Das Ruder befand sich an der rechten Seite. Transportschiffe in nordischer Bauweise konnten in unterschiedlichen Dimensionen gebaut werden, wobei die größten Fahrzeuge Längen zwischen 20,5 und 26 m und Breiten zwischen 6,5 und 6,8 m erreichten, was eine Transportfähigkeit von 50–60 t ermöglichte und in einem Tiefgang von 1,5 m resultierte. In Ausnahmefällen, wie dem 1188 gebauten ‚Big Ship‘ aus Bergen, sollen Kapazitäten von bis zu 120 t möglich gewesen sein. Es wird vermutet, dass diese Dimensionen die

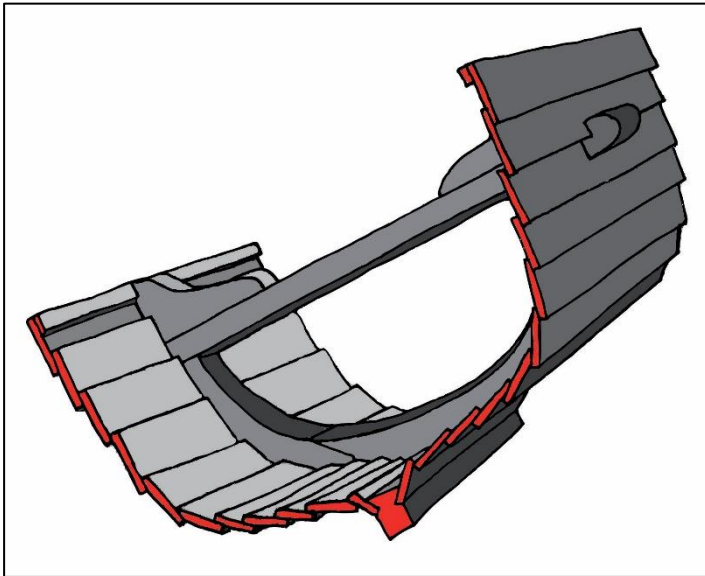


Abb. 1: Schematischer Querschnitt eines Klinkerschiffs (nach BELASUS 2019, Fig. 1).

absolute Obergrenze dieser Schiffbautradition markierten. Vergleichbar mit dem nordischen ist auch der slawische Schiffbau, auch wenn bisher keine großen slawischen Schiffe entdeckt wurden. Unterschiede zur nordischen Tradition bestehen in der Verwendung von Holznägeln statt Eisennieten, Mooskalfat und Zierrillen (CRUMLIN-PEDERSEN 1997, 1999; BILL 2003; INDRUSZEWSKI 2004; ENGLERT 2015; zusef. RÖSCH 2018, 217–224).

„Typ Bremen“ oder die Koggenbautechnik

Auch bei der Schiffsbautechnik, die gemeinhin mit der Kogge in Verbindung gebracht wird, handelt es sich um eine Schalenbautechnik. Anders als beim nordischen und slawischen Schiffbau wird sie aber nicht in Kielbau, sondern in Bodenbautechnik ausgeführt. Diese sah eine Kielplanke vor, neben die Planken ohne Überlappung flach nebeneinander angeordnet wurden. In Richtung der an den Enden des Kiels angebrachten steilen Vorder- und Achtersteven wurden die Planken dann um 90° gedreht und überlappend befestigt. Um dieses Bodenstück bzw. Bilgestück zu stabilisieren, wurden als unterer Teil der Spanten besonders massive Bodenwrangen eingebracht. Ausgehend von diesem „Boden“ wurde dann der weitere Schiffskörper in Klinkertechnik, also mit sich jetzt vollständig überlappende Planken gebaut (Abb. 2). Im Gegensatz zur nordischen oder slawischen Tradition kamen zur Befestigung der Planken zweifach umgebogene Nägel, sog. Koggennägel, zum Einsatz, während das Dichtmaterial durch Kalfatleisten, die mit Sinteln fixiert waren, zwischen den Planken in Position gehalten wurde. Nachdem die äußere Form feststand, kamen die fehlenden Spantteile hinzu. Der Antrieb dieser Fahrzeuge erfolgte ebenfalls mit einem Rahsegel, während sie über ein Heckruder gesteuert wurden. Diese „koggentypische“ Schiffsbautechnik fand vom 12. bis ins 15. Jahrhundert zwischen Flandern und dem Baltikum, von der südlichen Ostseeküste bis zum Skagerrak, aber nicht in England Verbreitung. Bis heute sind weit über 20⁶ derartige Wracks bekannt, wobei das älteste die um 1150 gebaute Kogge von Kollerup darstellt, die berühmteste, weil erste und vollständigste die Bremer Kogge ist, während zu den jüngsten Funden das nach 1476 gebaute Schiff Wismarbuch 6 zählt (BELASUS 2017, 2019; GRASSEL 2018, 33; HOCKER/DALY 2006; CRUMLIN-PEDERSEN 2000; zusef. RÖSCH 2018, 217–224).

⁶ Die Angaben zur Anzahl dieser Schiffsfunde widersprechen sich deutlich. So nennt GRASSEL (2018, 33) insgesamt etwa 20 Funde für Nordeuropa, während MAARLEVELD (1992, 162) bereits 1992 für Niederlande von 20 Exemplaren spricht.

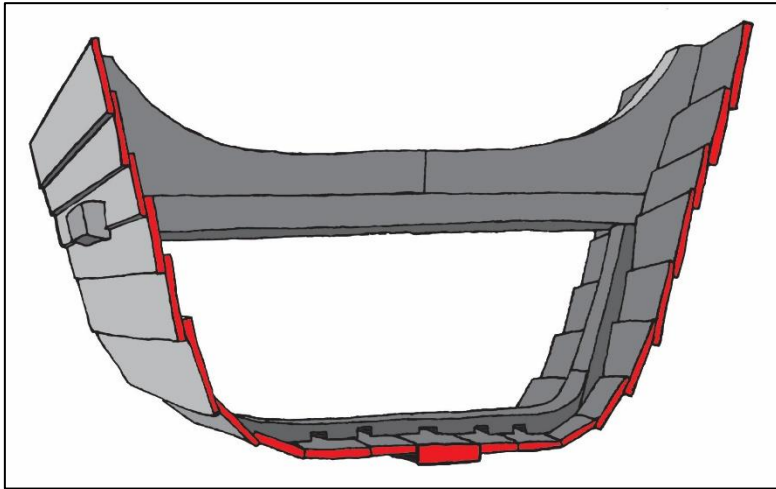


Abb. 2: Schematischer Querschnitt eines in Bodenbautechnik gebauten Schiffs vom Typ Bremen (nach BELASUS 2019, Fig. 3).

Weitere Entwicklungen

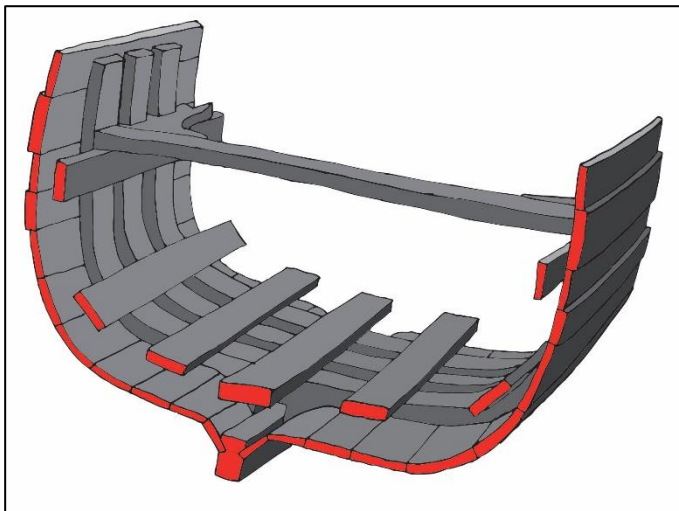
Wie zahlreiche Funde von Schiffsteilen entlang der südlichen Ostseeküste nahelegen, existierte vom 12. zum 14. Jahrhundert der Bremen-Typ parallel zum Klinkerschiffbau nordischer Tradition, wobei die Nachweise für letzteren sogar überwiegen. Erst im 15. Jahrhundert, vorbehaltlich lokaler Ausnahme, scheint die nordische Bauweise zu verschwinden (HOCKER 1999, 22; BELASUS 2017, 35–36). Allgemein bleibt die Klinkertechnik aber bestehen, wobei viele Innovationen des Kraweelschiffbaus, wie die Einführung des Spiegelhecks und eines Pumpensystems sowie die Verbreiterung des Bugbereichs und die Erhöhung der Bordwände, adaptiert wurden. Für den Zeitraum vom 15. bis ins 19. Jahrhundert sind im Ostseeraum bislang 60 solcher Schiffwracks bekannt (BELASUS 2014, 264; Katalog).

Neben den dominierenden Traditionen sind durch die Zeiten hinweg auch immer wieder Sonder- und Mischformen, sogenannte Hybride anzutreffen. Ein Beispiel sind Halbkraweelen, wie das kurz nach 1168 gebaute Korshamn Wrack, das im unteren Teil viele Eigenschaften des skandinavischen Schiffbaus, im oberen Teil jedoch eine Kraweel Beplankung aufweist (ARBIN 2021). Auch das auf 1577 zu datierende Åkroken Wrack ist unten in Klinker- und oben in Kraweeltechnik ausgeführt (ERIKSSON 2010, 80). Ab dem 16. Jahrhundert tritt zudem das Phänomen einer Kraweelen Zweitbeplankung im Ostseeraum auf, bei dem ein klinkerbeplankter Rumpf mit einer weiteren, diesmal Kraweelen Beplankung überzogen wird (BELASUS 2014, 262).

Wie bereits mehrfach angeklungen, war das 15. Jahrhundert eine Zeit einschneidender Veränderungen im nordeuropäischen Schiffbau. In diesen Zeitraum fällt auch die Einführung weiterer Masten und unterschiedlicher Segeltypen. So wird Englands erster Zweimaster bereits 1410 erwähnt, deren Zahl eine Dekade später bereits auf 13 angewachsen ist. Zeitgleich treten auch die ersten Dreimaster auf. Zunächst befindet sich nur ein Rahsegel pro Mast, später sind es zwei oder sogar drei Segel. Die Vorteile dieser Entwicklung liegen in der besseren Verteilung des Schubs und der einfacheren Bedienung (HOCKER 1999, 23; BILL 2003, 15).

Kraweelschiffbau

Im Mittelmeerraum schon seit dem frühen Mittelalter bekannt, verbreitet sich Kraweelschiffbau in Nordeuropa erst ab dem 15./16. Jahrhundert. Erste Kontakte mit derartigen Schiffen sind zwar schon für Ende des 13. Jahrhunderts zu vermuten, als venezianische Schiffe in Flandern belegt sind, aber erst ab dem späten 14. Jahrhundert intensivierten sich die Handelsbeziehungen entlang der Atlantikküste derart, dass über Portugal, Spanien und Frankreich dieser Konstruktionstyp in großen Anzahlen in nordeuropäischen Häfen anliefe. Entsprechend wurden Kraweelschiffe auch bald von einheimischen Schiffseignern erworben, während für 1439 die früheste Nachricht über ein in den südlichen Provinzen der Niederlande durch einen angeworbenen portugiesischen Schiffsbauer angefertigtes Kraweelschiff vorliegt. In den folgenden Dekaden häufen sich die Quellen über mit Hilfe von Französischen und Iberischen Experten gefertigter Schiffe (HOCKER 1999, 21–22; BELASUS 2019, 181; PROBST 1994, 143). In England beginnt man nachweislich 1466 mit dem Kraweelbau (FRIEL 1995, 175–178), während für Dänemark im späten 15. Jahrhundert ein Import französischer Schiffbaumeister wahrscheinlich ist (PROBST 1994, 145). Als das erste Kraweelschiff im Ostseeraum gilt gemeinhin die Peter von Danzig, ein französisches Fahrzeug aus La Rochelle, das 1462 nach Danzig kam, dort havarierte und von der Stadt gekauft und instandgesetzt wurde (MOŽEJKO 2020). Im Gegensatz zu der in der Literatur häufig zu



findenden Argumentation handelt es sich dabei nicht um den Beginn des Kraweelschiffbaus in der Ostsee, sondern nur um eine Instandsetzung und Umbau. Dieser etablierte sich nach Ausweis des aktuellen Forschungsstandes erst in den folgenden beiden Jahrhunderten (BELASUS 2014, 264). So werden in den 1570ern, also hundert Jahre später, Danziger Schiffsbauer erwähnt, die große Kraweelschiffe bauen (PROBST 1994, 143).

Abb. 3: Schematischer Querschnitt eines Kraweelschiffs (nach BELASUS 2019, Fig. 7).

