Kulturerbe unter Wasser
Leitfaden für Baumaßnahmen im Küstenmeer

Herausgeber

Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern

Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege

Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein

Kulturerbe unter Wasser

Leitfaden für Baumaßnahmen im Küstenmeer

Herausgeber

Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern

Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege

Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein

Unterwasserkulturerbe im Planungs- und Bauprozess

Phase		Dokumente	Arbeitsschritte
A1	Planungsphase: Scoping		→ Beratungsgespräch mit der zuständigen Fachbehörde → Festlegung des Rahmens der UVS
A2	Planungsphase: UVP	FACHBEITRAG: UNTERWASSER-KULTURERBE	→ Grundlagenermittlung: – Theoretisch – Archäologische Datenauswertung – Archäologische Felduntersuchung → Bewertung der Wirkfaktoren → Maßnahmen zur Umweltvorsorge
B	Bauvorbereitung	ARCHÄOLOGISCHER VORSORGEPLAN ZUFALLSFUND-PROZEDUREN	→ Aktive Schutzmaßnahmen → Definition von arch. Ausschlusszonen → Planung von Ankerprozeduren → Abstimmung von Prozeduren → Andere mögliche Maßnahmen zur Umweltvorsorge
C	Bauphase		→ Umsetzung des archäologischen Vorsorgeplans (Baubegleitende Maßnahmen)
D	Baunachbereitung		→ Mögliche abschließende Maßnahmen (z. B. Rückbau von Schutzvorkehrungen; Deponierung, etc.) → Monitoring nach Bauabschluss

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung 5
1.1 Definition und Bedeutung von Unterwasserkulturerbe 6
1.2 Arten von Unterwasserkulturerbe 10
1.3 Prinzipien und gesetzliche Grundlagen 24

2. Unterwasserkulturerbe in der Umweltverträglichkeitsprüfung 29
2.1 Screening (Vorauswahl) und Scoping (Rahmensetzung) 31
2.2 Unterwasserkulturerbe in der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) . . 32

3. Umsetzung 53
3.1 Archäologischer Vorsorgeplan 53
3.2 Zufallsfundprozeduren 55
3.3 Vermeidung 56
3.4 Minderung 59
3.5 Monitoring und Arbeiten nach Bauabschluss 67

4. Referenzen 71
4.1 Bildquellen 72

5. Anhang 75
5.1 Kontaktdaten der archäologischen Fachbehörden 75
5.2 Mindestanforderungen Geophysik 76
5.3 Mindestanforderungen geotechnische Untersuchungen 76
5.4 Stufen der archäologischen Untersuchung 82
5.5 Umgang mit Zufallsfunden 86

Impressum 88

1. Einführung

Der vorliegende Leitfaden ist in einer Zusammenarbeit der archäologischen Fachbehörden der norddeutschen Küstenländer entstanden. Er soll Bauherren im Küstenmeer der Bundesrepublik Deutschland als Hilfestellung bei der Berücksichtigung des kulturellen Erbes im Planungs- und Bauprozess dienen und helfen, die gesetzlichen Vorgaben zum Schutz des kulturellen Erbes umzusetzen. Nach dem Vorbild einer Reihe von Publikationen aus Großbritannien (z. B. Gane 2007; Gane 2010; Gribble/Leather 2011) versteht sich dieser Leitfaden als praktischer Ratgeber zu Fragen des Unterwasserkulturerbes im Planungs- und Bauprozess.

Die Publikation findet Anwendung im Verantwortungsbereich der norddeutschen Küstenländer, d. h. in den Binnengewässern, den inneren Gewässern und dem Küstenmeer. Viele der beschriebenen Handlungsweisen lassen sich auch auf Projekte in der ausschließlichen Wirtschaftszone übertragen.

Neben einer Vorstellung des Unterwasserkulturerbes und einer kurzen Erläuterung der gesetzlichen Grundlagen und Prinzipien der Bodendenkmalpflege liegt ein Schwerpunkt der Publikation auf der Integration des Unterwasserkulturerbes in den Planungsprozess maritimer Bauvorhaben und in die damit verbundene Umweltverträglichkeitsprüfung.

Der dritte Teil des Leitfadens fokussiert auf Schutzvorkehrungen für die Erhaltung des Unterwasserkulturerbes und deren Umsetzung, sowohl vor Baumaßnahmen als auch während des Bauablaufs und nach Abschluss der Bauarbeiten.

1.1 Definition und Bedeutung von Unterwasserkulturerbe

Mecklenburg-Vorpommern
(DSchG M-V, 06.01.1998, §2, Abs. 1, 5)

Denkmale im Sinne dieses Gesetzes sind Sachen, Mehrheiten von Sachen und Teile von Sachen, an deren Erhaltung und Nutzung ein öffentliches Interesse besteht, wenn die Sachen bedeutend für die Geschichte des Menschen, für Städte und Siedlungen oder für die Entwicklung der Arbeits- und Wirtschaftsbedingungen sind und für die Erhaltung und Nutzung künstlerische, wissenschaftliche, geschichtliche, volkskundliche oder städtebauliche Gründe vorliegen.

(5) Bodendenkmale sind bewegliche oder unbewegliche Denkmale, die sich im Boden, in Mooren sowie in Gewässern befinden oder befanden. Als Bodendenkmale gelten auch

→ Zeugnisse, die von menschlichen und mit diesem im Zusammenhang stehenden tierischen und pflanzlichen Leben in der Vergangenheit künden,

→ Veränderungen und Verfärbungen in der natürlichen Bodenbeschaffenheit, die durch nicht mehr selbstständig erkennbare Bodendenkmale hervorgerufen worden sind, sofern sie die Voraussetzungen des Absatzes 1 erfüllen.

Niedersachsen
(NDSchG, 30.5.1978, zuletzt geändert 26.5.2011, §3, Abs. 4)

(4) Bodendenkmale sind mit dem Boden verbundene oder im Boden verborgene Sachen, Sachgesamtheiten und Spuren von Sachen, die von Menschen geschaffen oder bearbeitet wurden oder Aufschluss über menschliches Leben in vergangener Zeit geben und aus den in Absatz 2 genannten Gründen (an deren Erhaltung wegen ihrer geschichtlichen, künstlerischen, wissenschaftlichen oder städtebaulichen Bedeutung ein öffentliches Interesse besteht) erhaltenswert sind, sofern sie nicht Baudenkmale sind.

(6) Denkmale der Erdgeschichte sind Überreste oder Spuren, die Aufschluss über die Entwicklung tierischen oder pflanzlichen Lebens in vergangenen Erdperioden oder die Entwicklung der Erde geben und an deren Erhaltung aufgrund ihrer herausragenden wissenschaftlichen Bedeutung ein öffentliches Interesse besteht.

