

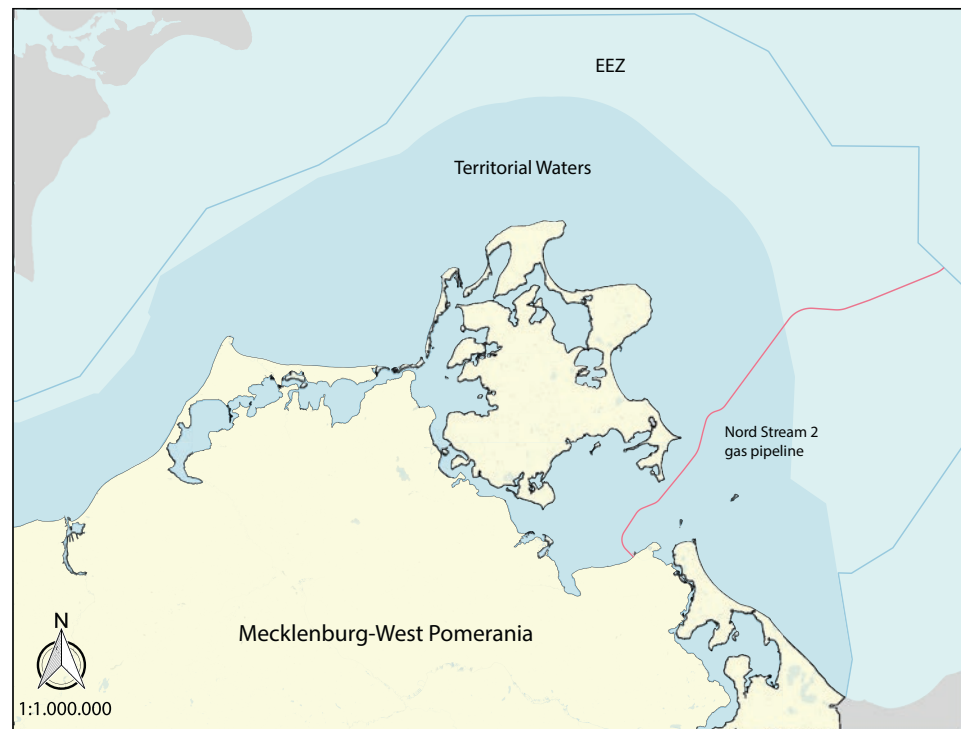
Baumaßnahmen im Küstenmeer und Kulturerbe unter Wasser in der Ostsee. Ein Blick aus Mecklenburg-Vorpommern

Dr. Jens Auer

Mit dem Vortrag auf dem Internationalen Forum zum Kulturerbe unter Wasser 2018 in Berlin sollte ein Überblick über die archäologische Begleitung umfangreicher Bauvorhaben im Küstenmeer der Ostsee aus denkmalpflegerischer Sicht vermittelt werden. Konkret wurde am Beispiel der Nord-Stream-2-Gaspipeline erläutert, wie das Unterwasserkulturerbe in den verschiedenen Phasen eines Bauvorhabens von der Baugenehmigung bis hin zum Monitoring nach Bauabschluss berücksichtigt wird. Neben der Beschreibung von Beispielen für archäologische Methoden wurden auch einige Problemstellungen und Erkenntnisse aus dem Projekt vorgestellt. Abschließend wurde ein kurzer Überblick über den Handlungsspielraum von Archäologen und Archäologinnen bei groß angelegten Bauvorhaben im Küstenmeer und über die damit verbundenen Schwierigkeiten vermittelt. Zum Zeitpunkt des Vortrags stand der Bau der Gaspipeline in deutschen Hoheitsgewässern kurz vor dem Abschluss und der archäologische Monitoring- und Umlagerungsplan wurde vorbereitet. Da seitdem zwei Jahre vergangen sind, soll der Vortrag mit dem vorliegenden Beitrag auf den aktuellen Stand gebracht werden. Das Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern (LaKD M-V) ist die für diesen Bereich zuständige staatliche Behörde im nordöstlichsten Bundesland Deutschlands. (►Abbildung 1)

Abb. 1: Karte von Mecklenburg-Vorpommern mit Hoheitsgewässern und AWZ. Der Verlauf der Nord-Stream-2-Pipeline ist rot markiert. © LaKD M-V, Landesarchäologie, Auer 2020

Fig. 1: Map of Mecklenburg-West Pomerania with territorial sea and EEZ marked. The Nord Stream 2 pipeline route is highlighted in red. © LaKD M-V, Landesarchäologie, Auer 2020



Offshore construction and submerged cultural heritage in the Baltic Sea.

A view from Mecklenburg-West Pomerania

Dr. Jens Auer

The presentation held at the Underwater Cultural Heritage Forum in Berlin 2018 intended to provide an insight into the archaeological processes related to large-scale offshore development projects in the Baltic Sea from a curatorial point of view.

More specifically, the Nord Stream 2 gas pipeline was used to illustrate how submerged cultural heritage was considered in the different phases related to this construction project, from permitting to construction and post-construction monitoring. In addition to presenting examples of the archaeological processes, some of the encountered issues and lessons learned were highlighted. The paper concluded with a brief overview of the chances afforded to archaeologists by large-scale offshore construction projects and the challenges they face in this context.

At the time of the presentation, the construction of the gas pipeline in German territorial sea was nearing its end and the archaeological monitoring and re-deposition programme was being prepared. As two years have passed since then, the present article will use the opportunity to reflect upon the presentation from the current point of view.

The Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern (LaKD M-V) is the state authority for culture and monuments in Mecklenburg-West Pomerania, the northeasternmost federal state in Germany. (► **Figure 1**)

Its role and responsibilities are laid out in the law for the protection of cultural heritage.¹ The LaKD M-V compiles and maintains the sites and monuments record of the state and conducts research on monuments and related practices and methodologies. Responsibilities relevant in the context of development processes include representing the interest of the public in all matters regarding cultural heritage and advising other authorities and administrative bodies, developers and stakeholders. However, the LaKD M-V can also provide archaeological services in the form of assessments, investigations and excavations.

During the Nord Stream 2 project, the LaKD M-V took on a curatorial role, but also offered consultancy services and conducted fieldwork in different stages of the project.

Based on the experience gained during the construction of the Nord Stream 1 gas pipeline in the years 2006 - 2011, as well as the Ostwind 1 cable connections of wind farms in the Baltic Sea 2014 and 2015, a staged approach, was chosen to deal with submerged cultural heritage along the planned route of the Nord Stream 2 pipeline.

The first phase, effectively an archaeological appraisal and desk-based assessment, consisted of the review of known submerged cultural heritage in the construction corridor. Additionally, high-resolution geophysical data obtained for all pipeline route options was assessed to identify potential archaeological sites. The initial dataset consisted of multibeam echo sounder, side-scan sonar, magnetometer and sub-bottom profiler data.

¹ DSCHG MV 1998, § 4.

Die Aufgaben und Zuständigkeiten dieser Behörde sind im Denkmalschutzgesetz festgelegt.¹ Das LaKD M-V ist für die Erfassung und Pflege der Fundstellen und Bodendenkmale im Bundesland zuständig. Eine weitere Aufgabe ist die Erforschung von Bodendenkmalen und die Durchführung der damit verbundenen Verfahren und Methoden. Im Rahmen von Bauvorhaben vertritt das Landesamt die öffentlichen Belange des Denkmalschutzes und berät andere Behörden und Verwaltungen, Bauunternehmen und Akteure. Das LaKD M-V kann darüber hinaus archäologische Dienstleistungen in Form von Prüfungen, Untersuchungen und Ausgrabungen durchführen. Im Verlauf des Nord-Stream-2-Projekts übernahm das LaKD M-V neben seinen denkmalpflegerischen Aufgaben auch Beratungen und führte in verschiedenen Projektphasen Feldarbeiten durch.

Auf Grundlage der Erfahrungen mit dem Bau der Nord-Stream-1-Gaspipeline in den Jahren 2006-2011 sowie im Rahmen des Ostwind-1-Seekabelprojekts für Offshore-Windparks in der Ostsee in den Jahren 2014 und 2015 wurde ein stufenweiser Ansatz für den Umgang mit dem Unterwasserkulturerbe entlang der geplanten Trasse der Nord-Stream-2-Pipeline entwickelt.