Die Einführung des Kraweelschiffbaus in Nordeuropa bedingte sich vor allem durch ökonomische Vorteile, der sich die Schiffsbauer und ihre Financiers kaum entziehen konnten und nicht, wie oft behauptet, dadurch, dass er die Kiellegung größerer Fahrzeuge ermöglichte. Durch die Eigenschaft, dass die Planken nicht mehr miteinander verbunden werden mussten, konnten bis zu mehreren Tonnen an Eisen und Nägeln eingespart werden. Auch die Sinteln fielen weg, indem man Bretter zur Abdeckung von Kalfat verwendete. Beides hatte zudem eine wesentliche Reduktion der aufgewendeten Arbeitszeit zur Folge, was die tausendfach durchgeführten Arbeitsabläufe des Bohrens und Einschlagens nun nicht mehr notwendig. Auch im Hinblick auf die Rumpfgestaltung und spätere Reparaturmaßnahmen brachte die kraweele Beplankung deutliche Vorteile mit sich, denn erstere bot größere Variationen, während zweitere einfacher durchzuführen waren. Um jedoch die notwendige Rumpfstabilität, die zuvor durch die geklinkerte Schiffshaut gewährleistet wurde, zu erhalten, waren

jetzt mehr Spanten notwendig. Auch war eine größere Segelcrew erforderlich, um die mit einer deutlich komplexeren Takelage ausgestatteten Schiffe operieren zu können (Abb. 3).

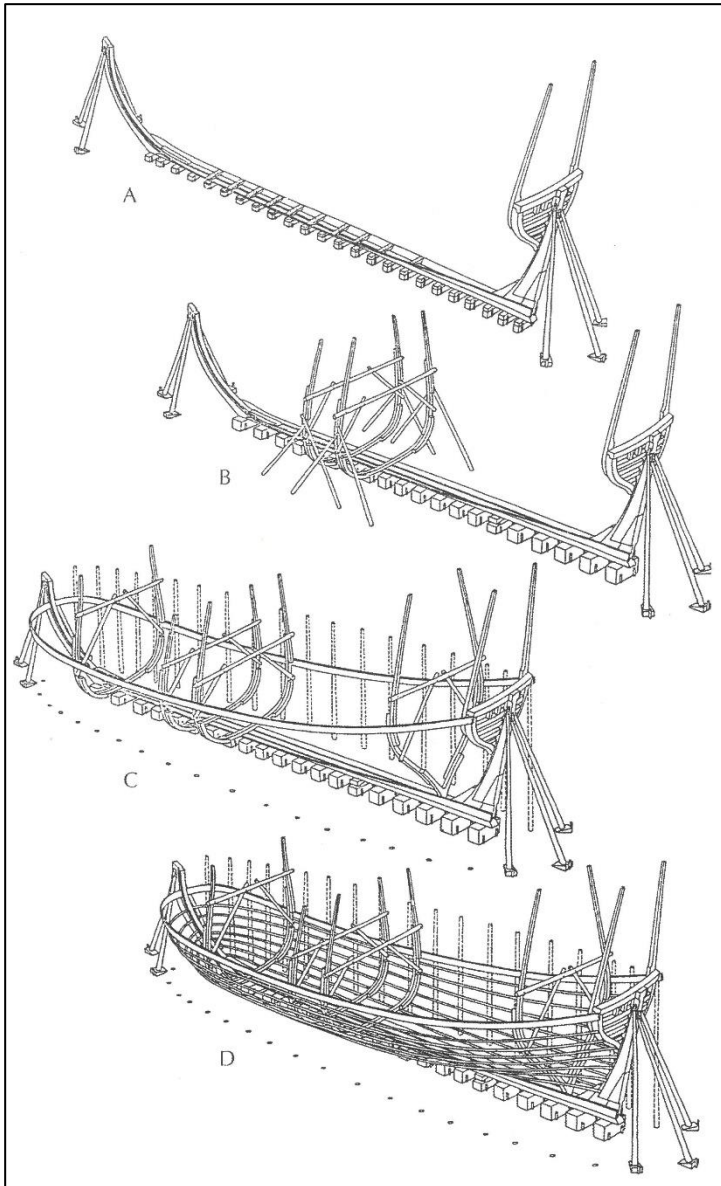
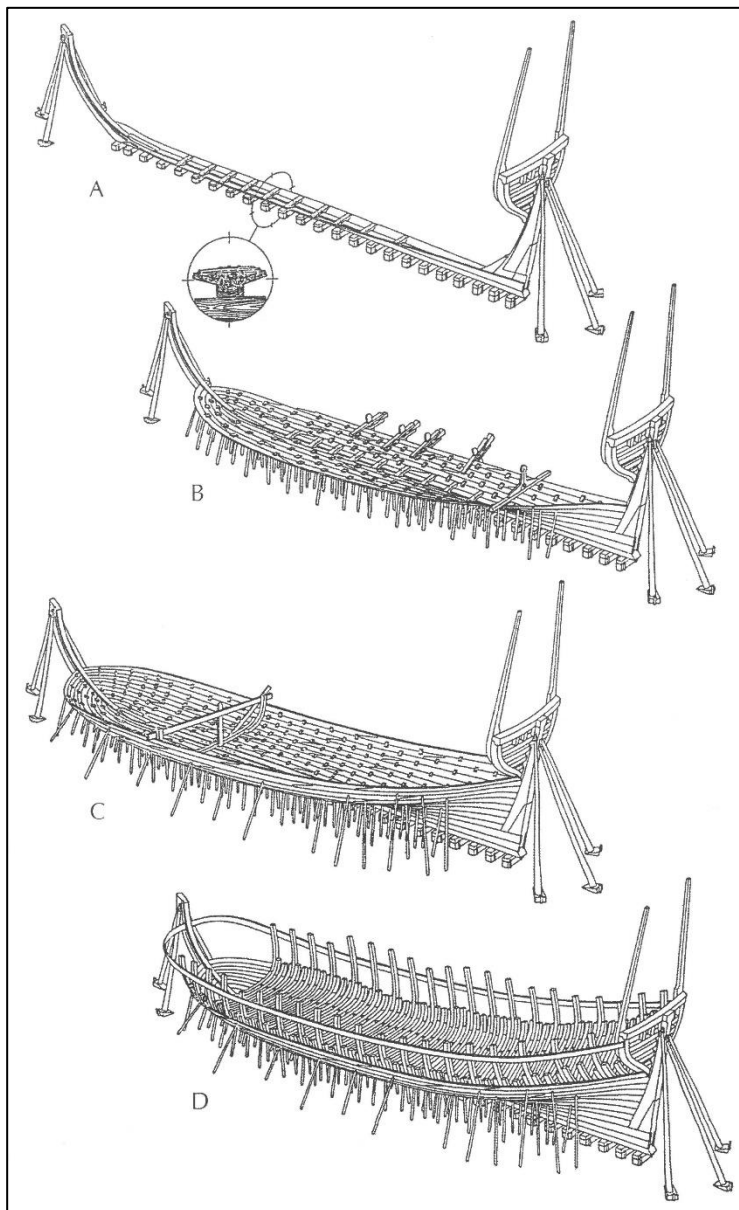


Abb. 4: Vier Phasen der Skelettbauweise, wie sie Ende des 17. Jahrhunderts in Rotterdam zum Einsatz gekommen sein soll (nach LEMÉE 2006, Fig. 2.3).

Entgegen der in der älteren Literatur verbreiteten Auffassung, konnte der mediterrane Kraweelschiffbau von den nordeuropäischen Schiffbauern mit ihren Traditionen im Klinker- und koggentypischen Bodenbau nicht ohne weiteres übernommen werden. Die hiesigen Traditionen wurden mündlich tradiert und durch praktische Ausübung über Generation hinweg vermittelt. Es existierten keine schriftlichen Aufzeichnungen über diese Art des Schiffbaus, da die Schiffsform bei der der Schalenbautechnik erst beim Bau des Rumpfes bzw. Bodens festgelegt wurde. Dem gegenüber stand der Kraweelbau, der in mediterraner Tradition in der sogenannten Skelettbauweise ausgeführt wurde. Dabei wurde zunächst das Spantengerüst gefertigt, an das dann die Beplankung angebracht wurde (Abb. 4). Entsprechend musste die Schiffsform bereits vor dem Bauprozess feststehen, was eine

umfassendere Planung und Aufzeichnungen voraussetzte. Eine Kopie der Skelettbauweise mit dem Wissen aus den nordeuropäischen Traditionen war daher nicht möglich. Vor diesem Hintergrund erklärt sich das Anwerben von Schiffbauern aus dem Mittelmeerraum und der Atlantikküste, was jedoch vornehmlich königlichen Werften und reichen Kaufleuten vorbehalten blieb. In den Niederlanden setzte sich allerdings schnell eine eigene Kraweelbauweise durch, die der mittelalterlichen Tradition verhaftet blieb, aber dennoch viele Vorteile des Kraweelschiffs umzusetzen vermochte. Bei dieser Bauweise wurde, wie vom „Typ Bremen“ gewohnt, zuerst der Boden als eigenständige Struktur gebaut, um dann die Seiten des Rumpfs mit weiteren Spantteilen und Planken auszuarbeiten. Diese, in der englischsprachigen Literatur als *Dutch bottom-based* oder *Dutch flush* bezeichnete Technik war bis weit in das 17. Jahrhundert hinein insbesondere im privaten Schiffbau

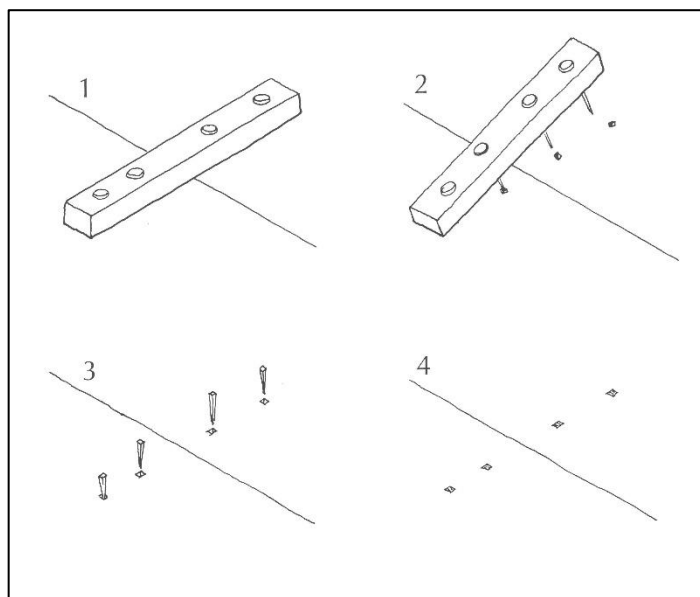


weit verbreitet (Abb. 5). Wesentliche Merkmale dieser Technik sind: ein relativ leichtes Spantgerüst, bei dem Bodenwrangen nicht mit Auflängern verbunden waren und eine große Variation in der Länge und Breite einzelner Hölzer, zwischen 18 und 23 Schiffsteile auf einer Schiffsbodenlänge von 4 m (vgl. Anm. 8), Holznägel an Planken und Wegerung sowie die besonders charakteristischen Reihen von dünnen Holzproppen, sogenannte *spijkerpennen*, die durch das Anbringen von temporären Klammern und Leisten während des Baus des Rumpfes zurückblieben (Abb. 6). Darüber hinaus fanden sich auch Bestandteile des Klinkerschiffbau noch in kraweel beplankten Fahrzeugen wieder. So wiesen zwei Wracks, je eines aus dänischen und englischen Gewässern, noch typische Elemente wie einen T-förmigen Kiel oder Tierhaarkalfat auf (HOCKER 1999, 22–26, 2004; ADAMS 2003; BILL 2003, 16; LEMÉE 2006, 303–311; CATTRYSSE 2013; BELASUS 2019; MAARLEVELD 2013, 355).

Abb. 5: Vier Phasen der Schalenbauweise bzw. niederländischen Bodenbauweise wie sind im 17. Jahrhundert in Holland und um Amsterdam praktiziert worden sein soll (nach LEMÉE 2006, Fig. 2.3).

Es bleibt also festzuhalten, dass wir es beim kraweelen Schiffbau des ausgehenden Mittelalters und der frühen Neuzeit in Nordeuropa mitnichten mit einer einzigen Technik zu tun haben, sondern einer Melange verschiedener Techniken und Typen. Dabei ist mit Schiffen aus dem Atlantikraum und von angeworbenen Schiffbaumeistern in Skelettbauweise in Nordeuropa gebauten Schiffen genauso zu rechnen, wie mit Kraweelbautechniken die noch regionalen Traditionen des „Typ Bremen“ aus dem Gebiete des Wattenmeerraums und der südlichen Ostseeküste oder dem nordischen Klinkerbau verhaftet waren. Bei kleineren bis mittelgroßen Fahrzeugen, wie auch solchen, die nicht eindeutig als Kriegsschiff zu identifizieren sind, ist im Ostseeraum tendenziell weniger mit der Skelettbauweise zu rechnen.

Entsprechend sind auch die Fahrzeuge und Schiffsteile, auf die wir als Archäologen aus dem Zeitraum



der frühen Neuzeit stoßen können, zunächst einmal mit der gebotenen Vorsicht zu bewerten. Vor dem Hintergrund der dem Gutachter vorliegenden Informationen sprechen neben den auf den Stoß angeordneten Planken auch der geringe Abstand der Spanten zueinander und damit eine insgesamt hohe Spantenanzahl für eine kraweete Schiffbautechnik. Vor dem Datierungs- und möglichen Herkunftsraum liegt es nahe, von einer Bodenbautechnik und nicht von einem Skelettbau auszugehen.

Abb. 6: Schematischer Ablauf des Einsatzes von Hilfsleisten bei der Schalenbauweise. Die zurückbleibenden Löcher werden mit *spijkerpennen* verschlossen (nach LEMÉE 2006, Fig. 4.1.16).