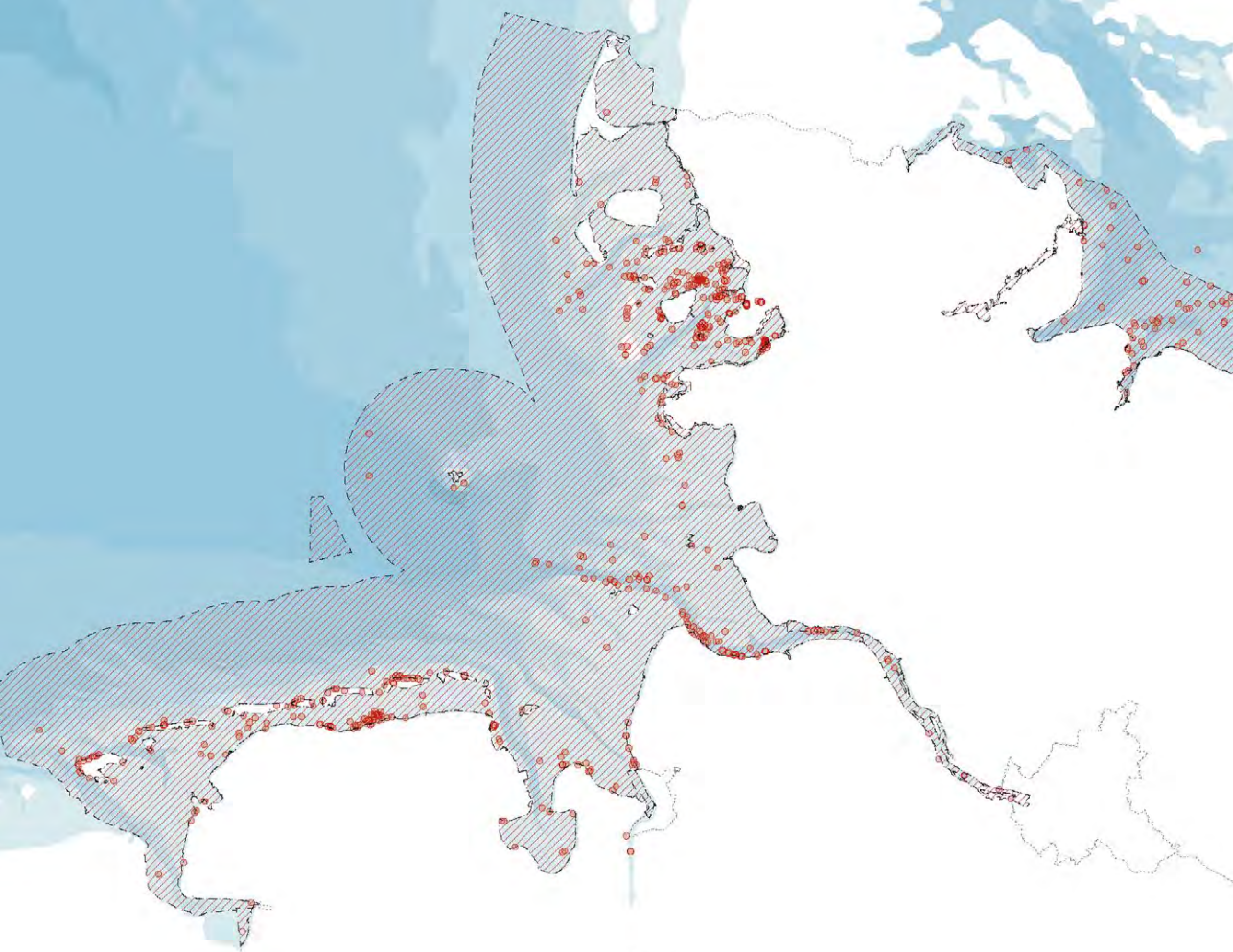
Schleswig-Holstein
(DSchG SH 2015, §2, Abs. 2.2)

(2) 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. Kulturdenkmale können beweglich und unbeweglich sein. Sie sind insbesondere Baudenkmale, archäologische Denkmale und Gründenkmale. Nach diesem Gesetz sind 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; hierzu gehören auch dingliche Zeugnisse wie Veränderungen und Verfärbungen in der natürlichen Bodenbeschaffenheit sowie Zeugnisse pflanzlichen und tierischen Lebens, wenn aus ihnen mit archäologischer Methode Kenntnis von der Vergangenheit des Menschen gewonnen werden kann.

Tabelle 1: Definition von archäologischen Denkmalen und Bodendenkmalen in den Denkmalschutzgesetzen der norddeutschen Küstenländer

Der Begriff »Unterwasserkulturerbe« wird hier als Sammelbegriff für das gesamte unter Wasser befindliche Kulturerbe verwendet.

Darunter fallen insbesondere Bodendenkmale bzw. archäologische Denkmale und Fundstellen nach Landesrecht (im Folgenden »Bodendenkmale«), wie sie in den Denkmalschutzgesetzen der norddeutschen Küstenländer definiert sind (siehe Tabelle 1). Zwar gibt es leichte Unterschiede in der Definition von Bodendenkmalen zwischen den einzelnen Bundesländern, zentrale Faktoren



sind jedoch immer die kulturgeschichtliche Bedeutung (Denkmalfähigkeit) sowie das öffentliche Interesse an der Erforschung und Erhaltung (Denkmalwürdigkeit). In allen drei Küstenländern werden dabei neben den eigentlichen Sachen, Gruppen oder Mehrheiten von Sachen und Teilen von Sachen ausdrücklich auch Spuren wie Bodenverfärbungen oder -veränderungen sowie Zeugnisse pflanzlichen und tierischen Lebens berücksichtigt, sofern diese Aufschluss über menschliches Leben in der Vergangenheit geben.

Eine Besonderheit des Unterwasserkulturerbes sind die häufig hervorragenden Erhaltungsbedingungen im sauerstoffarmen Milieu, die dazu führen, dass sich im Sediment am Grund von Gewässern organische Objekte erhalten können, die an Land längst dem Zerfall preisgegeben wären. So erlaubt die

Dokumentation des Unterwasserkulturerbes nicht selten einmalige Einblicke in die menschliche Geschichte.

Das bei Drucklegung von der Bundesrepublik Deutschland noch nicht ratifizierte UNESCO-Übereinkommen von 2001 über den Schutz des Unterwasserkulturerbes enthält folgende Definition (Art. 1, Abs. 1a): »Unterwasser-Kulturerbe bedeutet alle Spuren menschlicher Existenz von kulturellem, historischem oder archäologischem Charakter, die seit mindestens 100 Jahren, zeitweise oder durchgängig, zum Teil oder vollständig unter Wasser liegen, so etwa I) Stätten, Bauwerke, Artefakte und menschliche Überreste, zusammen mit ihrem archäologischen und natürlichen Kontext, II) Schiffe, Luftfahrzeuge, sonstige Fahrzeuge oder Teile davon, ihre Ladung oder ihr sonstiger Inhalt, zusammen mit ihrem archäologischen und natürlichen Kontext, und III) Gegenstände prähistorischer Natur«.

Im Unterschied zu den Denkmalschutzgesetzen der Bundesländer, die in Landesgewässern gelten, sieht das UNESCO-Übereinkommen, das sich auf das Unterwasserkulturerbe in der Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) bezieht, ein Mindestalter von 100 Jahren vor.

Abb. 1: Karte der bekannten Unterwasserfundplätze vor den drei norddeutschen Küstenländern. Der rot schraffierte Bereich markiert den Bereich des Küstenmeeres.

1.2 Arten von Unterwasserkulturerbe

Im Folgenden sollen die verschiedenen Arten von Unterwasserkulturerbe im Küstenmeer kurz exemplarisch vorgestellt werden. Bekanntes Unterwasserkulturerbe ist in den Fundstellen- und Denkmalregistern der norddeutschen Küstenländer erfasst. Jedoch ist es wichtig festzuhalten, dass dies nur für einen geringen Teil des Unterwasserkulturerbes zutrifft. Die Fundstellen- und Denkmalregister spiegeln den jeweiligen Kenntnisstand, nicht aber den wirklichen Bestand an Unterwasserkulturerbe wider.

Eine aktive Erfassung von Unterwasserhindernissen – und damit auch Schiffswracks – findet im norddeutschen Küstenmeer nur durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) statt. Allerdings ist diese Wracksuche nicht auf das Unterwasserkulturerbe fokussiert, sondern dient der Auffindung und Einschätzung von Schifffahrtshindernissen und konzentriert sich deshalb auf vom Meeresboden aufragende Objekte, welche eine Gefährdung für Seeschifffahrt oder Fischerei darstellen könnten. Zwar fließen die Erkenntnisse des BSH regelmäßig in die Fundstellen- und Denkmalregister der Küstenländer ein; Unterwasserkulturerbe, das von Sediment bedeckt ist oder kaum sichtbar auf dem Meeresboden liegt, wird bei der Wracksuche jedoch normalerweise nicht erfasst.