Im Mittelpunkt der ersten Phase einer archäologischen Feldprospektion und Datenauswertung stand die Beurteilung des bereits erfassten Unterwasserkulturerbes innerhalb des Baukorridors. Darüber hinaus wurden die für alle Pipeline-Trassenvarianten erfassten hochauflösenden geophysischen Daten ausgewertet, um mögliche archäologische Fundstellen zu ermitteln. Der Ausgangs-Datensatz bestand aus Daten von Fächerecholoten, Seitensichtsonaren, Magnetometern und Sub-Bottom-Profilern. Bei Trassenänderungen im Verlauf des Planungsprozesses wurden zusätzliche Datensätze erhoben, die ebenfalls archäologisch ausgewertet werden mussten. Insgesamt wurden im Rahmen von vier Datenauswertungsprojekten 898 Anomalien anthropogenen Ursprungs und mit möglichem archäologischem Potenzial ermittelt. Angesichts der Tatsache, dass Vermeidung die bevorzugte Minderungsoption darstellt, konnte die Mehrzahl dieser Anomalien entweder durch Ankerkabel vermieden oder durch die Definition von archäologischen Ausschlusszonen geschützt werden.

In der zweiten Phase wurden gezielte Feldbeobachtungen ausgewählter Anomalien innerhalb des Pipeline-Baukorridors durch Betauchung oder mit Hilfe von ROVs vorgenommen, um die Art der Anomalien zu ermitteln. Bei Anomalien, die sich als archäologische Fundstellen oder Bodendenkmale erwiesen, erfolgte anschließend eine Ermittlung von Art, Datierung und Umfang, um Minderungsstrategien zu entwickeln. Zusätzlich wurden bekannte archäologische Fundstellen oder Bodendenkmale innerhalb und nahe des Ankerkorridors betaucht, wenn ihr Umfang nicht vollständig anhand vorhandener geophysikalischer Daten ermittelt werden konnte. Mithilfe einer Felduntersuchung sollte der Umfang der Fundstelle ermittelt und die Reichweite archäologischer Ausschlusszonen definiert werden. Auf Grundlage eines stufenweisen Ansatzes wurden im Rahmen von drei Feldprospektionen insgesamt 101 Fundstellen betaucht.

Einer der überraschendsten Funde im Verlauf dieser Phase war das bisher unbekannte Wrack eines schwedischen Kriegsschiffs aus dem 18. Jahrhundert an der Einfahrt zum Greifswalder Bodden. Die Fundstelle lag zum Teil exponiert am Meeresgrund. Ihr herausragendstes Merkmal ist eine 9,2 Meter lange und 5 Meter breite Ansammlung von Steinballast, die sich in einer Höhe von bis zu 60 Zentimetern vom Meeresboden abhebt. An beiden Seiten dieser Erhebung liegen Teile des unteren Rumpfs frei. Auf einer Länge von insgesamt 12,2 Metern lassen sich erhaltene Überreste erkennen. Auf der Erhebung und in der Umgebung des Wracks wurden insgesamt 12 Sechspfünder-Geschütze aus Gusseisen mit nach innen gewölbtem Stoßboden (Hulbunder) gefunden. Die Tatsache, dass die Mehrzahl der Mündungen noch mit Holzpfropfen versiegelt war,

¹ DSCHG MV 1998, § 4.

Route changes in the planning process led to the acquisition of additional datasets which were also subject to interpretation by an archaeological contractor. In total 898 anomalies of anthropogenic origin and possible archaeological potential were identified in four data assessment projects. With avoidance being the preferred option of mitigation, the majority of these anomalies could either be designated as anchor avoidance points or protected with archaeological exclusion zones.

In the second phase, a direct field assessment in the form of diver or ROV investigation was undertaken on selected anomalies in the pipeline construction corridor to establish their nature. Anomalies which were found to be archaeological sites or assets were subsequently assessed regarding character, date and extent to devise mitigation strategies. Additionally, known archaeological sites in and near the anchor corridor were dived if their full extent could not be established on the basis of existing geophysical data. The field assessment served to clarify the site extent and determine the size of archaeological exclusion zones. Following a staged approach, a total of 101 sites were dived in the course of three field projects.

One of the more surprising discoveries during this stage was the previously unknown wreck of an 18th Century Swedish warship at the entrance of the Bay of Greifswald. The site was found partially exposed on the seabed. The most prominent feature is a 9.2 m long and 5 m wide mound of ballast stones standing up to 60 cm proud from the seabed. At both ends of the mound elements of the lower hull construction are exposed. The preserved remains could be traced over a length of 12.2 m. On top of the mound and in the surroundings of the wreck, a total of 12 cast-iron six-pounder guns of the Swedish *hulbunder* or hollow-breech type were found. The majority of the muzzles were still sealed with wooden bungs, an indication for a loss as a result of an accident, rather than a battle. In the direct vicinity of the wreck, a well-preserved bronze bell was found on the seabed. The inscription: ME FECIT GERHARDT MEYER ANNO 1706 and the crest of the Swedish King Charles Gustav XII (1682-1718) underneath indicate that the bell was founded for the Swedish navy in the Stockholm workshop of Gerhardt Meyer. (► **Figure 2**)

While the Bay of Greifswald was the arena of several encounters between the Swedish navy and their Danish opponents during the Great Northern War in 1712 and 1715, there are no records of the loss of a Swedish warship of a size corresponding to the preserved hull remains and armament in the area. Located at sufficient distance to the construction corridor, the site could be protected with an exclusion zone for the duration of the pipeline construction.



Fig. 2: The bell of the unknown Swedish warship discovered during the assessment of geophysical anomalies.
© LaKD M-V, Landesarchäologie, Ulrich 2019

Abb. 2: Die Glocke des unbekanntes schwedischen Kriegsschiffs, die im Verlauf der Prüfung geophysischer Anomalien gefunden wurde.
© LaKD M-V, Landesarchäologie, Ulrich 2019

deutet auf einen Verlust durch eine Havarie und nicht durch Kampfhandlungen hin. In unmittelbarer Nähe des Wracks wurde eine gut erhaltene Bronzeglocke auf dem Meeresgrund gefunden. Die Inschrift ME FECIT GERHARDT MEYER ANNO 1706 und die Krone des schwedischen Königs Karl Gustav XII. (1682-1718) unterhalb des Schriftzugs deuten darauf hin, dass die Glocke für die schwedische Flotte in der Stockholmer Werkstatt von Gerhardt Meyer gegossen wurde. (► **Abbildung 2**)

Der Greifswalder Bodden war zwar Schauplatz zahlreicher Gefechte zwischen der schwedischen Flotte und ihren dänischen Gegnern während des Großen Nordischen Kriegs in den Jahren 1712 und 1715, doch es gibt keine Aufzeichnungen über den Verlust eines schwedischen Kriegsschiffs in einer Größe, die den erhaltenen Überresten des Rumpfs und der Geschütze an der Fundstelle entspricht. Da sie sich in ausreichender Entfernung vom Baukorridor befindet, könnte sie durch die Einrichtung einer Ausschlusszone für die Dauer des Pipelinebaus geschützt werden.

Die Ergebnisse der zweiten Phase flossen in die dritte Phase des Projekts ein, in deren Verlauf bauvorbereitende aktive Schutzmaßnahmen zur Minderung der Auswirkungen ergriffen wurden. Die Phase unterteilte sich in drei verschiedene Feldprojekte. Insgesamt 25 archäologische Fundstellen wurden durch die Einrichtung von Ausschlusszonen geschützt. Bei Bedarf wurden die Denkmale zusätzlich durch eine Abdeckung mit Geotextil und Sandsäcken gesichert. Weitere neun Bodendenkmale wurden geborgen, dokumentiert und anschließend an einen Standort außerhalb des von den Bauarbeiten betroffenen Gebiets verbracht.