4. Funde kraweel beplankter Handelsschiffe im 16./17. Jahrhundert

4.1. Forschungsstand- und Fokus

Allgemein stellt sich der Stand zur (archäologischen) Erforschung der frühneuzeitlichen Schifffahrt in Nord- und Ostsee sehr lückenhaft dar. Sollen spezifische Entwicklungen, sei es chronologisch, technologisch oder geographisch im Detail untersucht werden, ist es dies in der Regel nur möglich, wenn den Betrachtungsrahmen deutlich ausgeweitet wird (GRASSEL 2018, 127).

In Deutschland liegt der Fokus bisher auf den Schiffsfunden des Mittelalters. Bedingt durch das frühe Interesse der Geschichtswissenschaften an der Hanse und ihren Schiffen, ihrer politischen Vereinnahmung sowie und dem spektakulären Fund der Bremer Kogge in den 1960er Jahren rufen entsprechende Konnotationen eine Aufmerksamkeit hervor, die höchstens noch durch wikingerzeitliche Schiffe herausgefordert wird (ELLMERS 1984; PAULSEN 2016). Dies führte in den 1990ern so weit, dass die Schiffsfunde von Poel 11 und Hiddensee 12 als „Baltische Koggen“ groß

vermarktet⁷ und ausgewertet wurden, sich im Nachhinein allerdings als im späten 18./frühen 19. Jahrhundert in Südfinnland gebaute Klinkerschiffe herausstellten (FÖRSTER 2009; BELASUS 2014). Archäologische Untersuchungen zu Schiffsfunden der frühen Neuzeit liegen, abgesehen von der Dissertation von Mike Belasus (2014) zum Klinkerschiffbau, bislang nur vereinzelt und selten ausführlich vor (vgl. bspw. SPRINGMANN 1997; AUER 2004; AUER/SCHWEITZER 2012).

In den Skandinavischen Ländern, wie auch in England und den Niederlanden, ist generell ein deutlich größeres gesellschaftliches Interesse an der maritimen Geschichte zu verzeichnen, wodurch auch die Unterwasser- und Schiffsarchäologie einen höheren Stellenwert einnimmt, was sich unter anderem in gezielter Ausbildung und offiziellen archäologischen Tauchteams äußert oder äußerte (vgl. bspw. MAARLEVELD/AUER 2008). In Dänemark liegt der Fokus vor allem auf dem wikingerzeitlichen und hochmittelalterlichen Schiffbau (CRUMLIN-PEDERSEN 1995, 1997; BILL 1997; ENGLERT 2015), während sich die Schiffsarchäologie in England und Schweden traditionell auf den Marineschiffbau konzentrierte. Erst in jüngerer Zeit sind in Schweden eine Reihe von Handelsschiffen vom niederländischen Typ der Fleute entdeckt und publiziert worden (s. Kap. 4.4). Einzig und allein in den Niederlanden lassen sich schiffsarchäologische Schwerpunkte im Handelsschiffbau feststellen (UNGER 1978; MAARLEVELD 1992, 161–163, 2013). Auch wenn es in den genannten Ländern einige umfangreichere Arbeiten und eine Reihe von Einzeluntersuchungen zu frühneuzeitlichen Schiffswracks, die der Handelsschiffahrt zuzurechnen sind, gibt (bspw. LEMÉE 2006), so ist doch zu konstatieren, dass die Anzahl der Untersuchungen gering ist und auch das generelle Verständnis zu den entsprechenden Schiffstypen und ihren Entwicklungen noch vielfach im Dunkeln liegt. Dies ist nicht nur ein Umstand der nationalen Schiffsarchäologien und des Fundaufkommens bzw. der Erhaltungsbedingungen, sondern auch Resultat der zeitgenössischen Quellen: Im Gegensatz zum Marineschiffbau sind die Konstruktionstechniken des privaten Schiffbaus erst deutlich später Gegenstand von Aufzeichnungen (LEMÉE 2006, 311).

Es muss als bezeichnend gelten, dass der niederländische Schiffsarchäologe Theiss Maarleveld (2013, Tab. 3) in seiner 2013 publizierten Auflistung über 40 *kraweel* beplankter Handelsschiffe des ausgehenden 16. und 17. Jahrhunderts, die er auf den *Dutch-flush-index*⁸ hin untersucht, aus dem Ostseeraum nur die Schiffsfunde von Christianshavn in Kopenhagen und die Fleute von Jutholmen bei Stockholm auflistet. Auch wenn einige archäologisch untersuchte Wrackfunde von Maarleveld keine Berücksichtigung finden (s.u.), so bildet diese Auflistung doch in etwa das Desiderat ab, welches für die frühneuzeitliche Handelsschiffahrt im Ostseeraum existiert.

4.2. Kraweele Schiffsfunde im deutschen Küstengebiet

Dieses bestätigt sich beim Blick auf das norddeutsche Küstengebiet. Trotz zahlloser bekannter Wracks sowie vieler, zumindest allein in Mecklenburg-Vorpommern prospektierter Fundstellen, sind bislang

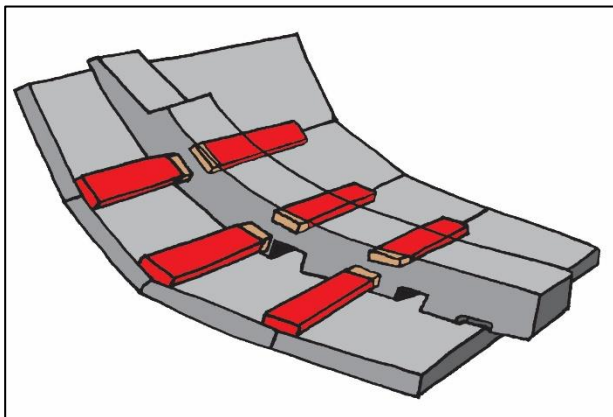
⁷ Die Hiddensee 12 schaffte es sogar als ‚Gellen-Kogge‘ auf die EXPO 2000 nach Hannover.

⁸ Der *Dutch flush index* oder auch 4 m-Index ist eine Methode, die einen Hinweis auf niederländische Bodenbautechnik bei Kraweelschiffen zu liefern vermag, da, u.a. durch besonders viele kleinere und nah beieinanderliegende Schiffsteile charakterisiert ist. Wenn im flachen Bodenbereich des Schiffs auf einer Länge von vier Metern zwischen Kiel und der Biegung der Bilge 18–23 Schiffsteile oder Überschneidungen dieser Teile gezählt werden können, ist dies ein Hinweis auf die besagte Technik MAARLEVELD (2013).

nur drei größere kraweel beplante Fahrzeuge aus dem Zeitraum des Lübecker Fundes genauer untersucht.

Darunter befindet sich das sogenannte Mukran Wrack (auch als Jasmund 7 betitelt), das vor Rügen entdeckt wurde. Bei dem um die Mitte des 16. Jahrhunderts aus mit südlich von Hamburg geschlagenem Holz gebauten Schiff handelt es sich um ein auf ca. 25–30 m Länge zu rekonstruierendes, mehrmastiges Transportschiff. Allerdings legen Funde von Kanonen und Geschossen sowie Schriftquellen nahe, dass es sich bei dem Schiff um ein vom dänischen König im Dreikronenkrieg⁹ (1563–1570) zu einem Kriegsschiff der verbündeten dänisch-lübschen Flotte umfunktionierten Fahrzeug handelt, das im Zuge von Kampfhandlungen am 21. Mai 1565 auf Grund gesetzt wurde (SPRINGMANN 1997, 1998; FÖRSTER 1999). Lange wurde angenommen, dass es sich bei dem Schiff um ein in niederländischer Bodenbautechnik angefertigtes Fahrzeug handelt (FÖRSTER 1999; BELASUS 2019, 182), was jedoch durch jüngst erfolgte Nachuntersuchungen widerlegt werden musste¹⁰. Eine konstruktive Neubewertung des Schiffs steht derzeit aus.

Ein weiterer Wrackfund ist das Wittenbergen Wrack, das 1976 bei Baggerarbeiten in der Elbe am Strand von Wittenbergen gemacht wurde. In den Folgejahren kamen weitere Einzelteile zu Tage. Das Schiff, das durch eine umfangreiche Waffenladung und Kupferplatten auch als Schmugglerschiff bekannt ist, wurde wie das Mukranwrack aus niedersächsischer Eiche gebaut, die um 1571 geschlagen wurde (BRACKER 1986). Weitere Daten deuten auf eine Reparatur um 1600. Auch wenn neben der eindrucksvollen Ladung nur eine Reihe loser Schiffsteile geborgen werden konnten, war es möglich, den Fund durch eine Reihe von Merkmalen als in niederländischer Bodenbautechnik gefertigtes Handelsschiff anzusprechen (STANEK 2011). Eine Besonderheit, die es ebenfalls mit dem Mukranwrack, aber auch mit kraweel beplankten Kriegsschiffen des 16. Jahrhunderts gemein hat, sind Aussparungen



in den Bodenwrangen zur Aufnahme von Leisten, die das Kalfat zwischen den Planken befestigten (Abb. 7). Diese Technik ist ein noch aus der mittelalterlichen Schiffbautechnik tradiertes Konzept (BELASUS 2019, 182).

Abb. 7: Schematische Ansicht von Aussparungen in einem Spantteil zur Aufnahme von Leisten zur Kalfatbefestigung (nach BELASUS 2019, Fig. 9).

Der dritte und jüngste Wrackfund wurde 2016 an der Südspitze der Insel Sylt gemacht. Es handelt sich um ein nach 1690, ebenfalls in der niederländischen Bodenbautechnik konstruiertes Fahrzeug, wie *spijkerpennen* und weitere Beobachtungen nahelegen. Stichhaltige Aussagen zu den Dimensionen des Fahrzeugs, das noch auf 15 m erhalten war, lassen sich nicht treffen, auch wenn von einer Mehrmastigkeit ausgegangen wird. Eine Besonderheit bei diesem Schiff ist eine doppelte Eichenbeplankung, auch als *double dutch* bekannt, die unter anderem bei Schiffen der niederländischen Ostindienkompanie im frühen 17. Jahrhundert auftraten. Auch wenn das Holz des

⁹ Auch als Nordischer Siebenjähriger Krieg bezeichnet.

¹⁰ So fehlen unter anderem die *spijkerpennen* (freundl. mündl. Mitteilung Mike Belasus) und auch der große Abstand der Bodenwrangen, nur 20 auf 20 m Schiffsrumpf, scheinen dagegen zu sprechen.

Schiffs aus der Prignitz und dem Weichselgebiet stammt, ist von einer Konstruktion des Fahrzeugs in den Niederlanden auszugehen, die aus diesen und anderen Gebieten im großen Stil Holz für den Schiffbau bezog (ZWICK/KLOOß 2017; ZWICK 2021).

Daneben sind noch die Funde kleinere Küstenschiffe um die 12 m Länge aus dem Wattenmeer wie die Wracks von Uelvesbüll, auch als Zuckerschiff bekannt, und Hedwigenkoog zu nennen, die beide ebenfalls in niederländischer Tradition stehen (ENGLERT 1997; KÜHN 1999).

Auch an der südlichen Ostseeküste existieren weitere Hinweise auf kraweelbeplankte Fahrzeuge, wie ein um 1523 gefertigtes Schiff vor Zingst, das mit großformatigen Kalkplatten beladen war (FÖRSTER 2005, 166), und von angeblich um 1485/1497 datierende Wrackteile aus Hafen von Wismar (POHL 2005, Abb. 1). Zu beiden Fahrzeugen liegen jedoch keine weiteren Publikationen vor.

Vor diesem Hintergrund stellt der Wrackfund vor dem Stülper Huk allein schon durch die geringe Zahl zeitgenössischer Vergleichsfunde eine Besonderheit dar.

4.3. Der dänische Schiffsfundkomplex aus Christianshavn

Der bisher umfangreichste Schiffsfundkomplex stammt aus Kopenhagen von der sogenannten B&W Ausgrabung, dem Burmeister & Wain Gelände. Insgesamt acht intentionell hier zur Stabilisierung des Untergrunds für eine Hafenanlage abgewrackte Schiffe konnten geborgen und dokumentiert werden. Darunter vier größere kraweel gebaute Schiffe in niederländischer Bodenbautradition und ein weiteres, das in Skelettbauweise gefertigt wurde. Die erstgenannten vier Schiffe, B&W 1, 2, 4 und 5, wurden zwischen 1584 und 1630 im Wattenmeergebiet zwischen Hoorn und Ribe, die meisten wahrscheinlich in Holland gebaut. Bei allen vier Schiffen wurde Eichenholz aus Norddeutschland verwendet, bei drei kamen zusätzlich Hölzer aus Schweden oder dem Baltikum zum Einsatz. Das Holz war bei allen Schiffen nahezu ausschließlich gesägt, und teilweise mit Beil oder Dechsel nachbearbeitet. Zudem konnten bei je einem Schiff mit Kiefernholz durchgeführte Reparaturen und eine zusätzliche Ummantelung des Rumpfes identifiziert werden. Letzteres diente als „Opferholz“ für die Schiffsbohrmuschel und ist ein deutliches Anzeichen dafür, dass das Schiff (B&W 2) als Ostindienfahrer mehrere Monate oder sogar Jahre auf See war. B&W 2 kann auf 27 m Länge und 7,5 m Breite rekonstruiert werden und erreicht damit ein Verhältnis von 3,6:1. Das Längen-Breiten Verhältnis könnte auf eine Fleute deuten (vgl. Kap. 4.4). Die Bodenwrangen waren zum Großteil regelmäßig in Abständen von 35–38 cm gesetzt.