Einen Eindruck von der tatsächlichen Dichte an Unterwasserkulturerbe im Küstenmeer liefern maritime Bauprojekte wie Seekabelanbindungen oder Pipelines, in deren Verlauf bei den Voruntersuchungen regelmäßig eine Vielzahl bisher unbekannter Bodendenkmale zutage tritt.

1.2.1 Steinzeitliche Siedlungsplätze

Bis vor etwa 10.000 Jahren lag der Meeresspiegel erheblich tiefer als heute. Große Teile der heutigen Nord- und Ostsee waren damals begehbares Land mit Wäldern, Flüssen und Seen. Die steinzeitlichen Bewohner dieses Landes haben an ihren Wohn- und Jagdplätzen Spuren ihres Lebens hinterlassen.

Dazu zählen zum Beispiel Feuerstellen, Gruben, einfache Bauten, Werkzeuge und deren Herstellungsabfälle, Jagdwaffen, Nahrungsreste, Wasserfahrzeuge, Schmuck und Zeichen künstlerischer Betätigung. Durch den Meeresspiegelanstieg seit dem Ende der letzten Eiszeit sind diese Fundstellen und ihr Landschaftsbezug versunken. Dadurch liegen die Besiedlungsspuren nun, zumeist von jüngeren Sedimenten bedeckt, am Grunde der Ost- und Nordsee.

Durch den steigenden marinen Einfluss in den sich wandelnden Küstengebieten spielten die Nahrungsressourcen des Meeres insbesondere am Ende der Mittelsteinzeit (Mesolithikum), als die Menschen sich durch Jagd, Fischfang und Sammeln von Pflanzenteilen ernährten, eine besondere Rolle. Auch die ersten Ackerbauern und Viehzüchter der Jungsteinzeit (Neolithikum) in dieser Region ab 4000 v. Chr. setzten diese Lebensweise zum Teil noch fort.

Im Landbereich sind mittelsteinzeitliche Fundplätze zumeist auf verstreute Feuersteinobjekte begrenzt. Nur durch die Erhaltung von Knochen, Geweih, Holz und anderen Pflanzenresten in moorigen und unter Wasser gelegenen Fundstellen können die Lebensweise, die Siedlungsstruktur oder die soziale Organisation der damaligen Menschen weitergehend erforscht werden. Eine Schlüsselrolle kommt diesen Fundplätzen für das Verständnis des Neolithisierungsprozesses zu, also des Übergangs zur produzierenden Wirtschaftsweise, der auch große Umwälzungen in der gesellschaftlichen und sozialen Ordnung sowie der religiösen Vorstellungen zur Folge hatte.

Abb. 2: Meeresspiegelanstieg und landschaftliche Veränderungen während des Holozäns in Nordeuropa (von links nach rechts: 9700–9200 cal. BC (Präboreal); 8700–8000 cal. (Boreal); 6500–4500 cal. BC (Atlantikum). Heutige Küstenlinien und die Grenzen der Bundesländer sind grau hinterlegt, Land ist grün dargestellt, Meere und Seen sind blau markiert und Gletscher erscheinen weiß.

Mittel- bis jungsteinzeitlicher Siedlungsplatz

4500–3800 V. CHR.
NEUSTADT, SCHLESWIG-HOLSTEIN

Im Bereich der Hafenzufahrt der kleinen Stadt Neustadt in Holstein liegen mehrere steinzeitliche Fundplätze in ca. 3,5 m Wassertiefe, die reiches Fundmaterial aus dem ehemaligen Flachwasserbereich vor den Wohnplätzen lieferten. Die geschützte Uferregion an einem kleinen Bachzulauf war über Jahrhunderte besiedelt. Von dem ganzjährig genutzten Wohnplatz aus wurden saisonale Jagdstationen und Sammelplätze für Haselnüsse aufgesucht. Der Schwerpunkt lag jedoch auf dem Fischfang und der Jagd auf Meeressäuger und Wasservögel. Marine Fischarten wie Dorsch und Scholle fing man unter anderem mit Reusen. Kegel- und Sattelrobbe wurden regelmäßig erbeutet, manchmal auch ein Schweinswal. Erstmals stellten mittelsteinzeitliche Fischer-Jäger-Sammler aus Keramik einfache Töpfe mit spitzen Böden sowie flache Öllampen her. Gleichzeitige Siedlungen befanden sich rund um die Ostsee und waren mit großen Einbäumen zu erreichen. In Neustadt wurden aber auch Äxte aus besonderem Gestein gefunden, die auf weitreichende Kontakte zu weiter südlich lebenden Bauernkulturen hinweisen.

Abb. 3: Taucher bei Freilegungsarbeiten an einem mittelsteinzeitlichen Fundplatz.

Abb. 4: Geschäftete Feuersteinklinge mit kunstvoller Bindung.

Mittelsteinzeitlicher Siedlungsplatz

4400–4100 V. CHR.
INSEL POEL, MECKLENBURG-VORPOMMERN

Vor der Insel Poel liegen in verschiedenen Wassertiefen steinzeitliche Küstenplätze unterschiedlicher Zeitstellung. Am umfassendsten wurde der mindestens 250 m x 100 m ausgedehnte Fundplatz Timmendorf-Nordmole I in 2,5 bis 3,5 m Wassertiefe untersucht. Hier ist die Ufer- und Flachwasserzone einer winterlichen Jagd- und Fischfangstation erhalten. Tausende von Fischknochen belegen den Fang von Aal, Dorsch und Plattfischen. Mit Aalstechern aus Holz erfolgte der winterliche Fischfang. Mit Pfeil und Bogen ging man auf Entenjagd und auch Robben wurden erlegt. Zahlreiche Scheibenbeile wurden hier aus flachen Feuersteinabschlägen hergestellt und beim Bau von Einbäumen verwendet. Auf dem Fundplatz Timmendorf-Nordmole I gelang einer der seltenen Nachweise einer damals landseitigen Konstruktion: eine mit Hölzern abgedeckte Grube. Darin wurde ein besonders schön gestaltetes Werkzeug gefunden: Eine Feuersteinklinge mit bearbeitetem Ende war an einem hölzernen Griff durch eine Umwicklung mit feinem Garn in Kreuzmuster befestigt.

Steinzeitliche menschliche Unterkiefer aus Spülsäumen

SPIEKEROOG UND BALTRUM, NIEDERSACHSEN

Zwei Funde werfen ein weiteres Schlaglicht auf die urgeschichtliche Nutzung der heute überfluteten Landschaft. Aufmerksame Spaziergänger fanden in den Jahren 2016 und 2018 menschliche Unterkiefer an den nördlichen Spülsäumen der ostfriesischen Inseln Spiekeroog und Baltrum, die daraufhin vom Archäologischen Dienst der Ostfriesischen Landschaft näher untersucht wurden. Durch anthropologische Analysen und Radiokarbondatierungen ließen sich zwei Männer identifizieren, die zu unterschiedlichen Zeiten lebten. Der Unterkiefer aus Spiekeroog gehört zu einem mittelsteinzeitlichen Jäger und Sammler aus der Zeit um 5500 v. Chr. Sein damaliges Territorium ist heute von der Nordsee überschwemmt. Der Unterkiefer aus Baltrum gehört zu einem Mann, der in der Jungsteinzeit um 3700 v. Chr. lebte, als sich die bäuerliche Lebensweise bereits bis zur Nordseeküste durchgesetzt hatte. Die Lebens- und Wirtschaftsräume dieser Gemeinschaften sind heute ebenfalls von der Nordsee überflutet, zur damaligen Zeit lag der Meeresspiegel noch immer zwei Meter tiefer als heute. Da die ostfriesischen Inseln durch die Meeresströmung sukzessive nach Osten verlagert werden, geraten die ehemals unter Dünen und Schwemmsand befindlichen Flächen und das darin enthaltene Kulturgut an die Oberfläche.