In drei Fällen konnte jedoch eine vollständige Bergung und anschließende Entfernung der Fundstelle vom Meeresgrund nicht vermieden werden. Bei einem dieser geborgenen Wracks handelt es sich um die Überreste eines kleinen Schiffs aus dem Spätmittelalter, das bei der Suche nach Munitionsaltlasten in einer relativ späten Projektphase entdeckt wurde². Die beiden anderen Wracks waren Teil eines größeren bekannten Denkmals, der so genannten Schiffssperre. Diese Unterwasser-Barriere wurde von schwedischen Truppen am Zugang zum Greifswalder Bodden während des Großen Nordischen Kriegs (1700-21) in dem verzweifelten Versuch errichtet, die einzige Zufahrt zum Bodden zu versperren, die nicht von der Artillerie in Beschuss genommen werden konnte. Zu dieser Zeit verteidigte der Schweden-König Karl XII. die schwedischen Besitztümer in Pommern gegen Dänemark und seine Verbündeten aus Sachsen/Polen, Preußen und Russland. Örtliche Kaufleute erwarben im Juli 1715 mehrere Schiffe und versenkten sie im Schifffahrtskanal.³

Doch die Sperre konnte die Verbündeten nicht aufhalten. Unter Führung eines desertierten schwedischen Lotsen mit dem Namen Peter Holländer gelang es dem dänischen Admiral Sehestedt, die Westpassage zu durchdringen und die schwedischen Truppen in einem erfolgreichen Angriff zu besiegen.⁴ Obwohl die Sperre zur damaligen Zeit ihren Zweck nicht erfüllte, wurde die Mehrheit der versenkten Wracks in situ belassen. Sie wurden schließlich 1995 als einzigartige archäologische Fundstelle und Zeugnis des Großen Nordischen Kriegs wiederentdeckt. Seitdem gab es mehrere kleinere Untersuchungen und Ausgrabungen an der Schiffssperre. Im Verlauf der Prospektionsphasen für die Verlegung von Seekabeln und für den Bau der Nord-Stream-1-Gaspipeline wurden diese Arbeiten ausgeweitet.⁵ Die Schiffssperre besteht aus 15 Fundstellen, die sich über eine Länge von 838 Metern in Richtung West-Ostsüdost erstrecken. An den beiden äußeren Fundstellen wurden lediglich Steinansammlungen ohne sichtbare Hölzer gefunden. Derzeit ist nicht geklärt, ob diese Steinansammlungen

2 DALICSEK U. A. 2011.

3 FRIEDLÄNDER 1902, S. 343; KRÜGER/SCHAAKE 2015, S. 278.

4 TUXEN/WITH-SEIDELIN 1922, S.160ff.; FRIEDLÄNDER 1902, S. 388.

5 Vgl. FÖRSTER U. A. 2002, S. 372f.; SCHERER 2003; SCHAAKE U. A. 2012; BELASUS 2013.

The results of the second phase informed the third phase of the project which consisted of active mitigation measures in preparation for the construction. It was divided into three separate field projects. A total of 25 archaeological sites were protected with exclusion zones. Where required, additional physical protection in the form of geotextile and sandbags was applied. A further nine assets were lifted to the surface, recorded and subsequently relocated to locations outside of the area affected by the construction.

In three cases, however, full excavation and subsequent removal of the sites from the seabed could not be avoided. One of the excavated wrecks was the remains of a small Late Medieval vessel, which was encountered during a survey for unexploded ordnance relatively late in the process.² The two other wrecks formed part of a larger known monument, the so-called ship barrier.

This underwater barrier was erected by Swedish forces at the entrance to the Bay of Greifswald during the Great Northern War (1700-21) in a desperate attempt to block the only entrance to the bay which could not be covered by artillery. At this time the Swedish King Charles XII was defending the Swedish possessions in Pomerania against Denmark and its allies Saxony/ Poland, Prussia and Russia. Several ships were bought from local merchants and scuttled in the navigable channel in July 1715.³

The barrier did not stop the allies, though. Guided by a deserted Swedish pilot called Peter Holländer, the Danish Admiral Sehestedt managed to warp through the western passage and the Swedish forces were successfully attacked and defeated.⁴ Although the barrier did not serve its purpose at the time, the majority of the scuttled wrecks remained in situ and were rediscovered as a unique archaeological site and testimony of the Great Northern War in 1995. Since then, the barrier has been subject of a series of smaller investigations and excavations with work intensifying in the scoping phases for submarine power cables and the Nord Stream 1 gas pipeline.⁵

The ship barrier consists of 15 sites, stretching over a distance of 838 m in W – ESE direction. On the two outermost sites, only stone mounds without any visible timbers were encountered. It is currently unclear, whether these stone mounds also represent the remains of shipwrecks in the barrier. Most of the thirteen confirmed wreck sites, which form the main part of the barrier consist of the lower hulls of medium-sized wooden vessels with keel lengths between 11.5 m and 20 m, which are covered by stones and boulders. The distance between individual sites generally varies between 40 m and 60 m although there are two noticeable gaps. One of the wrecks in the barrier was fully excavated in 2009 to prevent damage by the construction activities related to the Nord Stream 1 pipeline.⁶ (► **Figure 3**)

As the Nord Stream 2 pipeline route could not avoid the barrier, two wrecks in the centre had to be excavated and removed. A team of up to 14 marine archaeologists from the LaKD M-V spent a total of three months to excavate and document the wrecks in-situ, disassemble them underwater, lift all elements to the surface, carry out detail recording of all timbers onshore and finally wet-store the timbers in preparation for a later re-deposition near their original location.⁷ The wrecks were found to provide an interesting archaeological insight into the construction of small local and possibly rural merchant vessels in Pomerania at the end of the 17th Century. (► **Figure 4**)

The third phase concluded the mitigation measures implemented in the preparation for the construction activities. However, despite the best efforts to ensure that all

2 DALICSEK ET AL. 2011.

3 FRIEDLÄNDER 1902, p. 343; KRÜGER/SCHAAKE 2015, p. 278.

4 TUXEN/WITH-SEIDELIN 1922, p. 160ff.; FRIEDLÄNDER 1902, p. 388.

5 See FÖRSTER ET AL. 2002, p. 372f.; SCHERER 2003; SCHAAKE ET AL. 2012; BELASUS 2013.

6 See HEINZE/SCHMIDT 2009.

7 See AUER ET AL. [2] 2018.

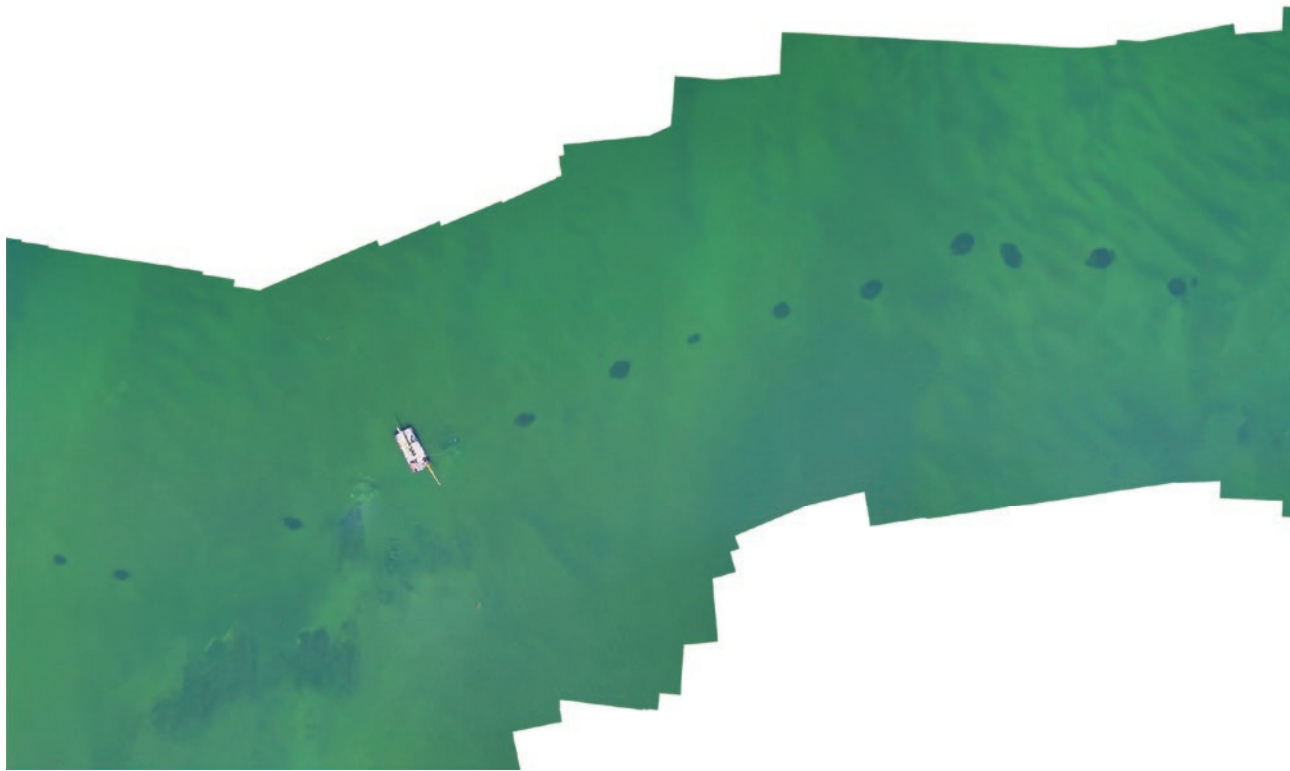


Abb. 3: Mit einer Drohne erfasste Luftaufnahme der Schiffssperre. Das Taucherbasisschiff liegt zwischen den beiden Wrack-Ausgrabungsstellen vor Anker. © LaKD M-V, Landesarchäologie, Van Damme 2018