Für B&W 5, das eine Länge von 32 m und eine Breite von 8 m aufweist, konnte eine Fleute als Typ wahrscheinlich gemacht werden. Die Abstände der Bodenwrangen liegen hier gleichmäßig bei 18–20 cm, während die Wegerung Reparaturen aus Kiefernholz aufweist

Bei B&W 4 handelt es sich um ein kleineres Fahrzeug von 15 x 5 m Länge, das ähnlich wie Uelvesbüll und Hedwigenkoog als kleineres Küstenhandelschiff für das Wattenmeer interpretiert wird. Es weist eine unregelmäßige Spantverteilung mit Abständen zwischen 12 und 18 cm auf.

B&W 1 erbrachte wiederum den seltenen Nachweis eines sogenannten *verlanger*, einem Schiff, dessen Rumpf nachträglich verlängert wurde. Das zunächst 19 m lange Fahrzeug wurde nach etwa 25 Jahren Betrieb auf 26 m verlängert; bei einer gleichbleibenden Breite von 6 m. Die Abstände der

Bodenwrangen waren hier eng gestaffelt und lagen ebenfalls zwischen 12 und 18 cm. Als Typ werden Fleute oder Bojer diskutiert.

B&W 7 wurde nach 1590 aus nordwesteuropäischem Eichenholz in Skelettbauweise gefertigt. Das ursprünglich wohl etwa 20 m lange Schiff weist einerseits Parallelen in den Portugiesischen und Baskischen Schiffbau auf, verfügt andererseits aber auch über davon abweichende Elemente.

Fast alle Fahrzeuge wiesen Reparaturen auf, viele davon in den Planken oder der Wegerung. Beschädigte Anschnitte wurden hier vor allem durch rechteckige Hölzer aus Eiche oder Kiefer, die mit Eisennägeln befestigt wurden, durchgeführt. In einem Fall konnte auch eine Reparaturstück mit schrägen Enden nachgewiesen werden (LEMÉE 2006).

4.4. Fleuten – die erfolgreichsten Kraweelschiffe der frühen Neuzeit

Die Fleute (niederl. *fluit*, engl. *fluyt*) gilt als der am weitesten verbreitete Transportschiffstyp des 17. Jahrhunderts. Es handelt sich um ein sehr bauchiges und langgestrecktes Schiff, mit einem Längen-Breitenverhältnis von um die 4:1 bis zu 6:1 mit flachem Boden und schmalem Deck. Die geringe Deckgröße war unter anderem eine Reaktion auf den dänischen Sundzoll, dessen Höhe sich nach der Decksfläche berechnete. Als prägnantestes Charakteristikum der Fleute gilt vor allem das „birnenförmige“ Heck, dass auf vielen zeitgenössischen Malereien wiederzufinden ist (Abb. 8).

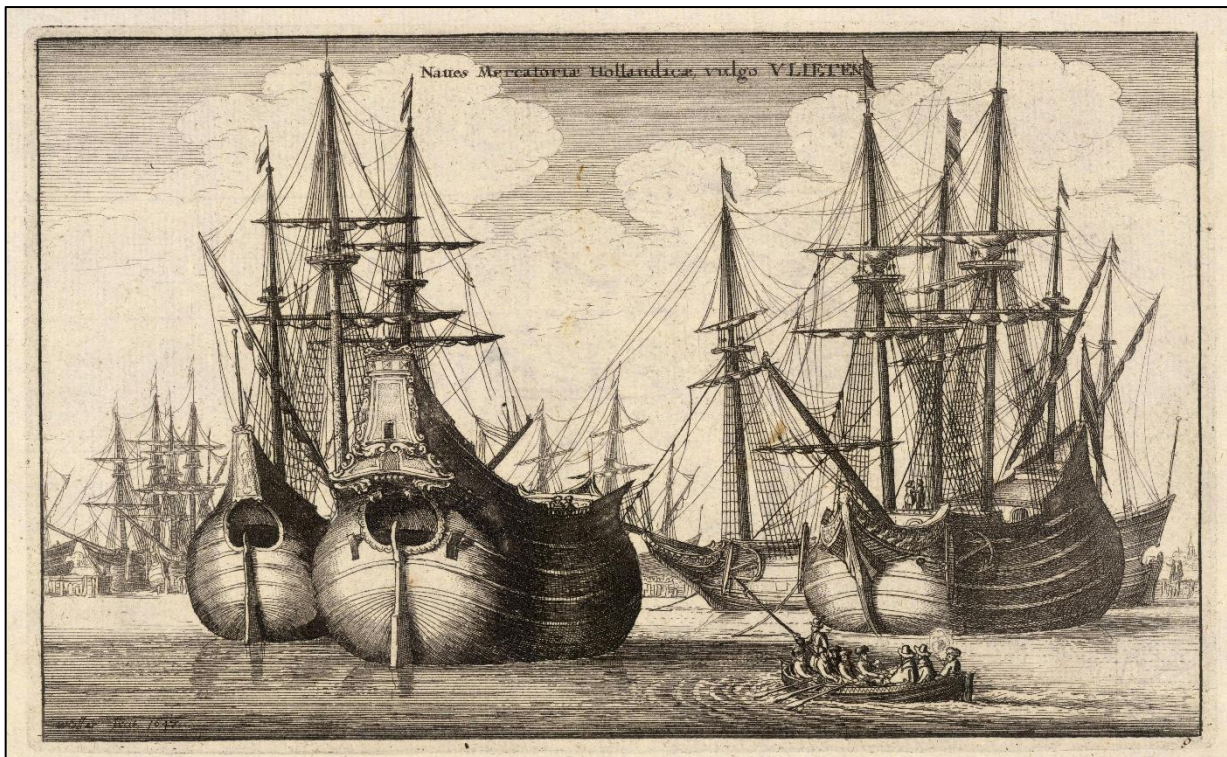


Abb. 8: Holländische Fleuten. Deutlich sind das birnenförmige Heck und das schmale Deck zu erkennen (Radierung von Wenzel Hollar um 1647).

Die Schiffe wurden in den Niederlanden im 16. Jahrhundert unter Anwendung der niederländischen Bodenbautechnik entwickelt. Die Schiffe lösten durch ihre in hohem Maße standardisierte und ökonomische Bauweise auf der einen und ihren herausragenden Segeleigenschaften bei geringer Mannschaftsstärke auf der anderen Seite eine regelrechte Revolution aus, im Zuge derer die Niederlande der Hanse im Ostseehandel den Rang abliefen (OLECHNOWITZ 1960, 13–22; UNGER 1994; HOCKER 1999, 25–28; ERIKSSON 2014). Lagen der älteren Forschung zufolge beide Handelsflotten in punkto Tonnage im 16. Jahrhundert noch etwa gleichauf, sollen die Niederlande im 17. Jahrhundert temporär bis zu drei Viertel des Ostseehandels¹¹ kontrolliert haben (KULIŠER 1928, 211; OLECHNOWITZ 1960, 34–40; NORTH 2013, 48).

Trotz geringer Gesamtzahlen scheint sich die frühneuzeitliche Dominanz der Fleute auch unter den bekannten Wrackfunden widerzuspiegeln. Im Ostseeraum sind eine Reihe von Fleuten des 17. Jahrhunderts bekannt, von denen einige hervorragend erhalten sind. Neben frühen Funden wie das Jutholmen Wrack (CEDERLUND 1982), sind es vor allem die bis in jüngerer Zeit entdeckten Schiffe wie die Anna-Maria (AHLSTRÖM 1997, 87–110), das Lions-Wreck (ERIKSSON 2012, 2013), das Ghost-Ship (ERIKSSON/RÖNNBY 2012) oder die 2020 durch das finnische 'Badewanne' Tauchteam im Finnischen Meerbusen entdeckte Fleute (FILSER 2020). Von allen diesen Wracks sind noch die Rümpfe erhalten, bei den letztgenannten finden sich sogar noch komplette Deckaufbauten und Teile der Takelung. So konnten die Schiffe eindeutig als Fleuten identifiziert werden. Das Lions-Wreck ist 21,4 m lang, 5,5 m breit und besitzt drei Masten. Das gleiche gilt für das 27 m lange und 7 m breite, wahrscheinlich aus gotländischem Holz gebaute Ghost-Ship. Die 38 m lange und 8 m breite Anna-Maria zählt zu den größten Fleuten des Ostseeraums (vgl. auch UNGER 1994, 126). In den Schriftquellen konnte neben dem Namen auch ein Schwedischer Schiffseigner wahrscheinlich gemacht werden. Da, wo umfangreicher untersucht, wird in der Regel davon ausgegangen, dass die Schiffe in den Niederlanden, in der Regel mit importierten Holz, gebaut wurden. Nichtsdestotrotz sind sowohl das Anwerben Niederländischer Schiffsbaumeister als auch der Bau von Fleuten im Ostseeraum belegt. Für Danzig lassen sich im späten 16. Jahrhundert zahlreiche Schiffszimmerleute mit Herkunft aus den Niederlanden nachweisen, während 1617 das erste Mal der Bau einer Fleute¹² in Lübeck durch einen einheimischen Schiffbaumeister angekündigt wurde. Unter dem Eindruck des erfolgreichen neuen Schiffstyps waren jedoch schon zahlreiche Lübecker Schiffe, wie beim genannten B&W 1 *verlanger*, nachträglich verlängert worden (OLECHNOWITZ 1960, 14, Anhang Nr. XXXV). Ein um 1900 nach Vorbild von 1700/1726 gebautes Modell einer Lübecker Fleute steht heute im Deutschen Historischen Museum (Abb. 9). Aufgrund der Dominanz der Fleuten im nordeuropäischen Seehandel gilt es diesen Schiffstyp immer mitzudenken, wenn ins 17. Jahrhundert datierende Wracks untersucht werden.

¹¹ Der Ostseehandel der Niederländer war stark an den Verlauf des Achtzigjährigen Krieges (1568-1648) mit Spanien gekoppelt OLECHNOWITZ (1960, 37, 137).

¹² Das von Karl-Friedrich Olechnowitz (1960, 14 Anm. 50) in diesem Zusammenhang zitierte Lastadienbuch nennt nicht explizit eine Fleute, sondern ein Schiff, das auf „Nye Ardth“ und nach „Nyen Munsters“ gebaut werden soll. Die Quelle muss mit der gebotenen Vorsicht interpretiert werden.



Abb. 9: 1900 gefertigtes Modell einer Lübecker Fleute von um 1700/1726 (© DHM).

4.5. Zum frühneuzeitlichen Schiffbau in Lübeck

Nach Schätzungen von Walther Vogel (1915, 271) soll die gesamte hansische Handelsflotte um 1500 etwa 1000 Schiffe mit insgesamt 30.000 Lasten Transportvolumen umfasst haben. In diesem Zeitraum galt Lübeck noch als bedeutendste Reedereistadt Nordeuropas. Während zum mittelalterlichen Schiffbau in Lübeck kaum Quellen vorliegen, liefern Lastadienbücher, Kämmererei- und Drögelisten für das 16.– 18. Jahrhundert eine eindrucksvolle Informationsdichte zu Umfang, Kosten und Akteuren des Schiffbaus. Insgesamt lassen sich zwischen 1560 und 1800 2450 gebaute Schiffe mit ~ 150.000 Lasten (ca. 300.000 t) Ladekapazität feststellen, wobei die den Lastadienbüchern entnommenen Zahlen mit Vorsicht zu betrachten sind, da sie sich nicht vollständig mit den Angaben der anderen beiden Listen decken. Nichtsdestotrotz zeugen sie von einem beachtlichen Umfang des Schiffbaus. Es ist eine größere Anzahl von zeitgleich tätigen Schiffbaumeistern in Lübeck belegt, die im Schnitt etwa zwei Schiffe pro Jahr bei einer durchschnittlichen Bauzeit von vier Monaten fertigten. So liefen auf den Lübecker Werftplätzen auf der Lastadie in manchen Jahren bis zu 20 Schiffe vom Stapel. Die Fahrzeuge konnten Kapazitäten von bis zu 300 Lasten aufweisen, wobei die durchschnittlichen Größen stark von der herrschenden Konjunktur abhängig gewesen zu sein scheinen. In manchen Zeiten wurden Schiffe mit im Schnitt gerade einmal 35–40 Lasten gefertigt, während der Durchschnitt in anderen Zeiträumen

bei um die 100 Lasten lag (OLECHNOWITZ 1960, 35–40). Wollte ein Schiffer in Lübeck ein Schiff bauen lassen, meldete er die Größe des Schiffes, gerechnet in Ellen des Kiels, bei der Kämmererei an. Zudem erfolgte eine Schätzung der späteren Transportkapazitäten. Die nach der Fertigstellung errechneten Lasten wichen dabei mitunter gravierend, bis zu 50 Lasten sind belegt, von der Schätzung ab. Dies verdeutlicht eindrücklich, dass in Lübeck Schiffe nach Erfahrungswerten und nicht nach Aufzeichnungen gebaut wurden, deren letztliche Form erst im Bauprozess entstand, was auch hier auf die Fortführung der aus dem Mittelalter bekannten Boden- und Schalenbautechnik rückschließen lässt. Entsprechend glich kein Schiff dem anderen. Die Schiffbaukunst der frühen Neuzeit lässt sich damit als eine Art Geheimwissen weniger Spezialisten verstehen, die sich sowohl einer systematischen Standardisierung und Qualitätskontrolle weitestgehend entzog, als auch lange resistent gegenüber technischen Neuerungen erwies. Erst ab 1642 wurde von angehenden Schiffszimmermeistern verlangt, einen Spantenriss anzufertigen (OLECHNOWITZ 1960, 15-22). Das der Lübsche Schiffsbau, der an der Schwelle zur Neuzeit noch als „hochentwickelt (OLECHNOWITZ 1960, 34)“ eingestuft wird, gegenüber der Konkurrenz aus den Niederlanden zunehmend ins Hintertreffen geriet, deutet eine Forderung der Schiffer von 1612 an, Ausnahmegesetze gegen Holländer zu erlassen, da die eigenen Kaufleute vermehrt auf holländische Schiffe zurückgriffen, während die einheimische Flotte zunehmend ungenutzt blieb (HAGEDORN 1914, 110–114). Dies war auch ein Resultat des niederländisch-spanischen Waffenstillstands (1608–1621) und hatte gleichzeitig einen Rückgang im Schiffbau zur Folge. Mit Ablauf des Friedens erlebte der Schiffbau Lübecks bis Ende des Dreißigjährigen Kriegs dann einen letzten größeren Aufschwung (OLECHNOWITZ 1960, 37–38).