Abb. 5: Steinzeitliche menschliche Unterkiefer aus Spülsäumen von Spiekeroog und Baltrum.

1.2.2 Wracks und Wrackteile

Zu dieser Gattung des Unterwasserkulturerbes zählen neben den Wracks von Wasserfahrzeugen, Luftfahrzeugen und Fahrzeugen auch Wrackteile und assoziierte Ausrüstungsgegenstände, Ladungen und Inventare.

Die Mehrzahl der bekannten Wrackfundstellen bilden Boote und Schiffe verschiedener Zeitstellung. Dabei reicht das Spektrum von steinzeitlichen Einbäumen über hölzerne Handelsfahrzeuge des Mittelalters bis hin zu Kriegsschiffen aus den Weltkriegen. Da Wasserfahrzeuge lange zu den fortschrittlichsten Transportmitteln ihrer Zeit zählten, spiegelt sich in ihnen häufig das technologische Know-how einer Gesellschaft wider. Handelsschiffe wurden gebaut, um Ladungen sicher über große Entfernungen transportieren zu können. Kriegsschiffe sollten nicht nur als effektive Kampfplattform dienen, sondern mussten auch hohen Ansprüchen an Seetüchtigkeit, Manövrierfähigkeit und Geschwindigkeit gerecht werden und hatten zudem eine repräsentative Funktion.

Da der Verlust eines Fahrzeugs mit Ladung und Inventar einen bestimmten Moment in der Vergangenheit festhält, werden Wracks häufig auch als »Zeitkapseln« bezeichnet. Bei entsprechender Erhaltung bietet eine Analyse des Wrackfundes detaillierte Einblicke in das Alltagsleben an Bord. Neben dem technologischen Fortschritt lassen sich aus Schiffsfunden daher oft auch Rückschlüsse auf politische, wirtschaftliche und landschaftstypische Faktoren sowie auf das soziale Gefüge einer Gesellschaft ziehen.

Ausrüstungsgegenstände oder Teile von Ladung können Hinweise auf maritime Aktivitäten in der Vergangenheit liefern. Zu den am häufigsten vorkommenden Objekten zählen Anker, die aus verschiedenen Gründen nach einem Ankermanöver nicht geborgen werden konnten und auf dem Meeresboden verblieben. Sogenannte Ballasthaufen, Ansammlungen von Steinballast am Grund, entstanden z. B. bei der Beladung von Schiffen vor einem natürlichen Hafen, können aber auch ein Hinweis auf das Leichtern eines auf

Grund gelaufenen Fahrzeugs sein. Nicht selten verbirgt sich unter Ballastmaterial jedoch auch ein Schiffswrack.

Die meisten bekannten Funde von Flugzeugwracks in der Nord- und Ostsee stehen im Bezug zum 2. Weltkrieg. Die Schicksale unzähliger Flugzeugbesatzungen, sowohl auf alliierter als auch auf deutscher Seite, sind ungeklärt. Flugzeugabstürze lassen sich nur selten genau verorten, sodass eine Zuordnung der Wracks schwierig ist. Während Notwasserungen zu relativ gut erhaltenen Flugzeugwracks führen können, sind Absturzstellen häufig durch ausgedehnte Trümmerfelder am Gewässergrund gekennzeichnet.

Neben Einblicken in technische Aspekte von Konstruktion und Einsatz legen die Flugzeugwracks des 2. Weltkriegs auch ein beredtes Zeugnis von den Kriegsereignissen ab. Ein weiterer Faktor, der auch auf rezente Schiffswracks zutrifft, ist das mögli-

Abb. 6: Fotogrammetrische Aufnahme des Wismarer Wracks während der Ausgrabung.

che Vorhandensein von menschlichen Überresten. Gerade Wracks aus den letzten beiden Kriegen sind häufig nicht nur Bodendenkmale, sondern auch Kriegsgräber.

Eine besondere Fundgruppe bilden die Überreste von Flugkörpern und Raketen. Diese sind vor allem an der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns häufig anzutreffen, wo in Peenemünde von 1936 bis 1938 Gleitbomben und Raketen entwickelt und getestet wurden. Die munitionsfreien Elemente dieser Konstruktionen bieten detaillierte Einblicke in die Entwicklung der Raketentechnik und stellen ebenso wie die obengenannten Flugzeugwracks Bodendenkmale dar.

Als letzte Fundgruppe sollen hier Fahrzeugwracks erwähnt werden. Diese können z. B. bei Fahrten über das Eis oder amphibischen Operationen an den Grund von Gewässern gelangen.

Das Große Schiff von Wismar
MECKLENBURG-VORPOMMERN

Bei Munitionsbergungsarbeiten im Vorlauf zum Ausbau des Seehafens in der Hansestadt Wismar wurden drei bisher unbekannte Schiffswracks gefunden. Bei einem dieser Wracks handelt es sich um die hervorragend erhaltenen Reste eines großen mittelalterlichen Handelsschiffes, die 2017 geborgen wurden. Das ursprünglich ca. 26 m lange und 8 m breite seegängige Schiff wurde zwischen 1184 und 1190 im heutigen Westschweden aus Eichen- und Kiefernholz in der Klinkertechnik erbaut. Das Schiff kennzeichnet die Übergangsphase von wikingerzeitlichen Bautraditionen zum Klinkerschiffbau des nordischen Mittelalters und kann als Indikator für professionalisierten Seehandel gesehen werden.

Das bei der Auffindung komplett von Sediment bedeckte Schiffswrack zeigt deutlich, mit welcher Art von Schiffsfunden in der Nähe von historischen Hafenstädten zu rechnen ist. Die Lage im Sediment stellt eine Herausforderung dar, da ein solches Wrack mit herkömmlichen Methoden zur Visualisierung der Seegrundoberfläche nicht aufgespürt werden kann.

Ankerfund aus dem Greifswalder Bodden
MECKLENBURG-VORPOMMERN

Ein bei Munitionsbergungsarbeiten im Rahmen des Ostwind 2 Seekabelprojektes entdeckter eiserner Stockanker wurde von Tauchern des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern dokumentiert und anschließend verlegt und am Seegrund gesichert. Der gut erhaltene Anker hat einen 2,92 m langen Schaft mit rundem Querschnitt. Am oberen Ende des Schaftes ist der Ring erhalten. Der eichene Stock besteht aus zwei Teilen, die sowohl mit Holznägeln als auch mit eisernen Bändern zusammengehalten wurden. Interessant sind eine Reihe von Markierungen auf dem Kreuz. Neben den römischen Zahlen III, VIIII und X (gefolgt von unleserlichen Symbolen) findet sich dort mittig ein Rechteck mit symmetrischen Bögen an den unteren Ecken sowie die Buchstaben S und CG. Form und Konstruktion des Ankers legen eine Datierung in das 18. Jh. nahe.

Markierungen auf Ankerkreuzen geben häufig Hinweise auf den Hersteller des Ankers, das Gewicht oder das Herstellungsdatum. Die römischen Zahlen könnten in diesem Fall das Datum der Herstellung anzeigen, möglicherweise den 03.09.17XX. Die Buchstaben S und CG könnte für die Produktionsstätte Söderfors in Schweden und den Händler Claes Grill stehen. Die Handelsfirma Carlos & Claes Grill war im 18. Jh. Eigner der Eisenhütte in Söderfors, welche für die Produktion und den Export von Ankern bekannt war.

Abb. 7: Stockanker in situ (linke Seite), und als 3D-Modell. Die Umzeichnung zeigt die Markierungen auf der Krone.