Fig. 3: Aerial photograph of the ship barrier captured with a drone. The diving support vessel is anchored between the two wreck sites under excavation. © LaKD M-V, Landesarchäologie, Van Damme 2018

ebenfalls auf die Überreste von Schiffswracks innerhalb der Sperre hindeuten. An den meisten der dreizehn bestätigten Wrackfundstellen, die den Hauptteil der Sperre bilden, finden sich die unteren Rumpfteile mittelgroßer Holzschiffe mit einer Kiellänge zwischen 11,5 und 20 Metern, die von Steinen und Geröll bedeckt sind. Die Entfernung zwischen den einzelnen Fundstellen beträgt in der Regel zwischen 40 und 60 Metern, doch es gibt auch zwei deutlich größere Lücken. Eines der Wracks der Schiffssperre wurde 2009 vollständig gehoben, um eine Beschädigung durch Bauarbeiten im Zusammenhang mit der Nord-Stream-1-Pipeline zu verhindern. **6 (►Abbildung 3)**

Da die Nord-Stream-2-Pipeline der Schiffssperre nicht ausweichen konnte, mussten zwei Wracks in der Mitte ausgegraben und geborgen werden. Ein Team von bis zu 14 Meeresarchäologen und Meeresarchäologinnen des LaKD M-V war insgesamt drei Monate damit beschäftigt, die Wracks in situ freizulegen und zu dokumentieren, unter Wasser zu demontieren, alle Bauteile an die Wasseroberfläche zu bringen, an Land alle Holzteile detailliert zu dokumentieren und anschließend die Hölzer in einer Nasslagerung für eine spätere Deponierung in der Nähe des ursprünglichen Standorts zu konservieren. **7** Die Wracks boten interessante archäologische Erkenntnisse über die Bauweise kleiner und möglicherweise örtlicher Handelsschiffe im Pommern des ausgehenden 17. Jahrhunderts. **(►Abbildung 4)**

Im Verlauf der dritten Phase wurden die Schutzmaßnahmen zur Minderung der Auswirkungen des Bauvorhabens abgeschlossen. Obwohl größtmögliche Anstrengungen unternommen wurden, um alle nachteiligen Auswirkungen des Pipelinebaus auf das Unterwasserkulturerbe so weit wie möglich zu mindern, lassen sich unerwartete Entdeckungen von archäologischen Fundstellen oder Bodendenkmalen nicht vollständig ausschließen. Ein komplett von Sediment bedecktes hölzernes Schiffswrack mit einigen wenigen Metallbeschlägen wäre im Rahmen der umfangreichen geophysischen Bestandserhebung, die durchgeführt wurde, nicht zwangsläufig entdeckt worden. Dasselbe trifft auf eine im Sediment vergrabene steinzeitliche Fundstelle im flachen Gewässer des Greifswalder Boddens zu.

6 HEINZE/SCHMIDT 2009.

7 Vgl. AUER U. A. [2] 2018.

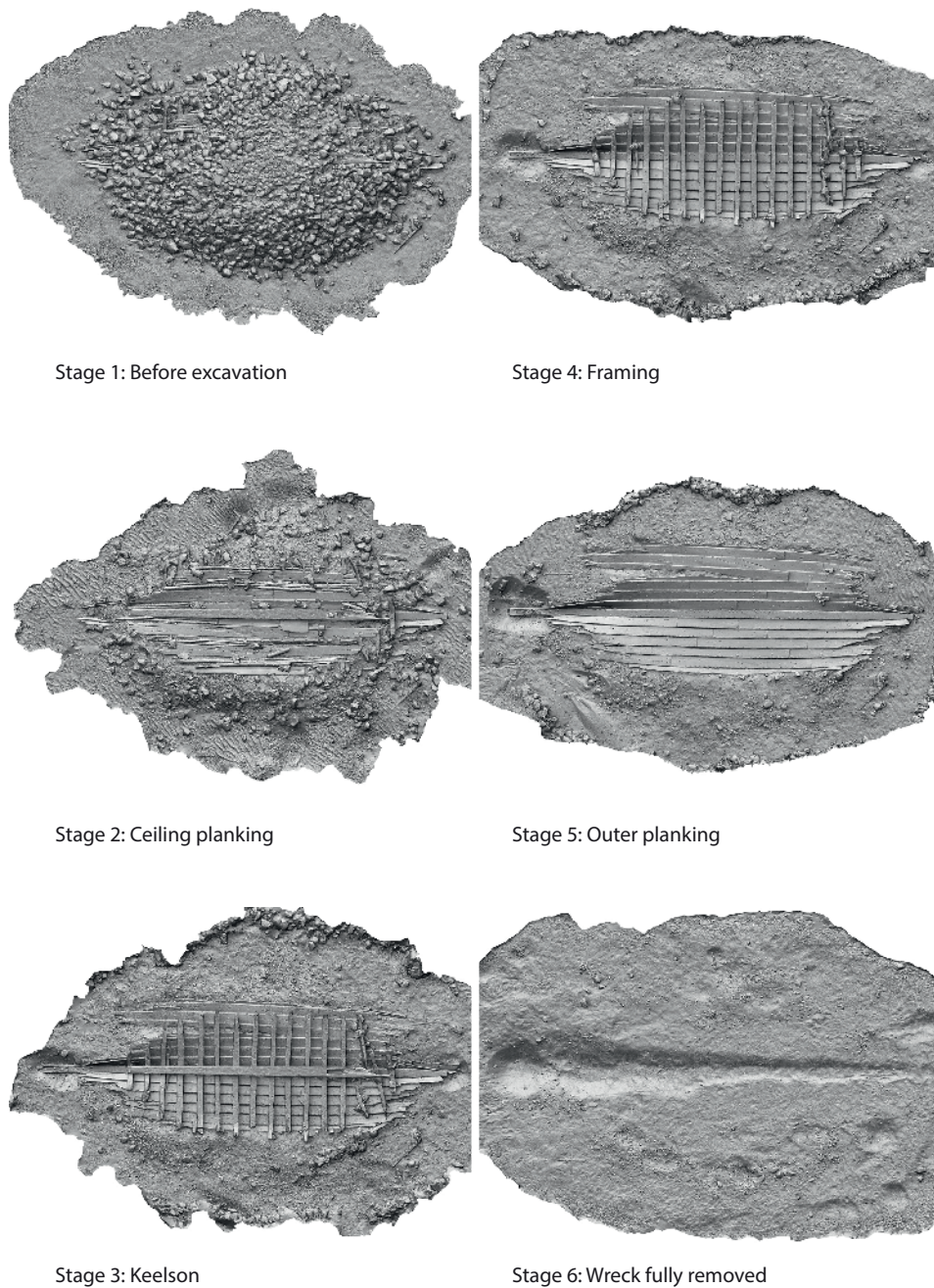


Fig. 4: Series of rendered images showing the sequence of excavation of one of the wrecks in the ship barrier (Mönchgut, Ostsee VII, Fpl. 64) from the removal of the stone cover to full excavation and removal of the entire wreck. © LaKD M-V, Landesarchäologie, Auer 2017, based on Van Damme 2017

Abb. 4: Serie gerendeter Bilder über die Phasen der Ausgrabung eines der Wracks aus der Schiffssperre (Mönchgut, Ostsee VII, Fpl. 64), von der Entfernung der Steindecke bis zur vollständigen Freilegung und Bergung des gesamten Wracks. © LaKD M-V, Landesarchäologie, Auer 2017, auf Grundlage von Van Damme 2017

adverse effects of the pipeline construction on submerged cultural heritage had been sufficiently reduced, unexpected discoveries of archaeological sites or assets could not be ruled out. A completely buried wooden shipwreck without a noticeable number of metal fastenings would for example not necessarily have been detected by the extensive geophysical survey programme which was carried out. The same would hold true for a buried stone age site in the shallow Bay of Greifswald.