4.6. Zur schiffbautechnischen Einordnung des Lübecker Wrackfunds

Aus den vorangegangenen Kapiteln lässt ein Rahmen für die schiffbautechnische Einordnung des hier im Mittelpunkt stehenden Fahrzeugs ziehen. Zunächst einmal kann festgehalten werden, dass es an der südlichen Ostseeküste bislang mit einer Ausnahme, des Mukran Wracks, bislang kein untersuchtes, kraweel beplanktes Handelsschiff des 16. und 17. Jahrhunderts gibt. Zwar sind weitere vergleichbare Fahrzeuge bekannt (s. Kap. 4.2), aber anscheinend bis heute nicht systematisch untersucht. Zudem zeigt die Nachuntersuchung des genannten Mukran Wracks und der angeblichen Koggen Poel 11 und Hiddensee 12 (vgl. Kap. 4.1 und Anm. 10), dass ältere Einordnungen und Zuweisungen nicht unproblematisch sind. Von daher liegt mit dem Schiffsfund, sofern sich die Datierung um 1600/frühes 17. Jahrhundert weiter erhärtet, ein für dieses Gebiet außergewöhnlicher Fund vor. Dies bestätigt sich auch beim Blick auf die weiteren untersuchten Wracks in Deutschland, aus dem Gebiet der Nordsee, sowie für den gesamten Ostseeraum. Der Forschungsfokus liegt hier eindeutig auf anderen Epochen oder Kriegsschiffen. Nur der weiter ein Nischendasein fristende Bau von klinkerbeplankten Handelsschiffen und die Fleute dürfen vor dem Hintergrund einiger außergewöhnlich gut erhaltener Schiffsfunde und systematischer Studien als besser untersucht gelten. Eine eindrucksvolle Übersicht über eine Bandbreite von kraweelen Fahrzeugen liefert zudem der Fundort Christianshavn in Kopenhagen.

Diese Kopenhagener Schiffsrümpfe, die leergeräumt und ohne obere Rumpfbestandteile aufgefunden wurden, zeigen auch, dass die Bestimmung eines Schiffstyps zwar unternommen werden kann, jedoch ohne weitere Informationen tendenziell bleibt. Dieses Problem besteht bei den nahezu vollständig aufgefunden Fleuten in Schwedischen und Finnischen Gewässern nicht. Von daher sollte auch für das aus unterer Rumpfschale und Ladung bestehende Lübecker Wrack bedacht werden, dass, sollten sich

unter dem Sediment der Trave nicht (abgebrochene oder verlagerte) Teile des oberen Rumpfbereichs oder Vorder- oder Achterstevens befinden, die Identifikation des Schiffstyps auch im Fall einer detaillierten Untersuchung eher tendenziell bleiben wird. Als ziemlich sicher darf hingegen gelten, dass das Schiff nicht in Skelett- sondern sehr wahrscheinlich in Bodenbauweise gefertigt worden ist.

Festgehalten werden muss auch, dass die Herkunft des Bauholzes in der frühen Neuzeit nicht mehr ohne weiteres als Indikator für den Wertplatz des Schiffes herangezogen werden kann. Insbesondere die Niederlande importieren nahezu sämtliches Bauholz aus Norddeutschland, der Weichselregion, dem Baltikum und Skandinavien (HEUBNER 2005; DALY 2007). Bemerkenswert ist, dass sehr viel Schiffe aus norddeutschem Holz gebaut werden, etwa alle B&W Fahrzeuge, wobei fast immer von den Niederlanden als Bauplatz ausgegangen wird. Das wirft die Frage auf, wo die zu tausenden in Lübeck und anderen Hansestädten (vgl. dazu OLECHNOWITZ 1965) gebauten Handelsschiffe sind und ob hier eine quellentechnische Verzerrung und/oder ein Problem des Forschungsfokus vorliegt.

Neben dem Spant aus Eichenholz konnte beim Wrack eine Stück Planke oder Wegerung aus schwedischer Kiefer geborgen werden. Sowohl das jüngere Datum, als auch die an beiden Kurzseiten diagonal zugeschnittenen Enden könnten auf eine Reparaturstück hinweisen, wie die angeführten Parallelen von den B&W Schiffen belegen. Darüber hinaus sei hier angemerkt, dass Ausbesserungen an Schiffen, oftmals in unterschiedlichsten Techniken ausgeführt, eher die Regel als Ausnahme waren. Das gilt für mittelalterliche genauso wie für neuzeitliche Schiffe (vgl. dazu bspw. ENGLERT/KÜHN 2015, 202; 228; ZWICK 2012, 289).

Sollten sich die Anzeichen mehren, dass das Schiff mit Hölzern aus der Region Lübeck/ Norddeutschland hergestellt wurde, so gilt es sehr genau zu prüfen, ob das Schiff in Lübeck oder der südwestlichen Ostseeküste gebaut worden sein könnte oder aus den Niederlanden stammt, denn beides ist beim jetzigen Untersuchungsstand als wahrscheinlich einzustufen. Während letzteres vor dem Hintergrund der bisher bekannten Handelsschiffunde in der Ostsee sowie dem vielfach belegten Einfluss der Niederlande auf den Ostseehandel in der frühen Neuzeit in Betracht gezogen werden muss, sprechen für ersteres der Fundort und die Ladung (vgl. Kap. 5). Dem Wrackfund in der Trave könnte daher eine große Chance innewohnen, den schriftlich so gut dokumentierten Schiffbau in Lübeck materiell zu unterfüttern. Zentrale Fragen wären solche nach einer dezidiert frühneuzeitlichen „hansischen“ oder gar lübschen Schiffbautradition. Wie weit war diese noch dem mittelalterlichen Bauprinzip verhaftet, welche Auswirkungen hatten der Erfolg der niederländischen Bodenbautechnik und die Fleute und lassen sich gar noch weitere Einflüsse, etwa von der Atlantikküste oder England, feststellen?

5. Die Ladung

Insgesamt konnten 139 Fässer, 77 im Rumpf mehrheitlich *in situ* liegend, die übrigen 62 südwestlich in der Fahrinne verteilt – vorausgesetzt bei den im Sidescan Sonar erfassten Anomalien handelt es sich ausschließlich um Fässer, wofür jedoch vieles spricht¹³. Dem ersten Eindruck nach scheinen die Fässer alle mehr oder weniger gleich groß zu sein. Allgemein weisen Fässer im späten Mittelalter und früher Neuzeit eine große Bandbreite an Abmessungen auf. Betrachtet man Schiffsladungen wie die des in

¹³ Der Verfasser bei seinem 2. Tauchgang mehrere Gruppen von Anomalien im Osten des Wracks überprüft und konnte sie zweifelsfrei als Fässer mit Branntkalk identifizieren.

der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts gesunkenen Danziger Kupfer Schiffs, so fällt jedoch auf, dass Fässer mit dem gleichen Inhalt meist die gleiche Größe besitzen (CAPELLE 1981; OSSOWSKI 2014, 263 ff.). Die in Längsrichtung zum Rumpf liegende Ausrichtung darf zudem als typisch für mittelalterliche wie neuzeitliche Fassladungen gelten (ARBIN 2012, 69; OSSOWSKI 2014). Der Inhalt der Fässer des Lübecker Wracks konnte als Branntkalk identifiziert werden. Dieser wurde in großen Mengen zum Herstellen von Mörtel benötigt, fand aber auch für Putz oder beim Gerben Verwendung und war daher in den durch Backsteinbauten geprägten Hansestädten an der südlichen Ostseeküste unabdingbar. Der gebrannte Kalk chemisch CaO (Calciumoxid), ist jedoch ein gefährliches Transportgut, da er sich bei Kontakt mit Wasser erhitzt und an Volumen zunimmt (MUNTHE 1945, Anm. 1).

Über die große Anzahl der identifizierten Fässer lassen sich zunächst einmal Rückschlüsse auf die Ladekapazität des Schiffs ziehen. Bei der aus der bisherigen Dokumentation abgeleiteten mittleren Größe der Fässer von ca. 75 cm Höhe, einem oberen und unteren Durchmesser von ca. 50 cm und einem mittleren Durchmesser von ca. 60 cm, lässt sich ein Volumen von 190 Liter errechnen. Calciumoxid besitzt wiederum eine Dichte von $3,37 \text{ g/cm}^3$, woraus sich ein Gewicht von ca. 640 kg je vollem Fass ableiten lässt. Bei den insgesamt 139 Fässern kommt so ein Ladungsgewicht von ~ 90 metrischen Tonnen zustande. Das bedeutet, dass das Schiff mindestens 90 t Ladung aufnehmen konnte, was ab dem späten 16. Jahrhundert 45 Lasten des Hanseraums entspricht¹⁴. Wenn in Betracht gezogen wird, dass ein Teil der Fassladung einsedimentiert und nicht mehr sichtbar ist, verlagert oder zerstört wurde und auch andere Ladungsgüter nicht auszuschließen sind, könnte die Gesamtkapazität des Schiffs ohne weiteres über 100 t gelegen haben. Damit dürfte das Schiff vom Stülper Huk unter den zeitgenössischen Fahrzeugen eine durchschnittliche Ladungskapazität aufgewiesen haben – beispielsweise liegen die mittleren Kapazitäten der Schiffe die in Lübeck zwischen 1608–1620 gebaut wurden bei 70–80 t, die der hansischen Schiffe, die im 16. Jahrhundert die Shetlandinseln erreichten, bei 80 t und diejenigen, die nach Island fuhren bei 120 t (OLECHNOWITZ 1960, 37; HOFMEISTER 2000, 40–44; GRASSEL 2018, 46–47).

Über die Kapazitäten ließen sich wiederum Rückschlüsse auf die ungefähre Länge des Schiffs ziehen. In Lübeck gebaute Schiffe mit 45–50 Lasten wurden mit Kiellängen von 25 bis 34 Ellen angegeben, wobei die meisten im Bereich zwischen 28–30 Ellen lagen (OLECHNOWITZ 1960, Anhang XXIII–XXXIII). Umgerechnet¹⁵ handelt es sich dabei um Kiellängen von 14,4–19,6 m bzw. 16,1–17,3 m, was gut zum Wrackfund passt.

Der Handel mit Kalk im Ostseeraum ist seit dem frühen 13. Jahrhundert belegt, als Kalksteine von Gotland in Städte der Hanse und in die Niederlande ausgeführt werden (ANSORGE 2005a, 129). Einer der frühesten schriftlichen Belege stammt von 1318, als der Deutsche Orden in Königsberg beliefert wird. Ab 1360 ist regelmäßiger Handel mit Lübeck zu verzeichnen (YRWING 1960, 365). Der erste Nachweis, der explizit Branntkalk erwähnt, stammt von 1460. In diesem Jahr werden Kalksteine und Branntkalk von Visby in zahlreiche Städte des Ostseeraums, Westphalens, der Rheinregion, Hollands und Englands geliefert (MUNTHE 1945, 115). Das Branntkalk jedoch noch früher verhandelt wurde, belegen zwei Schiffsfunde. Beim 25 m langen Skaftö Wrack, einem in den 1430er gebauten und als Holk diskutierten Fahrzeug, das nördlich von Göteborg gefunden wurde, konnten „unzählige“ Fässer,

¹⁴ Oder 30 Kommerzlasten, die ab dem 18. Jahrhundert für Hamburg, Lübeck und Bremen belegt sind GRASSEL (2018, 51).