0
0,5
1 m

Flugzeugwrack im Greifswalder Bodden
MECKLENBURG-VORPOMMERN

Dieses Flugzeugwrack wurde bei den archäologischen Voruntersuchungen im Vorlauf zum Bau einer Pipeline entdeckt und für den Bauzeitraum durch eine archäologische Ausschlusszone geschützt. Das Wrack besteht aus einem ca. 200 m² grossen Trümmerfeld am Meeresgrund, in dem einzelne Bauteile des Flugzeugs erhalten sind. Vermutlich handelt es sich um die Überreste eines Lancaster MK2 Bombers. Es ist möglich, dass der Bomber Teil des 426 Squadron der Royal Canadian Airforce war und beim Luftangriff auf die Heeresversuchsanstalt in Peenemünde im August 1943 abgeschossen wurde.

Abb. 8: Fotogrammetrische Aufnahme der Absturzstelle eines Lancaster MK2 Bombers am Seegrund.

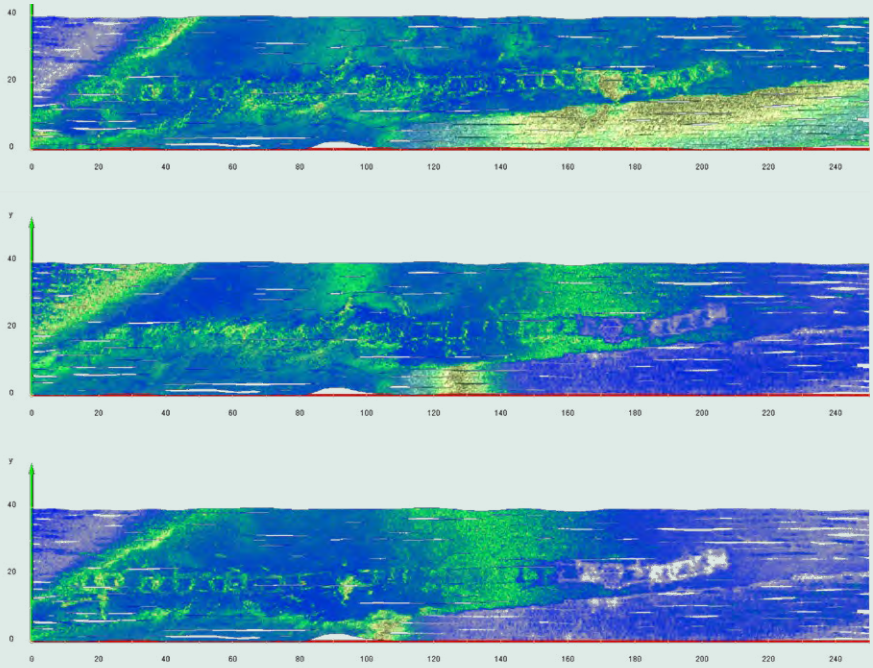


Abb. 9: Sedimentsonaraufnahmen der Kastenkonstruktionen in der Schlei östlich von Reesholm. Die in verschiedenen Tiefen durch den Datensatz gelegten Schnitte zeigen deutlich den Verlauf der im weichen Sediment verborgenen Holzkästen. Nur ein Teil der Kästen ist oberflächlich sichtbar.

Danewerk
SCHLESWIG-HOLSTEIN

Im Jahr 1925 stieß man bei Baggerarbeiten in der Schlei östlich von Schleswig auf eine massive Holzkonstruktion. Zwar geriet der Fund nach anfänglicher Begeisterung schnell in Vergessenheit, neue Feldarbeiten in den 1990er Jahren sowie 2014 und 2015 zeigten jedoch, dass es sich hier um ein bis zu 1,6 km langes Holzbauwerk des 8. Jh. handelt, welches unter enormem Arbeitsaufwand in wenigen Jahren in bis zu 3 m tiefem Wasser errichtet wurde. Die genaue Funktion des Bauwerks ist noch unklar. Möglicherweise handelt es sich um einen Abschnitt des Danewerks, dessen Wallanlagen an der schmalsten Stelle zwischen Ost- und Nordsee, der Schleswiger Landenge, das Grenzland zwischen Dänemark und dem Fränkischen Reich sicherten.

1.2.3 Wasserbauten

Zu den Wasserbauten zählen neben Siedlungsplätzen, Landeplätzen, Hafenanlagen und Molen auch die Überreste historischer Küstenschutzmaßnahmen, Verteidigungsbauten und andere im Wasser errichtete Anlagen (siehe Danewerk).

Auch sogenannte Reedeplätze, Liegeplätze außerhalb des eigentlichen Hafenareals, zeichnen sich häufig im archäologischen Befund ab. Von Schiffen, die hier zur Entladung oder aber in Erwartung eines Liegeplatzes im Hafen ankerten, wurden Gebrauchsgegenstände über die Bordwand entsorgt, sodass sich im Laufe der Zeit ein breites Spektrum an Gegenständen verschiedener Zeitstellung am Gewässergrund ansammelte (siehe Reede Wismar).

Überreste von Reusenanlagen und zugehörigen Pfahlsetzungen in den inneren Gewässern liefern Zeugnis von historischer Fischerei und Fischfangmethoden.

Reedeplatz in Wismar
MECKLENBURG-VORPOMMERN

Bei einer archäologischen Untersuchung im Vorfeld geplanter Baggermaßnahmen wurde in einem Randbereich der Zufahrt zum Seehafen Wismar eine umfangreiche Fundstreuung von spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Artefakten entdeckt, die vermutlich im Zusammenhang mit einem Reedeplatz steht. Taucher fanden dort unter anderem ein Signalhorn aus Messing, Gefäße aus Keramik und Zinn, eine Knochenflöte, Spielsteine und unzählige Tierknochen.

Abb. 10–12: Knochenflöte, Zinnlöffel und Spielsteine vom Reedeplatz in Wismar.

Bestattung von Ostbense
NIEDERSACHSEN

Aus niedersächsischen Küstengewässern sind derzeit rund 350 archäologische Fundstellen bekannt, der größte Teil davon liegt im Bereich des Wattenmeeres. Die chronologische Bandbreite der dort bekannten Fundstellen erstreckt sich vom Mittelpaläolithikum (der Zeit der Neandertaler) bis in die Neuzeit. In fast allen Perioden dehnte sich der Siedlungsbereich weit über die heutige Küstenlinie hinaus aus. Während es sich bei den steinzeitlichen Funden um meist sekundär verlagerte Artefakte aus tieferen Schichten des Nordseebeckens handelt, lagen ab der späten Bronzezeit (ab ca. 1050 v. Chr.) Siedlungs- und Bestattungsplätze innerhalb des heutigen Wattenmeeres. Besonders in den letzten beiden Jahrhunderten vor und nach der Zeitenwende, in der Vorrömischen Eisenzeit und frühen Römischen Kaiserzeit, fand eine zunehmende Aufsiedlung der Seemarsch statt. Am Ende des 3. Jh. v. Chr. lässt sich erstmals der Bau von Wurten, also der gezielten Erhöhung von Siedelplätzen durch Mist- und Kleiauftrag in der Seemarsch, fassen. Zuletzt herrschte im frühen Mittelalter zwischen ca. 700 und 1000 n. Chr. ein niedriger Meeresspiegel, was ein erneutes Ausgreifen der Besiedlung über die heutige Küstenlinie hinaus zur Folge hatte.

Heute sind die Erdhügel der Wurten größtenteils von den Fluten abgetragen und erodiert. Erhalten sind dagegen eingetiefte Strukturen wie Brunnen, Gruben und Bestattungen. Im Watt vor Ostbense, Lkr. Wittmund, wurden die Bestattungen einer 40- bis 50-jährigen Frau und eines drei Monate alten Säuglings entdeckt. Dieser war in einer trogartigen Schale aus Eichenholz auf einem Pflanzenpolster beigesetzt worden. Neben seinem Kopf stand ein kleines Gefäß mit Speiseresten, das von Pflanzenresten, vermutlich einem Blütenkranz aus Eberesche, umgeben war. Die guten Erhaltungsbedingungen im Watt erhellen bislang kaum bekannte fürsorgliche und liebevolle Aspekte im Grabritus in der Völkerwanderungszeit.