The risk of unexpected archaeological discoveries during the pipeline trench excavation was dealt with using a combination of watching briefs, a chance find protocol and an archaeological standby team on call in phase 4. Additionally, the anchor patterns for the pipe-laying vessel were discussed with the LaKD M-V and designed to prevent any impact in archaeological exclusion zones. Watching briefs only covered activities with a high chance of uncovering archaeological finds in areas with high archaeological potential. One example is the removal of unexploded ordnance inside the Bay of Greifswald where a high density of archaeological sites and finds was expected. During this operation, 11 assets were recovered and recorded by the accompanying archaeologists.

Dem Risiko unerwarteter archäologischer Entdeckungen im Verlauf der Aushebung des Pipelinegrabens wurde mit verschiedenen Maßnahmen der Bauüberwachung, einem Meldeprotokoll für Zufallsfunde und einer aktiven Baubegleitung durch ein abrufbereites Archäologen- und Archäologinnenenteam in Phase 4 begegnet. Zudem wurden die Ankermarkierungen für das Rohrverlegeschiff mit dem LaKD M-V abgestimmt, um Auswirkungen auf archäologische Ausschlusszonen zu verhindern. Die Bauüberwachung erfolgte nur bei Aktivitäten, bei denen die Entdeckung archäologischer Fundstellen in Gebieten mit umfassendem archäologischem Potenzial sehr wahrscheinlich war. Ein Beispiel ist die Räumung von Munitionsaltlasten im Greifswalder Bodden, in dem mit einer hohen Dichte archäologischer Fundstellen und Funde gerechnet wurde. Im Rahmen der Operation wurden durch das archäologische Begleitteam 11 Bodendenkmale geborgen und dokumentiert.

Während der umfangreichen Aushubarbeiten für den Pipelinegraben kam eine Kombination aus mehreren Maßnahmen zum Einsatz: Meldeprotokolle für Zufallsfunde, eine Telefon-Hotline für die Meldung archäologischer Zufallsfunde und ein archäologisches Bereitschafts-Taucherteam, das innerhalb von 24 Stunden am Einsatzort sein konnte. Die Aufgabe des Bereitschaftsteams bestand darin, mögliche archäologische Funde im Verlauf der Aushubarbeiten zu bewerten und geeignete Maßnahmen zur Schadensminderung vorzuschlagen. Am Hafen von Lubmin wurde ein Container mit Tauchausrüstung stationiert, der im Bedarfsfall auf jedes verfügbare Schiff geladen werden konnte. Während der Aushubarbeiten wurde das Bereitschaftsteam in vier Fällen gerufen. Allerdings handelte es sich bei allen gemeldeten Zufallsfunden um Einzelfunde von Schiffshölzern ohne weiteren Zusammenhang auf dem Meeresboden.

Im direkten Vergleich funktionierten beide Varianten, die Bauüberwachung und die Protokolle für Zufallsfunde, ausgesprochen gut. Zu Projektbeginn erhielten die mit den Aushubarbeiten betrauten Unterauftragnehmer eine archäologische Unterweisung durch das LaKD M-V. Das durch den Projektentwickler vorgelegte Protokoll für Zufallsfunde enthielt eindeutige Angaben zu den Verantwortlichkeiten, benannte Ansprechpartner und wies Inhalt und Form der Meldungen aus. Auf allen an der Operation beteiligten Schiffen wurden Meldeformulare für Zufallsfunde und ergänzende Informationsposter verteilt. Auf diese Weise konnten mögliche archäologische Funde auch ohne eine archäologische Fachkraft an Bord von der Besatzung des Baggerschiffs sofort gemeldet und Ausschlusszonen eingerichtet werden, bevor weitere Maßnahmen ergriffen werden konnten.

Die fünfte und letzte Phase des archäologischen Vorsorgeplans wurde 2019 abgeschlossen. Mit einer Kombination aus hochauflösenden Fächerecholot-Daten und Ergebnissen von Tauchprospektionen wurden alle Schutzzonen innerhalb der archäologischen Ausschlusszonen auf negative Auswirkungen der Bauaktivitäten überprüft. Gleichzeitig wurden vorübergehende und möglicherweise umweltschädliche Schutzvorkehrungen, wie Abdeckungen mit Geotextilen und Sandsäcken aus Polypropylen, wieder vom Meeresboden entfernt.

Angesichts der Tatsache, dass die Schiffssperre in ihrer Gesamtheit als archäologisches Denkmal gilt, wurde entschieden, die Ballasthaufen an den Fundstellen der geborgenen Wracks in ihrer ursprünglichen Form und am ursprünglichen Standort wieder aufzuschichten, um den Gesamteindruck der Fundstelle wiederherzustellen. Allerdings befand sich die ursprüngliche Fundstelle eines der Wracks unmittelbar oberhalb der Pipeline, sodass nur eine Fundstelle auf diese Weise rekonstruiert werden konnte.

Der übrige Steinballast und alle Schiffshölzer wurden geordnet in einem Unterwasserdepot nahe der Sperre gelagert, um sie vor einem Verfall durch biologische, physikalische und chemische Einwirkungen zu schützen.⁸ Die *Nasslagerung* der Hölzer

⁸ Vgl. MANDERS 2011.

The extensive dredging operations for the pipeline trench were covered with a combination of chance find protocols, a telephone hotline for the reporting of unexpected archaeological discoveries and an archaeological standby diving team, which could be deployed within a period of 24 hours. The task of the standby team was to assess possible archaeological finds made during the dredging operation and to suggest suitable mitigation measures. A container with diving equipment was prepared and deposited in the port of Lubmin, ready to be loaded onto any available vessel. The standby team was called on four times during the dredging operation, however, all reported chance finds were loose ship timbers found without any further context on the seabed.

In direct comparison, both, watching brief and chance find protocol worked very well. At the beginning of the project, the subcontractors involved in the dredging operation were given an archaeological introduction by the LaKD M-V. The chance find procedure issued by the developer clearly outlined responsibilities, nominated contacts and reporting procedures. Chance find reporting forms and supplemental information posters were distributed to all vessels involved in the operation. As a result, even with no archaeologist present on board, potential archaeological finds were reported immediately by the crew of dredging vessels and exclusion zones were established until further action could be taken.

The fifth and final phase of the archaeological mitigation programme was completed in 2019. Using a combination of high-resolution multibeam echosounder data and diver surveys, all sensitive sites in archaeological exclusion zones were checked for negative effects of the construction activities. At the same time, temporary protection which might be harmful to the environment, such as geotextile covers and sandbags made from polypropylene was removed from the seabed.

As the ship barrier is considered an archaeological monument in its entirety, it was decided to re-deposit the ballast mound of the recovered wreck sites in their original shape at the original location to preserve the visual integrity of the site. However, as the original location of one of the wrecks was directly above the pipeline, only one site could be recreated in this way.

The remaining ballast stones and all ship timbers were systematically stored in an underwater depot near the barrier to protect them against biological, physical and chemical deterioration.⁸ The *wet storage* of the timbers is a cost-efficient and sustainable solution compared to traditional conservation onshore. It offers maximum protection while guaranteeing accessibility for future research.

The ship timbers were grouped by site and type and subsequently buried in up to 2 m deep trenches in sandy sediment. The underwater depot was covered by a first survey in 2020 and will be subject of regular inspection by divers to monitor sediment movement and conditions on-site. (► **Figure 5**)

Altogether, the staged archaeological programme covering the Nord Stream 2 gas pipeline stretched over a period of three years and accompanied the project from the planning phase through the permitting process to construction and post-construction monitoring. The process was highly dynamic, required flexibility and problem-solving skills on behalf of the developer as well as the archaeologists and, like any project of this scale, it provided valuable experience for the future. During the presentation in 2018, a small selection of lessons learned, points or issues were addressed. Some of these points will be taken up here and discussed from the current point of view.