¹⁵ Eine lübsche Elle wird mit 57,5 cm angegeben.

in Längsrichtung zum Rumpf liegend, angetroffen werden. In den 79 x 39 cm großen Fässern war nach Berechnung bis zu 314 kg Branntkalk enthalten, der den Analysen zufolge von Gotland, genauer aus der Halla Region oder Burgsvik, stammt (ARBIN 2012, 2014). Beim 1390 in Klinkertechnik gebauten Skjernøysund Wrack 3, auf der norwegischen Seite des Skagerrak gelegen, konnten noch fünf 83 x 47 cm große Fässer, die Kalk enthielten, angetroffen werden (Abb. 10). Darunter fanden sich zudem eine Ladung Holzbretter aus dem Odergebiet. Auch wenn nicht explizit von Branntkalk gesprochen wird, so legt die verbackene Struktur des Inhalts und sein Transport in Fässern diesen doch nahe



(AUER/MAARLEVELD 2013, 25–27). Damit beginnt der Branntkalkhandel im Ostseeraum deutlich früher als lange angenommen.¹⁶

Abb. 10: Skjernøysund Wrack 3. Zwei Fässer mit Branntkalk (nach AUER/MAARLEVELD 2013, Fig. 30).

Wie bereits angeklungen, war Gotland der wichtigste Lieferant für den Rohstoff Kalk, der hier als hellgrauer Korallenkalk ansteht. Ebenfalls weit verbreitet ist der graue und rote Orthocerenkalk von der Insel Öland. Zudem sind Exporte aus dem Baltikum, Finnland und Dänemark bekannt (ANSORGE 2005a, 129, 2005b, 308).

Auch aus der Neuzeit lassen sich Schiffsfunde anführen, die im Zusammenhang mit dem Branntkalkhandel stehen. Ein um 1550 gebautes und 16 m langes Schiff, dass vor der estnischen Insel Saaremaa gefunden wurde, wies eine doppelte Beplankung auf: innen Klinker und außen Kraweel. Da sich auf der Innenseite der inneren Beplankung Reste von verhärtetem Branntkalk fanden, wird die doppelte Beplankung als Bemühung verstanden, einen möglichst wasserdichten Rumpf für eine wasserempfindliche Ladung zu schaffen. Zudem spricht die bei diesem Fahrzeug besonders tiefe Bilge dafür (MÄSS 1994). Auch das in den 1740er Jahren konstruierte Björns Wrack, das im Stockholm Archipel gefunden wurde, transportierte Branntkalk. Eine Schicht verhärteten Kalks lag im Rumpf und schützte das etwa 19 m lange und 5,2 breite und mit zwei Masten versehene Klinkerschiff vor dem Verfall. Das Fahrzeug wurde aus gotländischem Holz gebaut (ERIKSSON 2010, 81–82). Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass der Kalk von Gotländern auf eigenen Schiffen selber verhandelt wurde. Für die Insel Öland ist eine solche Praktik belegt (WILSON 1983, 102).

¹⁶ So wurde lange davon ausgegangen, dass Branntkalk erst ab Mitte des 17. Jahrhunderts von Gotland ausgeführt wurde SjöBERG (1972, 52); ANSORGE (2005a, 129–130); ERIKSSON (2010, 81). Zumindest scheint der Branntkalkexport ab dieser Zeit deutlich zuzunehmen.



Abb. 11: Skaftö Wrack. Gipsabguss eines im Kalk erhaltenen Hausmarkenabdrucks einer Fassdaube (nach ARBIN 2014, Fig. 23).

Auch beim oben erwähnten Skaftö Wrack brachte der aufgequollene Branntkalk positive Nebenwirkungen mit sich. Hier hatten sich im Kalk auf den Fässern eingeritzte Hausmarken erhalten (Abb. 11), die gegebenenfalls Rückschlüsse auf den Produzenten, Eigentümer oder Adressaten der Ladung zulassen (s. zusf. RÖSCH 2021, 88). Größer aber dürfte die Chance sein, den Eigentümer des Schiffes, gegebenenfalls auch den Schiffsnamen und den Besitzer der Ladung in den Archiven der Stadt Lübeck auszumachen. Der Verlust einer solchen Ladung unmittelbar vor den Toren der Stadt ist mit hoher Wahrscheinlichkeit wohl kaum undokumentiert geblieben. Es muss angenommen werden, dass die Schiffsladung für Lübeck bestimmt war. Die Hansischen Seestädte hatten einen immensen Bedarf an Branntkalk, der schon im Mittelalter nicht allein durch lokale Kalkvorkommen gedeckt werden konnte (vgl. allg. ANSORGE 2005b).

Allerdings gib es auch Nachrichten von der Lübecker St.

Petri Ziegelei, die darauf hindeuten könnten, dass diese neben Baukeramik auch selbst hergestellten Branntkalk exportiert haben könnte. Die entsprechenden Rechnungsbücher, die von 1537 bis in 19. Jahrhundert archiviert sind, führen zudem Warenverluste durch Schiffshavarien, wie die 1724 im Golf von Finnland gesunkene und mit Dachpfannen beladene Lübecker Fleute „Engel St. Raphael“, an (WEHNER 2016, 233–234; FÖRSTER 2005, 160).

6. Zusammenfassende Einordnung

Anhand der angeführten Quellen und Überlegungen lässt sich das Wrack vor dem Stülper Huk wie folgt einordnen: Es handelt sich um ein **kraweel beplanktes Handelsschiff** mit einer **Kiellänge von mind. 16 m**, einer **Gesamtlänge von mind. 20 m und bis zu 25 m** und einer **Breite zwischen 5,5 und 7 m**. Das resultiert in einem Längen-Breite Verhältnis von etwas um die 1:3,6. Die **Ladekapazität ließ sich auf mind. um die 90 t, was etwas mehr als 45 Lasten** entspricht, berechnen. Damit zählt das Schiff **zu den mittelgroßen Fahrzeugen** seiner Zeit. Anzunehmen ist, dass das **Schiff in Bodenbautechnik konstruiert** wurde und **mehrere Masten**, zwei oder drei, besaß. Über Bug und Heck lassen sich noch keine Aussagen treffen. Das Schiff könnte **um 1600 im südwestlichen Ostseeraum oder sogar in Lübeck gebaut** worden sein, gleichwohl ist auch eine **Herkunft aus den Niederlanden** in Betracht zu ziehen. Nach 1630 liegen **Hinweise auf Reparaturen** vor, was auch ein Indikator für eine längere Dienstzeit des Schiffes ist. Auch wenn Maßangaben bisher nur ausschnitthaft vorliegen, sprechen die unregelmäßigen Größen der Spanten und die variierenden Abstände untereinander zwar für einen bodengebauten

Kraweelschiffstyp, tendenziell aber nicht für eine den Niederlanden gebaute Fleute, die den B&W 2 und 5 Schiffsfunden von Christianshavn zufolge ein gradlinigeres Spantgerüst aufweisen.

Die **Ladung des Schiffs besteht aus mind. 139 Fässern**, die regelmäßig in Längsrichtung des Rumpfes angeordnet und mit Branntkalk gefüllt sind. Es könnte zutreffen, dass der Kalk von der Insel Gotland stammt, wo der Export seit dem 14. Jahrhundert belegt ist, auch wenn dieser in größerem Umfang wohl erst ab Mitte des 17. Jahrhunderts einsetzt. Aber auch andere Lagerstätten im Ostseeraum, allen voran Öland, liegen im Bereich des Möglichen. Die genaue Herkunft, gegebenenfalls sogar die Lagerstätte des Kalks, dürfte geologisch ohne weiteres zu bestimmen sein. Weiteres Potenzial wohnt darüber hinaus dem Abgleich mit den im Zuge der Bauforschungen an Backsteingebäuden in Lübeck durchgeführten Mörteluntersuchungen inne.

Branntkalk war eine sehr gefährliche Ladung deren Kontakt mit Wasser unbedingt zu vermeiden war, da er den Schiffsrumpf durch Volumenvergrößerung zum Bersten bringen konnte. Es kann daher durchaus eine durch die **Ladung verursachte Havarie** des Schiffs in Betracht gezogen werden. Neben dem Transport der Kalkstücke in Fässern, kämen weitere Sicherungsmaßnahmen wie etwa eine tiefe Bilge oder zusätzliche Beplankung in Frage, auf die es bei der weiteren Dokumentation zu achten gilt.

Vom Gutachtenden wurde verdeutlicht, dass sich dem **Schiffstyp erst nach detaillierter Dokumentation eines Wracks** und seiner Bestandteile genähert werden kann. In zeitgenössischen Schriftquellen genannte Typen oder Angaben sind hingegen wenig zuverlässig einzustufen. Um die hier skizzierten Hypothesen und Parameter zu überprüfen und mehr über das Schiff zu erfahren, hält der Gutachtende **eine tiefergehende Untersuchung für unerlässlich**. Um sich der Schiffbauweise und dem Typ weiter zu nähern, ist es zwingend notwendig, zumindest einen Teil des Rumpfbereichs¹⁷ zwischen Kiel und der aberdierten Oberkante der Bordwand freizulegen. Hoher Informationsgehalt sind von den Übergängen des Kiels zu Planken und Wrangen, vom Kiel zu den Vorder- und Achtersteven und von der Bilge zum seitlichen Rumpfbereich wie auch von der Konstruktion der Spanten zu erwarten.

Es ist vor allem das Verdienst der Schiffsarchäologie zu zeigen, dass der Schiffbau weitaus spezifischer und differenzierter ablief, als in vielen Übersichtswerken postuliert. Die dort gezeichneten Entwicklungslinien halten bei detaillierten Untersuchungen von Wrackfunden selten stand und eignen sich höchstens zu gröberer Einordnungen. Dies gilt umso mehr für den hier betrachteten Zeitraum, in dem **Schiffbau noch im Wesentlichen auf dem Erfahrungswissen der Schiffszimmerleute beruhte** und kein Schiff exakt dem anderen glich. Mittelalterliche Traditionen mischten sich nur langsam mit neuen Technologien, die aus dem Mittelmeer- und Atlantikraum nach Nordeuropa vorstießen. Hier liegt auch das ausgesprochen **hohe wissenschaftliche Potenzial** des Lübecker Schiffsfundes, von dem, entsprechende Dokumentation vorausgesetzt, **entscheidende Aufschlüsse über den frühneuzeitlichen Handelsschiffbau** zu erwarten sind, der wie angeführt, aufgrund fehlender Vergleichsfunde und Forschungen zur Handelsschiffahrt, noch viele *blind spots* aufweist. Insbesondere der **Schiffbau in Lübeck und den Hansestädten** selbst ist zu nennen, über den trotz unzähliger gebauter Schiffe kaum schiffsbautechnische Informationen bekannt sind. **Wertvoll ist der Lübecker Schiffsfund auch vor dem Hintergrund geopolitischer Entwicklungen**. Seine Bau- und Betriebszeit fällt in die Zeit des Achtzigjährigen Krieges wie auch des Dreißigjährigen Krieges. Von diesen Konflikten profitierte die Hanse und erfuhr so etwas wie eine letzte Blüte, wie in der ersten Hälfte des 17.

¹⁷ Eine Länge von mind. 4 m würde es erlauben, auch den *dutch-flush index* zur Anwendung kommen zu lassen (vgl. Kap. 4.2).

Jahrhunderts gestiegene Schiffsbauzahlen und Größen indizieren. Da es zu erwarten ist, dass aufgrund der gleichförmigen Ladung und die Nähe zu Lübeck schriftliche Aufzeichnungen über den Verlust existieren, bestehen **gute Chancen, dass Schiff präzise in seinen zeithistorischen Kontext einzubetten und die verschiedenen Akteure hinter dem Fund sichtbar** zu machen. Der Wrackfund könnte dadurch den Anstoß liefern, **ein ganzes Netz von Beziehungen und Mechanismen offenzulegen** (vgl. EWERT/SUNDER 2012; BURKHARDT 2012), die weit über technisch-konstruktive Aspekte des Schiffbaus hinausreichen. Das Potenzial tiefergehender Recherchen im Lübecker Stadtarchiv wird vom Gutachtenden dementsprechend als hoch eingestuft.

Der **gehärtete Branntkalk** bzw. der durch den Untergang abgelöschte Kalk der Ladung dürfte sich für die weitere Untersuchung als **Fluch und Segen zugleich** erweisen. Zum einen ist im Falle einer Freilegung und Bergung des Rumpfes das Lösen und Entfernen der verbackenen Fässer mit beträchtlichem Aufwand verbunden, gälte es doch um die 70 über 600 kg schwere und 75 x 50/60 cm große Blöcke zu entfernen, was nur unter **Einsatz eines schiffsgestützten Krans** möglich ist. Zum anderen aber bilden die ausgehärteten Fässer eine **Schutzschicht**, die den hölzernen Rumpf vor leichten Beschädigungen, Freispülen und dem Befall durch die Schiffsbohrmuschel bewahrt (allerdings nicht vor Würfeln größerer Anker, Baggerschiffen oder langfristigen Strömungsveränderungen). Es ist möglich, dass sich unter den Fässern noch **weitere Teile der Ladung** befinden. Zudem kann in der Bilge mit **Funden von persönlichen Gegenständen der Mannschaft sowie Schiffsausrüstung** gerechnet werden, die sich im Laufe der Betriebszeit hier angesammelt hat. Entsprechende Objekte sind von zahlreichen Schiffen bekannt (LEMÉE 2006, 206; AUER/SCHWEITZER 2011, 48). Sie ermöglichen es, die weitestgehend „schriftlosen“ Akteure an Bord eines Handelsschiffes zu identifizieren und mit den zeitgenössischen Berichten über Schiffsreisen auf der Ostsee in Bezug zu setzen. Zu nennen wären hier beispielhaft die detaillierten Reiseberichte des Gottorfer Hofgelehrten Olearius, der im Zuge seiner Russlandreisen von 1633 bis 1639 viermal per Schiff von Travemünde nach Tallin und wieder zurückfuhr (OLEARIUS 1967).