Abb. 13: Eine Säuglingsbestattung im Holztrog.

1.3 Prinzipien und gesetzliche Grundlagen

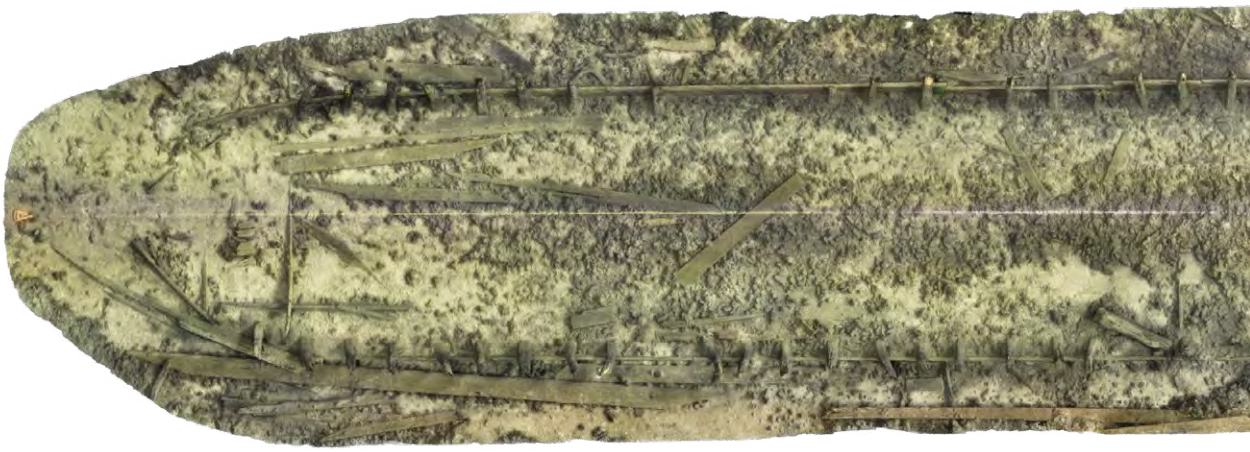
Im Folgenden sollen einige Grundprinzipien des Kulturerbeschutzes und ausgewählte rechtliche Grundlagen näher erläutert werden.

1.3.1 Erhaltung in situ

Die Erhaltung in situ ist eines der wichtigsten Grundprinzipien des Denkmalschutzes und in verschiedenen internationalen und nationalen Richtlinien und Gesetzen verankert. Das Ziel der Erhaltung an Ort und Stelle findet sich im europäischen Übereinkommen zum Schutz des archäologischen Erbes (Valletta, 16.1.1992; Artikel 4, Absatz 2) und ist mit der Erhaltungspflicht in den Denkmalschutzgesetzen der Länder ebenfalls umgesetzt (DSchG MV, 1998, § 6, DSchG ND, 1978, § 6, DSchG SH, 2015, § 16).

Auch das – bei Drucklegung noch nicht ratifizierte – Übereinkommen der UNESCO von 2001 über den Schutz des Unterwasserkulturerbes räumt der Erhaltung in situ Vorrang ein (Art. 2, Abs. 5): »Die in situ-Erhaltung des Unterwasser-Kulturerbes ist als erste Option zu erwägen, bevor auf dieses Erbe gerichtete Tätigkeiten gestattet oder unternommen werden«.

Bei der Erhaltung eines Bodendenkmals an Ort und Stelle wird der Kontext bewahrt, sodass eine vollständige wissenschaftliche Auswertung möglich bleibt. Ein aus dem Fundzusammen-



hang entferntes Objekt behält zwar im Falle einer sachgerechten Dokumentation seine Aussagekraft als historischer Gegenstand, verliert jedoch den Bezug zur Gesamtheit des Bodendenkmals. Eine Störung oder Zerstörung des Fundzusammenhangs bedeutet daher auch immer einen erheblichen Informationsverlust. Dies gilt auch für sachgerecht ausgeführte archäologische Untersuchungen.

Zudem ist das Kulturerbe unter Wasser in sauerstoffarmer Umgebung normalerweise gut geschützt, sofern keine anderen Gefährdungsfaktoren vorliegen.

Vermeidung von Eingriffen, ggf. auch der Schutz durch aktive Sicherungsmaßnahmen, ist daher das oberste Gebot bei allen Aktivitäten, die einen negativen Einfluss auf das Unterwasserkulturerbe haben können.

Sollte dies nicht möglich sein, ist eine Ausgrabung oder Bergung fachgerecht von archäologischem Personal durchzuführen. Es muss eine umfassende Dokumentation erfolgen, die es erlaubt, das Bodendenkmal auch nach Abschluss der Bergung in seinem Zusammenhang zu verstehen. Eine Entfernung des Unterwasserkulturerbes aus seiner schützenden Umgebung geht zudem zwangsläufig mit Maßnahmen zur Langzeitkonservierung und Erhaltung der geborgenen Objekte einher.

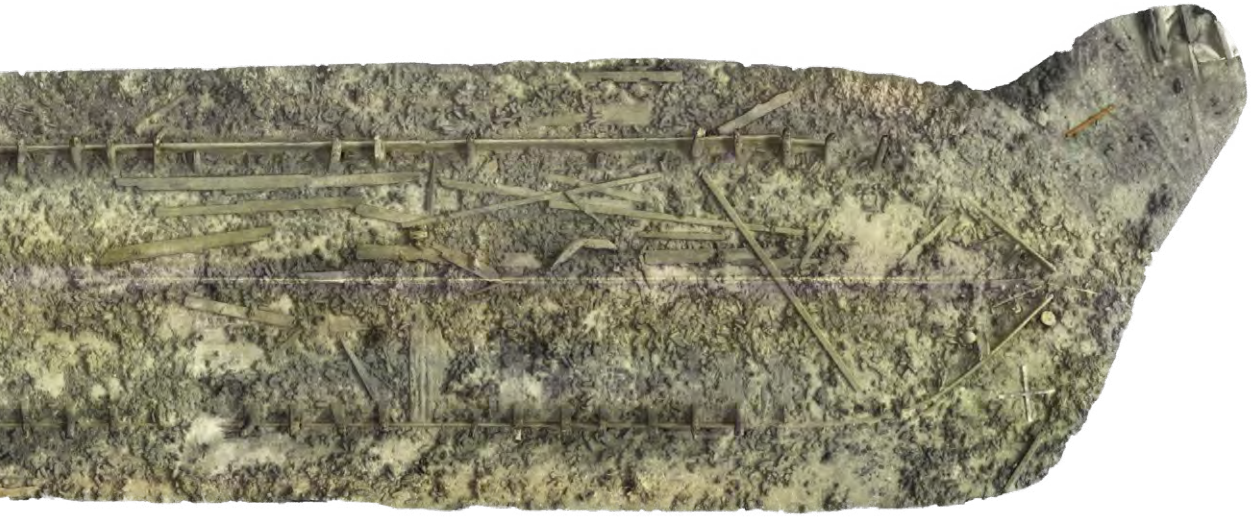


Abb. 14: Fotogrammetrische Dokumentation des Wracks eines 38 m langen und 5 m breiten pommerschen Lastkahns. Teile der Ladung und des persönlichen Inventars der Besatzung sind erhalten und tragen entscheidend zum Verständnis der Fundstelle bei.