The Historic Environment Guidance for the Offshore Renewable Energy Sector states: *The historic environment is best dealt with through a process which is most effective when it is woven through the other strands of any scheme or development*⁹. This statement

8 Cfr. MANDERS 2011.

9 WESSEX ARCHAEOLOGY 2007, p. vii.



Abb. 5: Luftaufnahme eines Tauchschiffs, das Schiffshölzer in das Depot umlagert. Die Depotgräben wurden für die Dauer der Tauchgänge markiert und lassen sich auf dem Meeresboden nachvollziehen. Die dunklen Silhouetten sind Wracks der Schiffssperre. Rechts außen ist der Ballasthaufen eines der geborgenen Schiffswracks zu sehen, der nach dem Pipelinebau rekonstruiert wurde. © LaKD M-V, Landesarchäologie, Stencel 2019

Fig. 5: Aerial photograph of the diving vessel relocating ship timbers to the depot site. The depot trenches were marked for the duration of the diving work and are visible on the seabed. The dark outlines represent wrecks of the ship barrier. The outline on the far right is the ballast mound of one of the excavated shipwrecks. It was re-established after the pipeline construction. © LaKD M-V, Landesarchäologie, Stencel 2019

ist eine kostengünstige und nachhaltige Lösung im Vergleich zu herkömmlichen Konservierungsmethoden an Land. Sie bietet größtmöglichen Schutz und gewährleistet gleichzeitig den Zugang für künftige Forschungsarbeiten.

Die Schiffshölzer wurden nach Fundstellen und Art sortiert und anschließend in bis zu 2 Meter tiefen Gräben mit Sediment bedeckt. Das Unterwasserdepot wurde nach der Verlegung im Jahr 2020 erneut untersucht und wird bei regelmäßigen Tauchgängen inspiziert, um Sedimentbewegungen und die Bedingungen vor Ort zu überwachen.

(► Abbildung 5)

Insgesamt erstreckten sich die einzelnen Phasen der archäologischen Arbeiten im Zusammenhang mit der Nord-Stream-2-Gaspipeline über einen Zeitraum von drei Jahren und begleiteten das Projekt von der Planungs über die Genehmigungs bis zur Bauphase und zur Überwachung im Anschluss an die Bauarbeiten. Der Prozess war ausgesprochen dynamisch, erforderte sowohl auf Seiten des Bauträgers als auch der Archäologen und Archäologinnen ein großes Maß an Flexibilität und Problemlösungskompetenz und lieferte, wie bei einem Projekt dieses Umfangs üblich, wertvolle Erkenntnisse für die künftige Arbeit. Der Vortrag aus dem Jahr 2018 behandelte eine kleine Auswahl von Erkenntnissen, Aspekten oder Themen. Einige dieser Aspekte sollen hier aufgegriffen und aus aktueller Sicht erörtert werden.

Im *Historic Environment Guidance for the Offshore Renewable Energy Sector* (einem Leitfaden für den Umgang mit dem kulturhistorischen Erbe im Offshore-Sektor für erneuerbare Energien) heißt es: *Im Umgang mit dem kulturhistorischen Erbe kommt im Idealfall ein Verfahren zum Einsatz, das am wirksamsten ist, wenn es mit anderen Maßnahmen unterschiedlicher Programme oder Entwicklungsstrategien verknüpft wird.*⁹ Diese Feststellung trifft mit Sicherheit auch auf das archäologische Verfahren im Zusammenhang mit der Nord-Stream-2-Pipeline zu. Die Beteiligung von Konservatoren und Konservatorinnen in einer frühen Planungsphase und ein intensiver Austausch zwischen Denkmalpflege

9 WESSEX ARCHAEOLOGY 2007, S. vii.

certainly held true for the archaeological process related to the Nord Stream 2 gas pipeline as well. The involvement of the curator at an early planning stage and intensive communication between curator and developer throughout the process helped to tightly integrate the archaeological process into the planning and construction-related workflow of the development project. The archaeological programme covering the assessment and mitigation phase could be broken down into plannable and overseeable phases. Synergies between different parts of the environmental assessment could be recognised at an early stage and data gathered for other purposes could be evaluated to inform the archaeological assessment.

Efficient communication between developer and curator also enabled the archaeologists to flexibly adapt the archaeological process to any changes in the planning and construction workflow.

However, with British guidelines and guidance used and adapted on several occasions during the Nord Stream 2 project¹⁰ the urgent need for a set of common German guidelines for cultural heritage management in the context of offshore development projects was noticeable.

This need could be addressed by a working group for maritime archaeology formed by three northern German federal states. In 2020, the LaKD M-V, the Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege (Cultural heritage agency of Lower Saxony) and the Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein (State agency for archaeology in Schleswig-Holstein) published a guidance note for developers in German coastal waters.¹¹ The publication provides an overview of the different types of submerged cultural heritage in German coastal waters and explains archaeological principles and the legal framework in the participating federal states. Finally, the integration of archaeological processes into the workflow of development projects is discussed for all stages from planning and permitting to construction and post-construction monitoring.

With diving operations involved in both the assessment and the mitigation stage of the Nord Stream 2 project, the need for adequately trained and certified diving archaeologists and suitable diving equipment also became apparent. Germany has a strong tradition of autonomous scientific diving. Several Universities offer scientific diving programmes which allow students to become certified as scientific divers and undertake commercial diving work for scientific purposes. Although the rules for the operation of Scientific divers published by the statutory accident insurance association (DGUV) (BGR/GUV-R 2112) do not limit scientific divers to autonomous diving, scientific diver training generally focuses on tethered and untethered SCUBA diving rather than on surface supplied methods. However, in the context of offshore development projects, SCUBA diving is often neither practical nor safe. While useful for limited sampling or underwater documentation, autonomous diving is mostly not suitable for lifting operations or work on construction sites. HSE regulations issued by offshore developers generally prescribe the use of surface supplied diving methods. Archaeologists working in the context of offshore development projects should therefore be certified and trained to use surface supplied diving methods and equipment. Likewise, the equipment used for archaeological diving projects in this context needs to fulfil the required standards for offshore diving work. (► **Figure 6**)

Last but not least additional safety qualifications are generally required of all personnel employed in the context of offshore construction projects. These range from general safety courses, such as the basic offshore safety introduction and emergency training (BOSIET) or the Global Wind Organisation (GWO) safety introduction to specific

10 e.g. WESSEX ARCHAEOLOGY 2007; WESSEX ARCHAEOLOGY 2010; EMU, 2011.

11 AUER ET AL. 2020.

und Bauunternehmen im Verlauf des Prozesses trugen zu einer festen Integration der Bodendenkmalpflege in die Planungs- und Arbeitsabläufe von Bauvorhaben bei. Das archäologische Programm zur Prüfung und Entwicklung von Schutzmaßnahmen konnte in planbare und überschaubare Phasen unterteilt werden. Synergieeffekte zwischen den einzelnen Abschnitten der Umweltverträglichkeitsprüfung konnten in einem frühen Stadium erkannt und zu anderen Zwecken erfasste Daten konnten für die archäologische Einschätzung ausgewertet werden.

Dank einer wirksamen Kommunikation zwischen dem Bauunternehmen und der Denkmalpflege konnten die Archäologen und Archäologinnen das archäologische Verfahren flexibel an Änderungen der Planungs- und Bauabläufe anpassen.

Allerdings wurden in mehreren Phasen des Nord-Stream-2-Projekts britische Leitlinien und Leitfäden zugrunde gelegt.¹⁰ Dies machte deutlich, dass es dringend gemeinsamer deutscher Leitlinien für den Kulturerbeschutz bei Offshore-Bauvorhaben bedarf.

Mit dieser Notwendigkeit befasste sich eine Arbeitsgruppe für Meeresarchäologie der drei nördlichen deutschen Bundesländer. Im Jahr 2020 brachten das LaKD M-V, das Niedersächsische Landesamt für Denkmalpflege und das Archäologische Landesamt Schleswig-Holstein einen Leitfaden für Baumaßnahmen in deutschen Hoheitsgewässern heraus.¹¹ Das Dokument liefert einen Überblick über die verschiedenen Formen des Unterwasserkulturerbes in deutschen Küstengewässern und enthält Erläuterungen zu den Grundsätzen der Bodendenkmalpflege und den gesetzlichen Regelungen in den beteiligten Bundesländern. Darüber hinaus wird darin die Integration der Bodendenkmalpflege in die Arbeitsabläufe von Bauvorhaben in allen Phasen von der Planung und Baugenehmigung über die Überwachung nach Abschluss der Bauarbeiten erörtert.