Der **Wrackfund offeriert damit auf verschiedenen Ebenen ein hohes wissenschaftliches Erkenntnispotenzial**, das Aufschlüsse erwarten lässt, die für die Geschichte der Stadt Lübeck und der Hanse, den Ostseehandel bis hin zum Schiffbau und Schifffahrt in Nordeuropa relevant sind. Aus kulturhistorischer Perspektive, aber auch vor dem Hintergrund der Gefährdung der Fundstelle, sieht der Gutachter eine **tiefgreifende Untersuchung der Fundstelle dringend geboten**.

Felix Rösch

Dr. Felix Rösch

Göttingen, den 03.03.22

7. Literaturverzeichnis

- Adams 2003: J. Adams, Ships, innovation and social change. Aspects of carvel shipbuilding in northern Europe 1450 - 1850. Stockholm marine archaeology reports 3 (Stockholm 2003).
- Adams/Rönby 2013: J. Adams/J. Rönby (Hrsg.), Interpreting shipwrecks. Maritime archaeological approaches. Södertörn Academic Studies 56. Southampton Archaeology Monographs New Series 4 (Southampton 2013).
- Ahlström 1997: C. Ahlström, Looking for leads. Shipwrecks of the past revealed by contemporary documents and the archaeological record. Suomalaisen Tiedeakatemia toimituksia 284 (Helsinki 1997).
- Ansorge 2005: J. Ansorge, Handel mit Natursteinen und mineralischen Rohstoffen. In: JÖNS/LÜTH u. a. 2005, 129–134.
- Ansorge 2005b: J. Ansorge, Kalkbrennerei und Ziegelherstellung. Ebd. 307–310.
- Arbin 2012: S. von Arbin, A 15th-Century Bulk Carrier, Wrecked off Skaftö Western Sweden. In: GÜNSENIN 2012, 67–74.
- Arbin 2014: S. von Arbin, Skaftövraket - ett senmedeltida handelsfartyg. Rapport över arkeologisk forskningsundersökning 2006 och 2008 samt redovisning av vårdinsatser 2009. Bohusläns museum Rapport (Uddevalla 2014).
- Arbin 2021: S. von Arbin, The Korshamn wreck. Preliminary investigations of a Nordic clinker-Carvel 'hybrid' from the late 12th century, and some thoughts on medieval cargo handling. *Archaeonautica* 21, 2021, 95–99.
- Auer 2004: J. Auer, Fregatten Mynden. A 17-th century Danish frigate found in northern Germany. *The International Journal of Nautical Archaeology*, 2004.
- Auer/Maarleveld 2013: J. Auer/T. J. Maarleveld, Skjernøysund Wreck 3. Fieldwork Report 2011. *Esbjerg Maritime Archaeology Reports* 5 (Esbjerg 2013).
- Auer/Schweitzer 2011: J. Auer/H. Schweitzer (Hrsg.), Prinsessan Hedvig Sophia. Fieldwork Report 2011. *Esbjerg Maritime Archaeology Reports* 4 (Esbjerg 2011).
- Auer/Schweitzer 2012: J. Auer/H. Schweitzer, The wreck of Prinsessan Hedvig Sophia. The archaeology and history of a Swedish ship of the line during the Great northern War. *Skyllis : Zeitschrift für maritime und limnische Archäologie und Kulturgeschichte* 12, 2012, 57–63.
- Baasch 1889: E. Baasch, Die Islandfahrt der Deutschen. Namentlich der Hamburger, vom 15. bis 17. Jahrhundert. *Forschungen zur hamburgischen Handelsgeschichte* 1 (Hamburg 1889).
- Belasus 2014: M. Belasus, Tradition und Wandel im neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee am Beispiel der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12 aus Mecklenburg-Vorpommern (Diss.2014).
- Belasus 2017: M. Belasus, Those bits and pieces from the Baltic Shores. Evidence for medieval shipping along the German Baltic Sea coast from the 12th to the 15th century. In: LITWIN 2017.
- Belasus 2019: M. Belasus, The ships that headed north – an archaeological perspective. In: MEHLER/GARDINER u. a. 2019, 175–186.
- Bill 1997: J. Bill, Small Scale Seafaring in Danish Waters AD 1000-1600 (Dissertation University of Copenhagen 1997).
- Bill 2003: J. Bill, Schiffe als Transportmittel im nordeuropäischen Raum. *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit* 14, 2003, 9–19.
- Bill/Clausen 1999: J. Bill/B. L. Clausen (Hrsg.), Maritime topography and the medieval town. [Conference Copenhagen 1998]. *Publications from the National Museum. Studies in archaeology & history* vol. 4 (Copenhagen 1999).
- Blue u. a. 2006: L. K. Blue/F. M. Hocker/A. Englert (Hrsg.), Connected by the sea. *International Symposium on Boat and Ship Archaeology* 10 (Oxford 2006).
- Bracker 1986: J. Bracker, Ein Wrackfund aus der Elbe bei Wittenbergen. In: STOOB 1986, 229–260.
- Burkhardt 2012: M. Burkhardt, Kaufmannsnetzwerke und Handelskultur. Zur Verbindung von interpersonellen Beziehungsgeflechten und kaufmännischem Habitus im spätmittelalterlichen Ostseeraum. In: KLEINGÄRTNER/ZEILINGER 2012, 117–130.
- Capelle 1981: T. Capelle, Faß und Tonne. Ein Beitrag zu Wörter und Sachen. In: SCHMIDT-WIEGAND 1981, 52–57.

- Carmiggelt 1992: A. Carmiggelt (Hrsg.), Teksten van lezingen gehouden tijdens het Symposium 'Handel, Handelsplaatsen en Handelswaar vanaf de Vroege Middeleeuwen in de Lage Landen' te Rotterdam van 2 t/m 3 november 1990. Rotterdam papers 7 (Rotterdam 1992).
- Cattrysse 2013: A. J. D. A. Cattrysse, Deviations in Northern-European Carvel Ship-building (Masterthesis Syddansk Universitet 2013).
- Cederlund 1982: C. O. Cederlund (Hrsg.), Vraket vid Jutholmen. Fartygets byggnad. Projektet undervattensarkeologisk dokumentationsteknik 16 (Stockholm 1982).
- Crumlin-Pedersen 1995: O. Crumlin-Pedersen (Hrsg.), The ship as symbol in prehistoric and medieval Scandinavia. Publications from the National Museum Studies in archaeology & history 1 (Copenhagen 1995).
- Crumlin-Pedersen 1997: O. Crumlin-Pedersen, Viking-Age ships and shipbuilding in Hedeby/Haithabu and Schleswig. Ships & Boats of the North 2 (Schleswig 1997).
- Crumlin-Pedersen 1999: O. Crumlin-Pedersen, Ships as indicators of trade in Northern Europe 600-1200. In: BILL/CLAUSEN 1999, 11–20.
- Crumlin-Pedersen 2000: O. Crumlin-Pedersen, To be or not to be a cog. The Bremen Cog in perspective. The International Journal of Nautical Archaeology, 2000.
- Daly 2007: A. Daly, Timber, trade and tree-rings. A dendrochronological analysis of structural oak timber in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD 1650 (Odense 2007).
- Deutsch-Isländische Gesellschaft Bremerhaven/Bremen 2000: Deutsch-Isländische Gesellschaft Bremerhaven/Bremen (Hrsg.), Kirche - Kaufmann - Kabeljau. 1000 Jahre Bremer Islandfahrt (Bremen 2000).
- Ellmers 1984: D. Ellmers, Frühmittelalterliche Handelsschiffahrt in Mittel- und Nordeuropa. Offa-Bücher 28 (Neumünster 1984²). Univ. Diss. u.d.T.: Ellmers, Detlef: Studien zur frühmittelalterlichen Handelsschiffahrt in Nord- und Ostsee—Kiel, 1971.
- Englert 1997: A. Englert, Das neuzeitliche Wrack aus dem Hedwigenkoog, Kr. Dithmarschen. Universitätsforschungen zur prähistorischen Archäologie 41 (Bonn 1997). Zugl.: Kiel. Univ. Magisterarb.
- Englert 2015: A. Englert (Hrsg.), Large Cargo Ships in Danish Water 1000-1250. Evidence of specialised merchant seafaring prior to the Hanseatic Period. Ships and Boats of the North Volume 7 (Roskilde 2015).
- Englert/Kühn 2015: A. Englert/H. J. Kühn, The Karschau ship. In: ENGLERT 2015, 191–228.
- Eriksson 2010: N. Eriksson, Between Clinker and Carvel. Aspects of hulls built with mixed planking in Scandinavia between 1550 and 1990. Archaeologia Baltica 14, 2010, 77–84.
- Eriksson 2012: N. Eriksson, The Lion Wreck. A survey of a 17th-century Dutch merchant ship - an interim report. 10.1111/j.1095-9270.2011.00319.x.
- Eriksson 2013: N. Eriksson, Sailing, Sleeping and Eating on board 17th century ships. Tapping the Potential of Baltic Sea Shipwrecks with regard to the Archaeology of Space. In: ADAMS/RÖNNBY 2013, 97–109.
- Eriksson 2014: N. Eriksson, Urbanism under sail. An archaeology of fluit ships in early modern everyday life. Södertörn Doctoral Dissertations 95. Södertörn Archaeological Studies 10 (Södertörn 2014). Zugl.: Södertörns, Univ. Diss. 2014.
- Eriksson/Rönby 2012: N. Eriksson/J. Rönby, "The Ghost Ship". An intact Fluyt from c. 1650 in the Middle of the Baltic Sea. 10.1111/j.1095-9270.2012.00342.x.
- Ewert/Sunder 2012: U. C. Ewert/M. Sunder, Trading networks, monopoly and economic development in medieval Northern Europe. Ebd. 131–153.
- Filser 2020: H. Filser, Das Geheimnis der Fluit. <https://www.sueddeutsche.de/wissen/handelsschiff-fluit-ostsee-wrack-archaeologie-1.5072784>.
- Förster 1999: T. Förster, Das Mukranwrack. Ein ungewöhnlicher Schiffsfund aus dem 16. Jahrhundert. Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie 5, 1999, 12–21.
- Förster 2005: T. Förster, Baustofftransporte über See. Unterwasserarchäologische Untersuchungen an Schiffsladungen in der Nord- und Ostsee. In: MELZER 2005, 159–172.
- Förster 2009: T. Förster, Große Handelsschiffe des Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. Schriften des Deutschen Schifffahrtsmuseums Bd. 67 (Kuden 2009). Zugl.: Greifswald, Univ. Diss. 2005.

- Friel 1995: I. Friel, *The good ship. Ships, shipbuilding and technology in England 1200-1520* (London 1995).
- Gardiner 1994: R. Gardiner (Hrsg.), *Cogs, caravels and galleons. The sailing ship 1000 - 1650* (London 1994).
- Grassel 2018: P. Grassel, *Die späthansezeitliche Schifffahrt im Nordatlantik vom 15. Jahrhundert bis zum 17. Jahrhundert. Das maritim-archäologische Potenzial hansischer Handelsplätze auf den Shetland Inseln, den Färöer Inseln und Island anhand archäologischer und historischer Quellen* (Kiel 2018).
- Günsenin 2012: N. Günsenin (Hrsg.), *Between continents. Proceedings of the Twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology, Istanbul 2009 ; ISBSA 12* (Istanbul 2012).
- Hagedorn 1914: B. Hagedorn, *Die Entwicklung der wichtigsten Schiffstypen bis ins 19. Jahrhundert. Veröffentlichungen des Vereins für Hamburgische Geschichte 1. Band* (Berlin, Hamburg 1914).
- Heußner 2005: K.-U. Heußner, *Handel mit Holz. Ebd. 125–128.*
- Hocker 1999: F. M. Hocker, *Technical and organizational development in European shipyards 1400-1600. Ebd. 21–32.*
- Hocker 2004: F. M. Hocker, *Bottom-based shipbuilding in northwestern Europe. In: HOCKER/WARD 2004, 65–93.*
- Hocker/Daly 2006: F. M. Hocker/A. Daly, *Early cogs, Jutland boatbuilders and the connection between East and West before AD 1250. In: BLUE/HOCKER u. a. 2006, 187–194.*
- Hocker/Ward 2004: F. M. Hocker/C. A. Ward (Hrsg.), *The philosophy of shipbuilding. Conceptual approaches to the study of wooden ships* (College Station 2004¹).
- Hofmeister 2000: A. E. Hofmeister, *Hansische Kaufleute auf Island im 15. und 16. Jahrhundert. In: DEUTSCH-ISLÄNDISCHE GESELLSCHAFT BREMERHAVEN/BREMEN 2000, 33–45.*
- Huber 2020: F. Huber, *Schiffsbohrwürmer - Holzfresser aus der Tiefe. Tauchen, 2020, 64–67.*
- Huber 2021: F. Huber (Hrsg.), *Zeitreisen unter Wasser. Spektakuläre Entdeckungen zwischen Ostsee und Bodensee. AiD Archäologie in Deutschland* (Darmstadt 2021).
- Indruszewski 2004: G. Indruszewski, *Man, ship, landscape. Ships and seafaring in the Oder Mouth area AD 400-1400 ; a case study of an ideological context. Publications from the National Museum : studies in archaeology & history v. 9* (Copenhagen 2004).
- Jahnke 2011: C. Jahnke, *Koggen und kein Ende. Anmerkungen zu den Thesen von Reinhard Paulsen und Detlev Ellmers. Zeitschrift für Lübeckische Geschichte 91, 2011, 305–320.*
- Jöns u. a. 2005: H. Jöns/F. Lüth/H. Schäfer (Hrsg.), *Archäologie unter dem Straßenpflaster. 15 Jahre Stadtkernarchäologie in Mecklenburg. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mecklenburg-Vorpommerns 39* (Schwerin 2005).
- Kleingärtner/Zeilinger 2012: S. Kleingärtner/G. Zeilinger (Hrsg.), *Raubbildung durch Netzwerke? Der Ostseeraum zwischen Wikingerzeit und Spätmittelalter aus archäologischer und geschichtswissenschaftlicher Perspektive. Beihefte Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 23* (Bonn 2012).
- Kühn 1999: H. J. Kühn, *Gestrandet bei Uelvesbüll. Wrackarchäologie in Nordfriesland* (Husum 1999).
- Kulišer 1928: I. M. Kulišer, *Allgemeine Wirtschaftsgeschichte des Mittelalters und der Neuzeit. Handbuch der Mittelalterlichen und Neueren Geschichte* (München 1928).
- Lemée 2006: C. P. P. Lemée, *The renaissance shipwrecks from Christianshavn. An archaeological and architectural study of large carvel vessels in Danish waters, 1580 - 1640. Ships and boats of the North 6* (Roskilde 2006).
- Lippert u. a. 2017: H. Lippert/R. Weigelt/K. Glaser/R. Krauss/R. Bastrop/U. Karsten, *Teredo navalis in the Baltic Sea. Larval dynamics of an invasive wood-boring bivalve at the edge of its distribution. Frontiers in Marine Science, 2017.*
- Litwin 2017: J. Litwin (Hrsg.), *Baltic and beyond. Change and continuity in shipbuilding : proceedings of the Fourteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Gdańsk 2015 : ISBSA 14* (Gdańsk 2017).
- Maarleveld 1992: T. J. Maarleveld, *Archaeology and early modern merchant ships. Building sequence and consequences : an introductory review. In: CARMIGGELT 1992, 155–173.*
- Maarleveld 2013: T. J. Maarleveld, *Early Modern Merchant Ships, Nicolaes Witsen and a Dutch-Flush Index. International Journal of Nautical Archaeology 42, 2013, 348–357.*
- Maarleveld/Auer 2008: T. J. Maarleveld/J. Auer, *Teaching Maritime Archaeology: A practical approach? In: RADIC ROSSI/GASPARRI u. a. 2008, 105–110.*