1.3.2 Verursacherprinzip

Das sogenannte Verursacherprinzip (engl. *polluter pays principle*) steht in direktem Bezug zur Erhaltungspflicht. Es beruht auf dem Grundsatz, dass, wer für einen Eingriff in ein Bodendenkmal verantwortlich ist, also der Vorhabenträger oder Bauherr, auch für die jeweils im Landesdenkmalrecht geregelten Kosten aufkommen muss, welche bei einem solchen Eingriff entstehen. Zwar kann ein zerstörtes oder beeinträchtigtes Bodendenkmal nicht wiederhergestellt werden, aber eine Minderung der Auswirkungen des Eingriffs ist durch verschiedene Maßnahmen möglich (siehe Abschnitt 3.4).

Das Verursacherprinzip ist fester Bestandteil der Denkmalschutzgesetze der norddeutschen Küstenländer (DSchG MV, 1998, § 6, Abs. 5, DSchG ND, 1978, § 6, Abs. 3, DSchG SH, 2015, § 14) und umfasst alle Schritte von der Untersuchung über die Bergung und die Anfertigung der Dokumentation bis hin zur Reinigung, Beschriftung und Registrierung sowie Konservierung der Funde, mithin also alle Kosten bis zur »Archivreife« (Nethövel 2008, 350).

1.3.3 UVP-Gesetz

Mithilfe einer Umweltverträglichkeitsprüfung sollen die Auswirkungen eines Vorhabens auf die Umwelt ermittelt, beschrieben und bewertet werden, um eine Entscheidungsgrundlage im Abwägungsprozess zu haben und so die Rahmenbedingungen für die Verwirklichung eines Vorhabens festlegen zu können. Die Umweltverträglichkeitsprüfung dient damit einer effektiven Umweltvorsorge. Sowohl die zugrundeliegenden europäischen Richtlinien zur Umweltverträglichkeitsprüfung (Richtlinie 85/337/EG vom 27. Juni 1985 über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten, abgelöst durch die RL 2011/92/EU vom 13. Dezember 2011) als auch das Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) benennen das kulturelle Erbe als eines der im Umweltrecht zu prüfenden Schutzgüter.

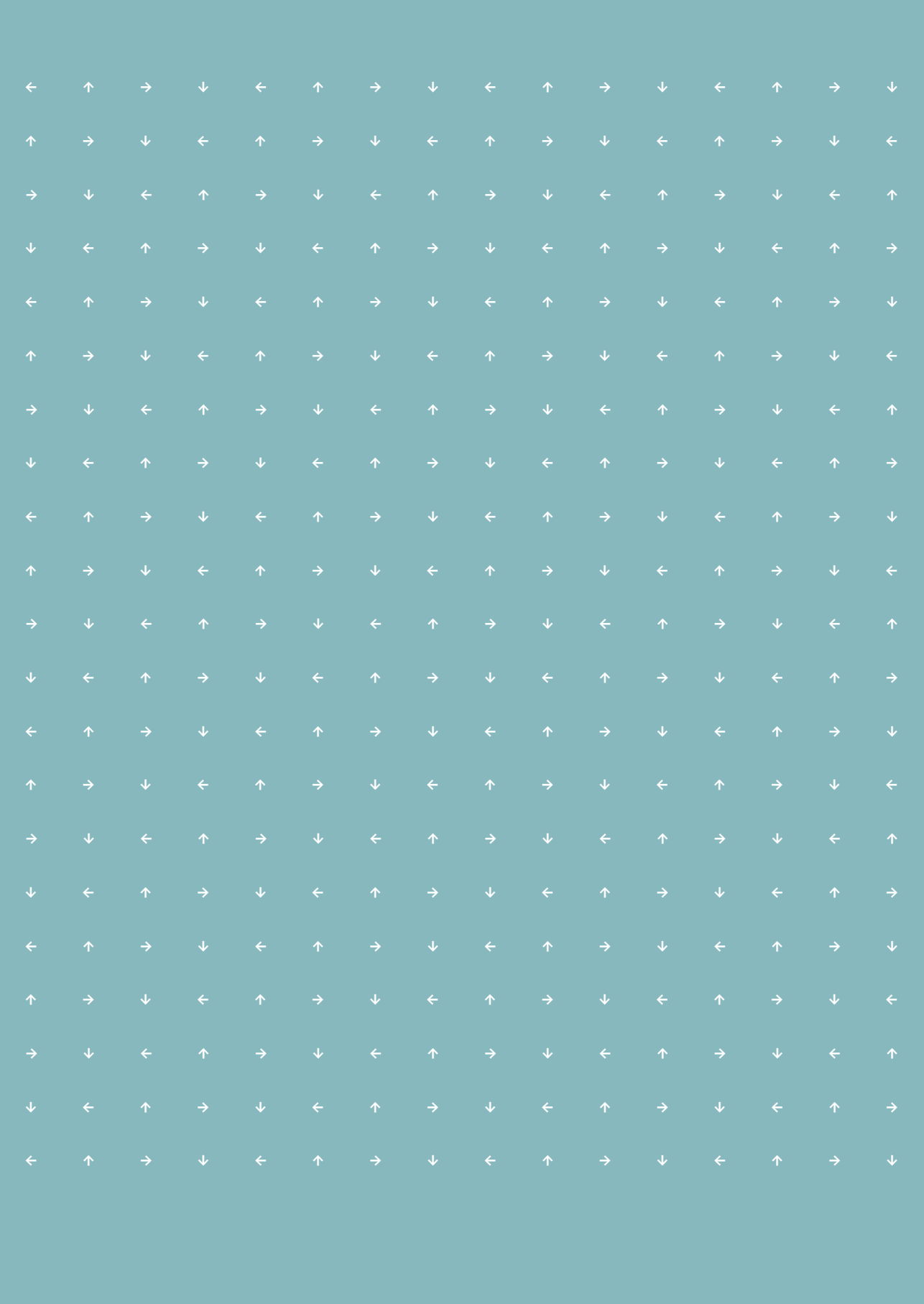
Dabei sind nicht nur bereits erfasste Bodendenkmale in die Umweltprüfung einzubeziehen, sondern auch nach dem jeweiligen Landesrecht gesetzlich nicht erfasste Fundstellen, um deren Denkmalwürdigkeit überhaupt prüfen zu können (siehe z. B. OVG Münster, Beschl. v. 20.3.2002 – 20B 262/02; VG Düsseldorf, Urt. v. 30.3.2006 – 4 K 4265/04 – NRWE; VG Düsseldorf, Urt. v. 30.10.2003 – 4K 61/01 – NRWE; Boesler u. a. 2014). Damit bildet das UVPG eine wichtige Grundlage zum vorbeugenden Schutz des Unterwasserkulturerbes vor einer Beeinträchtigung durch Bauvorhaben.

In den folgenden Kapiteln wird die Berücksichtigung des Unterwasserkulturerbes in der Umweltverträglichkeitsprüfung näher beleuchtet.

Die UVP-Gesellschaft e.V. publiziert eine umfangreiche Handreichung, in der die Behandlung des kulturellen Erbes bei Umweltprüfungen detailliert beschrieben wird:

Boesler u. a. 2014
D. Boesler / K.-D. Kleefeld / E. Knieps / K. P. Wiemer (Hrsg.), Kulturgüter in der Planung. Handreichung zur Berücksichtigung des Kulturellen Erbes bei Umweltprüfungen (Köln 2014).

https://www.rheinischer-verein.de/media/rheinische_heimatpflege/UVP-Broschuere-fuers-Netz.pdf



2. Unterwasserkulturerbe in der Umweltverträglichkeitsprüfung

Die angemessene Berücksichtigung des Unterwasserkulturerbes in der Umweltverträglichkeitsprüfung bildet die Grundlage für die spätere Entscheidungsfindung im Sinne der Umweltvorsorge. Zudem bietet eine Umweltverträglichkeitsprüfung die Voraussetzung für einen höchstmöglichen Grad an Planungssicherheit und damit auch für einen reibungslosen Bauablauf. Das Risiko der unerwarteten Entdeckung eines Bodendenkmals im Laufe eines Bauvorhabens kann durch eine qualifizierte Bestandserhebung im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung deutlich minimiert werden.