Da sowohl für die Bewertung als auch für die Durchführung von Schutzmaßnahmen im Rahmen des Nord-Stream-2-Projekts Tauchgänge erforderlich waren, erwies sich der Einsatz qualifizierter und geprüfter Forschungstaucher und geeigneter Tauchausrüstungen als notwendig. In Deutschland hat das selbstständige Forschungstauchen eine große Tradition. Mehrere Universitäten bieten Lehrgänge zum Forschungstauchen, in denen sich Studierende zu geprüften Forschungstauchern und Taucherinnen ausbilden lassen können, um gewerbliche Tauchgänge zu Forschungszwecken zu übernehmen. Obwohl die Regeln der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung für den Einsatz von Forschungstauchern (DGUV) (BGR/GUV-R 2112) das Forschungstauchen nicht auf das Tauchen mit autonomen Geräten beschränken, konzentriert sich die Ausbildung von Forschungstaucher und Forschungstaucherinnen in der Regel auf das Tauchen mit schlauchversorgten und autonomen Geräten sowie auf oberflächenversorgtes Tauchen. Allerdings erweist sich das Gerätetauchen im Zusammenhang mit Offshore-Bauvorhaben häufig weder als geeignet noch als sicher. Während sich das Tauchen mit autonomen Geräten für begrenzte Probenahmen und Unterwasserdokumentationen als Methode anbietet, ist es vor allem bei Hebevorgängen oder bei der Arbeit auf Baustellen ungeeignet. Die Gesundheits-, Arbeits- und Umweltschutzvorschriften von Offshore-Bauunternehmen schreiben in der Regel den Einsatz von oberflächenversorgten Tauchverfahren vor. An Offshore-Bauvorhaben beteiligte Archäologen und Archäologinnen sollten daher über ein Zertifikat und eine Ausbildung für den Einsatz oberflächenversorgter Tauchverfahren und ausrüstung verfügen. Darüber hinaus muss auch die in diesem Zusammenhang für archäologische Tauchgänge eingesetzte Ausrüstung die vorgeschriebenen Standards für Offshore-Taucharbeiten erfüllen. (► **Abbildung 6**)

Nicht zuletzt müssen alle an Offshore-Bauvorhaben beteiligten Mitarbeitenden über zusätzliche sicherheitstechnische Qualifikationen verfügen. Diese reichen von allgemeinen Sicherheitsunterweisungen wie dem BOSIET-Sicherheits- und Notfalltraining

¹⁰ Vgl. WESSEX ARCHAEOLOGY 2007; WESSEX ARCHAEOLOGY 2010; EMU 2011.

¹¹ AUER U.A. 2020.



First Aid or Working at height training. These training requirements need to be kept in mind when assembling archaeological dive teams.

While safety courses are readily available in Germany, training archaeologists in surface supplied diving methods is more difficult to achieve. Commercial diving is a recognised trade in Germany and divers generally complete a two-year apprenticeship in a commercial diving company before they can apply for the commercial diver exam. Course-based commercial diver training, which would also be accessible for archaeologists, is currently only offered outside of Germany.

One solution for this problem could be surface-supplied diving introductions which are offered as optional modules for the established scientific diving programmes. Another option is on the job surface-supplied training for certified scientific divers.

An important aspect when considering linear offshore constructions such as pipelines or power cables is competence.

With most of the offshore wind farms located in the German Exclusive Economic Zone (EEZ), connector cables pass through both territorial seas and the EEZ. The same holds true for offshore pipelines connecting different countries. However, while submerged cultural heritage in territorial waters is covered by the respective federal state laws for the protection of cultural heritage and responsibility lies with the relevant state authorities, a competent authority for cultural heritage in the EEZ has not yet been defined.

One of the unfortunate practical consequences of this situation is that submerged cultural heritage encountered during an offshore construction project can be afforded the necessary protection in territorial seas while there is no clear legal basis for the protection of archaeological sites in the EEZ.

Even if the protection of submerged cultural heritage has been made a condition of consent in the planning approval, a competent authority which can offer advice, assess effects and suggest mitigation measures has not been nominated.

Fig. 6: Dive container setup for an archaeological offshore diving project. The standby diver is being checked by the supervisor, while the main diver is being dressed by the tender. © LaKD M-V, Landesarchäologie, Auer 2018

Abb. 6: Einrichtung eines Tauchcontainers für ein archäologisches Offshore-Tauchprojekt. Die Ersatztaucherin wird vom Einsatzleiter überprüft, während der Taucher durch den Ausrüster eingekleidet wird. © LaKD M-V, Landesarchäologie, Auer 2018

für Offshore-Einsätze (Basic Offshore Safety Introduction and Emergency Training) oder den Sicherheitseinweisungen der Global Wind Organisation (GWO) bis zu hin zu Schulungen in spezifischen Erste-Hilfe-Leistungen oder für Höhenarbeiten. Diese Ausbildungsanforderungen müssen bei der Zusammenstellung von archäologischen Tauchteams berücksichtigt werden. Während das Angebot an Sicherheitsschulungen in Deutschland groß ist, sind Schulungen für Archäologen und Archäologinnen in oberflächenversorgten Tauchverfahren weniger verbreitet. Berufstaucher und Berufstaucherin ist eine anerkannte Berufsbezeichnung in Deutschland. Die Taucher und Taucherinnen absolvieren in der Regel eine zweijährige Ausbildung in einem Tauchbetrieb, bevor sie sich für die Prüfung für Berufstaucher und Berufstaucherinnen anmelden können. Ausbildungskurse für Berufstaucher und Berufstaucherinnen, die sich auch an Archäologen und Archäologinnen richten, werden zurzeit nur außerhalb von Deutschland angeboten. Eine Lösung dieses Problems könnten Schulungen in oberflächenversorgtem Tauchen bieten, die im Rahmen bestehender Forschungstauchlehrgänge als Zusatzmodule angeboten werden. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass geprüfte Forschungstaucher und -taucherinnen das oberflächenversorgte Tauchen im Rahmen einer beruflichen Anstellung trainieren.

Eine wichtige Voraussetzung für die Beurteilung linear verlaufender Offshore-Anlagen wie Pipelines oder Stromkabel sind Fachkenntnisse.

Da sich die Mehrzahl der Offshore-Windparks innerhalb der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) befindet, verlaufen die Anschlusskabel sowohl durch Hoheitsgewässer als auch durch die AWZ. Dasselbe trifft auch auf Offshore-Pipelines zu, die mehrere Länder miteinander verbinden. Während das Unterwasserkulturerbe in Landesgewässern jedoch unter die Denkmalschutzgesetze der Bundesländer fällt und die Zuständigkeit bei den Behörden der jeweiligen Länder liegt, wurde für das Kulturerbe innerhalb der AWZ noch keine zuständige Behörde bestimmt. In der Praxis führt dies bedauerlicherweise dazu, dass während eines Offshore-Bauvorhabens entdecktes Unterwasserkulturgut in den Hoheitsgewässern der erforderliche Schutz gewährt werden kann, während es für den Schutz archäologischer Fundstätten innerhalb der AWZ keine eindeutige Rechtsgrundlage gibt. Obwohl der Schutz des Unterwasserkulturerbes inzwischen die Voraussetzung für die Genehmigung einer Planfeststellung bildet, wurde bisher keine zuständige Behörde benannt, die Beratungen anbieten, Folgenabschätzungen durchführen und Schutzvorkehrungen entwickeln kann. Auf dieses Thema wird auch in einem Diskussionspapier der Nationalen Akademie der Wissenschaften Leopoldina eingegangen, das Vorschläge enthält, wie der Situation Abhilfe geschaffen werden kann.¹²

Um einen einheitlichen Ansatz bei der Untersuchung des Unterwasserkulturerbes im Zusammenhang mit linearen Offshore-Projekten zu gewährleisten, hat das LaKD M-V bekannte archäologische Fundstellen innerhalb der AWZ in die archäologischen Bestände des Landes übernommen und bietet auch außerhalb der Hoheitsgewässer Beratungen und archäologische Dienstleistungen an.

Alles in allem zeigen die archäologischen Verfahren im Zusammenhang mit dem Bau der Nord-Stream-2-Pipeline und anderen aktuellen Offshore-Bauvorhaben in der Ostsee, welche Chancen mit derartigen Projekten für die archäologische Forschung verbunden sind. Sie verdeutlichen jedoch auch, mit welchen Herausforderungen die Archäologie in diesem Bereich konfrontiert ist.

Dabei muss die große Verfügbarkeit hochdetaillierter geophysikalischer Untersuchungsdaten von Teilen des Meeresbodens, die von Offshore-Bauvorhaben betroffen sind, ohne Zweifel als Chance betrachtet werden. Mit diesen Daten steigt nicht nur das Wissen über das Unterwasserkulturerbe, sie ermöglichen zudem die Einleitung oder

12 ANTON U. A. 2019.

This issue is also highlighted in a recent discussion paper by the Leopoldina National Academy of Science, which provides suggestions to improve the situation.¹²

To ensure a consistent approach to the consideration of submerged cultural heritage in the context of linear offshore projects, the LaKD M-V has included known archaeological sites in the EEZ into the state monument record and offers to provide advice and archaeological services also beyond the limits of territorial waters.