- Mäss 1994: V. Mäss, A Unique 16th century Estonian Ship Find. In: WESTERDAHL 1994, 189–194.
- Mehler u. a. 2019: N. Mehler/M. Gardiner/E. Elvestad (Hrsg.), German Trade in the North Atlantic c. 1400-1700. Interdisciplinary Perspectives. AmS Skrifter 27, 2019 (Stavanger 2019).
- Melzer 2005: W. Melzer (Hrsg.), Mittelalterarchäologie und Bauhandwerk. Beiträge des 8. Kolloquiums des Arbeitskreises zur Archäologischen Erforschung des Mittelalterlichen Handwerks. Beiträge des ... Kolloquiums des Arbeitskreises zur Archäologischen Erforschung des Mittelalterlichen Handwerks 8 (Soest 2005).
- Mozejko 2020: B. Mozejko, Peter von Danzig. The story of a great caravel, 1462-1475. The northern world volume 86 (Leiden, Boston 2020).
- Munthe 1945: H. Munthe, Om kalkindustrien på Gotland. Med hammare och fackla 13 (Stockholm 1945).
- North 2013: M. North, Geschichte der Niederlande. Beck'sche Reihe 2078 (München 2013⁴).
- Olearius 1967: A. Olearius (Hrsg.), The travels of Olearius in seventeenth-century Russia. Translated and edited by Samuel H. Baron (Stanford, California 1967).
- Olechnowitz 1960: K.-F. Olechnowitz, Der Schiffbau der hansischen Spätzeit. Eine Untersuchung zur Sozial- und Wirtschaftsgeschichte der Hanse. Abhandlungen zur Handels- und Sozialgeschichte 3 (Weimar 1960).
- Olechnowitz 1965: K.-F. Olechnowitz, Handel und Seeschifffahrt der späten Hanse. Abhandlungen zur Handels- und Sozialgeschichte 6 (Weimar 1965).
- Ossowski 2014: W. Ossowski (Hrsg.), The Copper Ship. A medieval shipwreck and its cargo. Miedziowiec. Wrak średniowiecznego statku i jego ładunek. Archaeological research of the Polish Maritime Museum 2 (Gdańsk 2014).
- Ossowski 2014: W. Ossowski, The Copper Ship's cargo. Ładunek Miedziowca. In: OSSOWSKI 2014, 241–300.
- Paulsen 2016: R. Paulsen, Schifffahrt, Hanse und Europa im Mittelalter (Böhlau Verlag; Böhlau-Verlag 2016).
- Pohl 2005: H. Pohl, Lebensnerv einer Hansestadt - Hafenanlagen. Ebd. 169–172.
- Probst 1994: N. M. Probst, The introduction of flushed-planked skin in Northern Europe - and the Elsinore wreck. Ebd. 143–152.
- Radic Rossi u. a. 2008: I. Radic Rossi/A. Gasparri/A. Pydyn (Hrsg.), Underwater Archaeology: Past, Present, Future. Proceedings of the 13th Annual Meeting of the European Association of the Archaeologists (Zadar 2008).
- Rahmstorf u. a. 2021: L. Rahmstorf/G. Barjamovic/N. Ialongo (Hrsg.), Merchants, Measures and Money. Understanding Technologies of Early Trade in a Comparative Perspective. Weight & Value 2 (Kiel 2021¹).
- Rösch 2018: F. Rösch, Das Schleswiger Hafenviertel im Hochmittelalter. Entstehung - Entwicklung - Topographie. Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters. Beiheft 26 (2018). Dissertation.
- Rösch 2021: F. Rösch, The technology of medieval maritime trade. An archaeological perspective on northern Germany and beyond. In: RAHMSTORF/BARJAMOVIC u. a. 2021, 69–98.
- Schmidt-Wiegand 1981: R. Schmidt-Wiegand (Hrsg.), Wörter und Sachen im Lichte der Bezeichnungsforschung. Arbeiten zur Frühmittelalterforschung 1 (Berlin 1981).
- Sjöberg 1972: Å. G. Sjöberg, Den gotländska kalkbränningens genombrott – gamla synpunkter och nya. Gotländskt arkiv 44, 1972, 39–54.
- Springmann 1997: M.-J. Springmann, Ein Wrack des 16. Jahrhunderts bei Mukran, Rügen. Deutsches Schifffahrtsarchiv 20, 1997, 459–486.
- Springmann 1998: M.-J. Springmann, The Mukran wreck, sunk off the Isle of Rügen, Germany in 1565. A preliminary report. The International Journal of Nautical Archaeology 27.2, 1998, 113–125.
- Stanek 2011: A. Stanek, The Wittenbergen wreck: an example of flush-planked ship construction in northern Europe (Masterarbeit University of Southern Denmark 2011).
- Stoob 1986: H. Stoob (Hrsg.), See- und Flusshäfen vom Hochmittelalter bis zur Industrialisierung. Städteforschung 24 (Köln 1986).
- Unger 1978: R. W. Unger, Dutch Shipbuilding before 1800. Aspects of economic history. The Low Countries 2 (Assen, The Netherlands 1978).
- Unger 1994: R. W. Unger, The Fluit: Specialist Cargo Vessels 1500 to 1650. In: GARDINER 1994, 115–130.
- Vogel 1915: W. Vogel, Geschichte der deutschen Seeschifffahrt (Berlin 1915).



- Wehner 2016: D. Wehner, Rationalisierung, Akkordarbeit und Kontrolle. Die St.-Petri-Ziegelei in Lübeck und die „Ressource Mensch“ in frühkapitalistischer Zeit. *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit* 29, 2016, 231-242.
- Westerdahl 1994: C. Westerdahl (Hrsg.), *Crossroads in ancient shipbuilding. Proceedings of the sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology (Oxford 1994)*.
- Wilson 1983: E. Wilson, Swedish limestone paving in 17th- and 18th-century English buildings. *Post Medieval Archaeology* 17, 1983, 95–109.
- Yrwing 1960: H. Yrwing, Stichwort: Gotlandshandel. *Kulturhistoriskt lexikon för nordisk medeltid. Från vikingatid till reformationstid V (Malmö 1960)*.
- Zwick 2012: D. Zwick, Variationen in der mittelalterlichen Schiffbautechnik anhand von Wrackfunden in Bremen. *Mitteilungen der deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit* 24, 2012, 283–298.
- Zwick 2021: D. Zwick, Archäologie in der Tidenzone. Die neuen Wrackfunde aus dem nordfriesischen Wattenmeer. In: HUBER 2021, 130–143.
- Zwick/Klooß 2017: D. Zwick/S. Klooß, Das frühneuzeitliche Schiffswrack von Hörnum Odde, Sylt. *Skyllis* 17, 2017, 204-216.



WSV.de

Wasserstraßen- und
Schifffahrtsverwaltung
des Bundes

WSA Ostsee
Moltkeplatz 17 · 23566 Lübeck

Hansestadt Lübeck
Abteilung Archäologie
Herr Dr. Rieger
Meesenring 8
23566 Lübeck
per E-Mail an archaeologie@luebeck.de

Wasserstraßen- und
Schifffahrtsamt Ostsee

Moltkeplatz 17
23566 Lübeck

Wamper Weg 5
18439 Stralsund

**Detektion eines frühneuzeitlichen Schiffswracks in der Untertrave /
mögliche Abdeckung / Ihre Anfrage vom 01.07.2022**

Ihr Zeichen

Mein Zeichen
3805W-232.02/0001/3021/1

Datum
1. Juli 2022

Sehr geehrter Herr Dr. Rieger,

Matthias Pülsch
Telefon +49 451 6208-230
Telefax +49 451 6208-190

die Möglichkeit einer dauerhaften Abdeckung des Wracks haben wir heute telefonisch erörtert. Wie Sie mitteilten, beträgt – bezogen auf den mittleren Wasserstand (MW) am Pegel - die geringste Tiefe über dem Wrack 10,30 m. Für die Auftragsstärke der Abdeckung sind 1,50 m zu veranschlagen. Im betreffenden Teil der Untertrave gilt eine Richttiefe von 9,50 m ab MW. Die Abdeckung würde damit, selbst wenn diese nur um 1,0 m aufrägt, zu einer geplanten Unterschreitung der Richttiefe in der Bundeswasserstraße führen.

Zentrale +49 451 6208-0
Telefax +49 451 6208-190
wsa-ostsee@wsv.bund.de
www.wsa-ostsee.wsv.de

Dies ist bereits im Allgemeinen, insbesondere aber in einer Fahrrinne mit hoher Verkehrsbedeutung wie der Untertrave, inakzeptabel, weil eine solche Mindertiefe eine Beeinträchtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs darstellen würde. Wenn wie im konkreten Fall ein fester Einbau in die Bundeswasserstraße erfolgen soll, muss aufgrund des besonders hohen Schadenspotentials im Falle einer Grundberührung und wegen möglicher bau- und betriebsbedingter Imperfektionen zusätzlich zur Richttiefe ein vertikales Sicherheitsmaß von 0,20 m ausbedungen werden, d. h. der höchste Punkt der Abdeckung dürfte planmäßig nicht über NHN – 9,70 m aufragen.

Ergänzend möchte ich auf Folgendes hinweisen. Angenommen, eine solche Abdeckung wird installiert, so muss diese lagemäßig weitläufig ausgeführt und mit einem flexiblen Übergang in den allgemeinen Gewässergrund ausgestattet werden, da es schiffahrtsbedingt zu einer spürbaren Kolkbildung im Umfeld der Abdeckung kommen dürfte. Der Bau und der Bestand der Abdeckung bedarf einer strom- und schiffahrtspolizeilichen Genehmigung und eines Nutzungsvertrages an die bzw. mit der Hansestadt. Darin wird diese u. a. zur laufenden Überwachung und Unterhaltung der Abdeckung verpflichtet sowie ggf. zur Regulierung von Kolk Schäden. Im Falle eines Gewässerausbaus hätte die Hansestadt die Abdeckung (und das Wrack) zu entfernen und alle daraus resultierenden Kosten zu tragen.

Mit freundlichem Gruß,
Im Auftrag

Matthias Pülsch

Datenschutzhinweis:

Ihre personenbezogenen Daten werden zur weiteren Bearbeitung und Korrespondenz entsprechend der Datenschutzerklärung des WSA verarbeitet. Diese können Sie über folgenden Link auf dem Internetauftritt des WSA abrufen: <https://www.wsa-ostsee.wsv.de/805-Datenschutz>. Sollte Ihnen ein Abruf der Datenschutzerklärung nicht möglich sein, kann diese Ihnen auf Wunsch auch in Textform übermittelt werden.

Bankverbindung

Bundeskasse
Dienstort Kiel
IBAN: DE18 2000 0000 0020
0010 66
BIC: MARKDEF 1200

Seite 1 von 1