Altogether the archaeological processes related to the construction of the Nord Stream 2 gas pipeline and other recent offshore developments in the Baltic Sea highlight the chances afforded to the field of archaeology by such projects, but also underline the challenges archaeologists are facing in this context.

The availability of an enormous amount of highly detailed geophysical survey data for the area of seabed affected by the offshore development certainly has to be seen as a chance. This data does not only expand the knowledge of submerged cultural heritage but also offers the potential to initiate or conduct further research. The Doggerland project of the University of Bradford in the United Kingdom is a good example of how data collected for the petroleum industry could be used for an extensive research project focussed on mapping inundated Prehistoric landscapes in the Southern North Sea¹³.

On a smaller scale, the nature and distribution of submerged cultural heritage encountered in the relatively narrow survey corridor for the Nord Stream 2 pipeline can be utilised to understand the conditions for preservation in areas with a similar environment and help to predict their archaeological potential. Finally, the sites investigated during the project shed light on the maritime archaeology and history of northeastern Germany.

However, there are also challenges, the most obvious being safeguarding the submerged cultural heritage affected by the development. Based on the recent experience in Mecklenburg-West Pomerania, this is best achieved by overcoming another challenge, the integration of the archaeological process into the planning and construction-related workflow of the development project and the adaption of archaeological procedures to this workflow – or, as the Historic Environment Guidance for the Offshore Renewable Energy Sector states, by weaving the archaeological process through the other strands of a scheme or development.¹⁴

12 ANTON ET AL. 2019.

13 GAFFNEY ET AL. 2007.

14 WESSEX ARCHAEOLOGY 2007, p. vii.

Durchführung weiterer Forschungsvorhaben. Das Doggerland Project der University of Bradford in Großbritannien ist ein gutes Beispiel dafür, wie für die Erdölindustrie erfasste Daten im Rahmen eines umfangreichen Forschungsvorhabens zum Einsatz kommen können, dass sich der Kartierung versunkener prähistorischer Landschaften in der südlichen Nordsee widmet.¹³

In kleinerem Umfang können die Art und die Verteilung des Unterwasserkulturerbes, die innerhalb des relativ engen Untersuchungskorridors für die Nord-Stream-2-Pipeline ermittelt wurden, Rückschlüsse auf die Voraussetzungen für den Erhalt in Gebieten mit ähnlichen Umweltbedingungen liefern und zur Prognose ihres archäologischen Potentials beitragen. Und schließlich boten die im Rahmen des Projekts untersuchten Fundstellen neue Erkenntnisse zur Meeresarchäologie und Geschichte Nordostdeutschlands.

Doch es gibt auch Herausforderungen, darunter vor allem die Sicherung des durch Bauvorhaben bedrohten Unterwasserkulturerbes. Ausgehend von den jüngsten Erfahrungen in Mecklenburg-Vorpommern kann ein solcher Schutz am besten durch die Lösung eines weiteren Problems erreicht werden, nämlich durch die Integration der Bodendenkmalpflege in die Planungsprozesse maritimer Bauvorhaben und die Anpassung der archäologischen Verfahren an die damit verbundenen Arbeitsabläufe. Oder, wie es der Leitfaden *Historic Environment Guidance for the Offshore Renewable Energy Sector* vorschlägt, indem archäologische Verfahren in die übrigen Planungs- oder Bauabläufe integriert werden.¹⁴

13 GAFFNEY U. A. 2007.

14 WESSEX ARCHAEOLOGY 2007, S. vii.

Literatur | Bibliography

- ANTON**, Christian; Belasus, Mike; Bernecker, Roland; Breuer, Constanze; Jöns, Hauke; von Schorlemer, Sabine: *Traces under water – Exploring and protecting the cultural heritage in the North Sea and Baltic Sea*. Halle 2019.
- AUER**, Jens [1]: Two ships under rocks. A glimpse into rural shipbuilding in western Pomerania. In: Boetto, J., Pommey, P. & Poveda, P. ed. *Open Sea – Closed Sea*. Proceedings of the 15th International Symposium on Boat and Ship Archaeology. Marseille 2018.
- AUER**, Jens; GRABOWSKI, Michael; VAN DAMME, Thomas [2]: Excavation and recovery of wrecks Ostsee Bereich VII, Mönchgut Fpl. 63 (7070) and Fpl. 64 (7071) and in situ protection of wreck Fpl. 65 (7072). *Archaeological Diving Operation*. Ref.3544-5409.01. Schwerin 2018.
- AUER**, Jens; JANTZEN, Detlef; HEUMÜLLER, Marion; KLOOS, Stefanie: *Kulturerbe unter Wasser. Leitfaden für Baumaßnahmen im Küstenmeer*. Schleswig 2020.
- BELASUS**, Mike: The Great Northern War underwater: A Swedish ship barrier of 1715 in Northeast Germany. In: *Historical Archaeology in Central Europe*. Rockville, Society for Historical Archaeology, No. 10, 2013, S. 231-240.
- DALICSEK**, Daniel; DIEZ MERIDA, Daniel; STEFFENSEN, Franziska: Evaluation of Anomalies in Temporary Exclusion Zones M_R39_07049 and M_R40_10085, *Archaeological Diving Investigation*, Ref.3544-5533.01, Schwerin 2018.
- EMU LTD** Offshore Geotechnical Investigations and Historic Environment Analysis: Guidance for the Renewable Energy Sector. Commissioned by COWRIE Ltd (project reference GEOARCH-09). Newbury 2011.
- FÖRSTER**, Thomas; KRÜGER, Joachim; SCHERER, Thomas: Die schwedische Schiffssperre von 1715 – Taucharchäologische Untersuchungen im Greifswalder Bodden, In: U. Masemann (Hrsg.): *Forschungen zur Archäologie und Geschichte in Norddeutschland*. Rotenburg 2002, S. 371-388
- FRIEDLÄNDER**, Ernst: *Berliner geschriebene Zeitungen aus den Jahren 1713 bis 1717 und 1735*. Berlin 1902.
- GAFFNEY**, Vincent; THOMSON, Kenneth; FITCH, Simon (Hrsg.): *Mapping Doggerland: The Mesolithic Landscapes of the Southern North Sea*. Oxford 2007.
- HEINZE**, J.; SCHMIDT, Jens-Peter: *Abschlussbericht zur Bergung und Dokumentation des Schiffswracks Mönchgut, Ostsee VII, Fundplatz 67 aus dem Greifswalder Bodden*. Lübstorf, 2010.
- KRÜGER**, Joachim; SCHAAKE, Kai: *Wrecks of the Great Northern War near the island of Rügen*. In: BLEILE, Ralf; KRÜGER, Joachim (Hrsg.): *‘Princess Hedvig Sofia’ and the Great Northern War*, Dresden 2015, S. 271-281.
- MANDERS**, Martin R. (ed.): *Guidelines for Protection of Submerged Wooden Cultural Heritage, including cost-benefit analysis*, WreckProtect. Amersfoort, 2011.
- SCHAAKE**, Kai; KRÜGER, Joachim; GÖHLER, Ralf: A Swedish barrier of sunken ships from 1715. In: *Skyllis, Zeitschrift für maritime und limnische Archäologie und Kulturgeschichte*, 12 (2), 2012, S. 148-154.
- SCHERER**, Thomas: Vier untersuchte Klinkerschiffe einer schwedischen Schiffssperre von 1715 im Greifswalder Bodden. Master Thesis. Bamberg, Otto-Friedrich-Universität Bamberg. 2003.
- TUXEN**, August Peder; WITH-SEIDELIN, Carl Ludvig: *Erobringen af Sveriges tyske Provinser 1715-1716*. Copenhagen, 1922.
- WESSEX ARCHAEOLOGY LTD**. *Historic Environment Guidance for the Offshore Renewable Energy Sector*. Commissioned by COWRIE Ltd (project reference ARCH-11-05). Salisbury 2007.
- WESSEX ARCHAEOLOGY LTD** Model clauses for Archaeological Written Schemes of Investigation: Offshore Renewable Projects. Prepared on behalf of the Crown Estate. London 2010.