Als Resultat des Interreg IIIb-Projekts Planarch II wurde eine Reihe von Grundsätzen für die Berücksichtigung des kulturellen Erbes in Umweltverträglichkeitsprüfungen formuliert, die hier wiedergegeben werden (Fischer u. a. 2006, 117–120, Ickerodt 2014, 305–309):

- → Es sind alle Aspekte des kulturellen Erbes zu berücksichtigen.
- → Die Berücksichtigung des kulturellen Erbes ist in allen Phasen der UVP, vom Screening bis zur Abwägung/Entscheidung, sicherzustellen.
- → Alle Auswirkungen eines Vorhabens sind klar und detailliert zu beschreiben, um nachvollziehbar erkennen zu können, welche Effekte das kulturelle Erbe betreffen.
- → Es ist ein angemessen großes Untersuchungsgebiet festzulegen, um das kulturelle Erbe und die möglichen Auswirkungen darauf nachvollziehen zu können.
- → Alle Erhebungen und Untersuchungen des Kulturellen Erbes sind mit einem hohen fachlichen Standard durchzuführen, um ein Verständnis der charakteristischen Eigenart und der Bedeutung des Schutzgutes zu

gewährleisten; erst auf dieser Grundlage können Entscheidungen getroffen werden.

- → Alle nachteiligen oder auch positiven erheblichen Auswirkungen auf das kulturelle Erbe sind zu beschreiben, einschließlich der direkten, indirekten, temporären, permanenten und kumulativen Effekte.
- → Alle Auswirkungen auf das kulturelle Erbe sind hinsichtlich ihrer Relevanz, das heißt in Bezug auf ihren spezifischen Wert und mögliche Veränderungen zu bewerten. Die entsprechenden internationalen und nationalen Vorgaben (Gesetze, Konventionen und Verwaltungsvorschriften) sind anzuwenden, um die Bedeutung des Kulturellen Erbes herauszustellen und sein Gewicht in der Abwägung entsprechend zu untermauern.
- → Die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen auf das kulturelle Erbe sind unter Berücksichtigung von Planungsalternativen – einschließlich der Null-Variante – zu prüfen.
- → Die verschiedenen sich bietenden Möglichkeiten zur Vermeidung und Minimierung von Auswirkungen, einschließlich der Anpassung des Planungsentwurfs, sind zu prüfen. Mit unvorhergesehenen Auswirkungen während der Maßnahmenumsetzung ist immer zu rechnen. Neben realistischen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen sind auch geeignete Maßnahmen zur Erforschung und Dokumentation Gegenstand der Planung; nicht nur in diesem Zusammenhang ist ein qualifiziertes Monitoring erforderlich. Alle im Konsultations- und Planungsprozess vereinbarten Maßnahmen sind mit einer Aussage zur Verantwortlichkeit im Hinblick auf die Umsetzung zu dokumentieren.
- → Die Aussagen das kulturelle Erbe betreffend, sind in der UVP auch für Nichtspezialisten deutlich und verständlich zu formulieren und nachvollziehbar zu dokumentieren.

2.1 Screening (Vorauswahl) und Scoping (Rahmensetzung)

Das bei bestimmten Vorhaben angewandte Screening (Vorprüfung zur Prüfung der Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung), spätestens jedoch das Scoping bilden normalerweise den Beginn des Verfahrens zur Umweltverträglichkeitsprüfung. Beim Scoping, der Rahmensetzung, können Vorhabenträger, Genehmigungsbehörden, betroffene Behörden als Träger öffentlicher Belange und Verbände zusammenkommen, um den Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung festzulegen. Spätestens in diesem Verfahrensschritt ist eine Beteiligung der archäologischen Fachbehörden unbedingt geboten, um frühzeitig einen ersten Eindruck vom möglicherweise im Planungsgebiet vorhandenen Unterwasserkulturerbe zu bekommen, um dessen Umfang und die damit verbundenen denkmalrechtlichen Rahmenbedingungen bei der weiteren Planung sachgerecht berücksichtigen zu können. Dies ist umso wichtiger, da die bereits bekannten Bodendenkmale in aller Regel nur einen kleinen Teil des tatsächlich vorhandenen Unterwasserkulturerbes darstellen.

Fragen, die in der Scoping-Phase geklärt werden sollten, sind unter anderem:

- die Ausdehnung der Untersuchungsgebiete
- der methodologische Rahmen der möglichen Geländeuntersuchungen
- die Fokuspunkte für detaillierte Analysen in der Umweltverträglichkeitsstudie

In vielen Fällen kann ein Beratungsgespräch mit den archäologischen Fachbehörden bereits vor der Scoping-Phase sinnvoll sein. Kontaktinformationen für die archäologischen Fachbehörden der norddeutschen Küstenländer und deren Ansprechpartner für Belange des Unterwasserkulturerbes sind in Anhang 5.1 gelistet.

2.2 Unterwasserkulturerbe in der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS)

Wie auch die übrigen Schutzgüter sollte das kulturelle Erbe in einem gesonderten Fachbeitrag der Umweltverträglichkeitsstudie behandelt werden. Dieser sollte eine Gesamtbewertung des Unterwasserkulturerbes ermöglichen und mögliche Zielkonflikte zwischen den Belangen der archäologischen Denkmalpflege und dem geplanten Vorhaben identifizieren. Der Fachbeitrag ist die Grundlage für eine angemessene Berücksichtigung des Unterwasserkulturerbes im Rahmen von Planungs- und Genehmigungsverfahren (Boesler u. a. 2014, 23).

Aufgrund der oft komplexen Natur des Themas sollte dieser Fachbeitrag mit den zugehörigen Gutachten im Auftrag des Vorhabenträgers von einem archäologisch qualifizierten Dienstleister mit Erfahrung auf diesem Gebiet erstellt werden. Er kann ggfs. auch im Rahmen eines öffentlich-rechtlichen Vertrages von der jeweils zuständigen Fachbehörde erarbeitet werden. Neben einer umfassenden Grundlagenermittlung muss der Fachbeitrag zur Umweltverträglichkeitsstudie eine Beschreibung und Bewertung der möglichen Auswirkungen des Vorhabens auf das Unterwasserkulturerbe enthalten. Zudem sollten mögliche Maßnahmen zur Umweltvorsorge beschrieben werden (UVPG, Anlage 4).

Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten des Fachbeitrags näher erläutert.

2.2.1 Grundlagenermittlung/Baseline

Ziel der Grundlagenermittlung (engl. *Baseline*) ist eine Erfassung von Menge, Art und Ausdehnung von bekannten Bodendenkmalen sowie eine Zusammenstellung von Quellen zu potenziell vorhandenen, bislang unbekannten Bodendenkmalen im Untersuchungsgebiet. Eine Grundlagenermittlung ist die Basis für die Planung von Prospektionen im Untersuchungsgebiet. Daneben können auch bereits für einen anderen Zweck zusammengetragene geotechnische oder geophysikalische Daten als Grundlage

der archäologisch-fachlichen Auswertung genutzt werden. Die Auswertung dieser Bestandserhebungen helfen wiederum, die Grundlagenermittlung zu ergänzen und zu konkretisieren (siehe auch Abschnitt 2.2.2).

Untersuchungs-/Datenerhebungsgebiet

Am Anfang der Grundlagenermittlung steht die Definition des Untersuchungsgebiets bzw. des Datenerhebungsgebiets. Dieses sollte breit genug gefasst werden, um alle denkbaren Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf das Unterwasserkulturerbe zu berücksichtigen. So ist z. B. bei der Verlegung eines Seekabels nicht nur der eigentliche Kabelkorridor einzubeziehen, sondern auch Ankerkorridore, in denen sich Verlegungsfahrzeuge und Hilfsschiffe bewegen. Aufgrund der häufig eingeschränkten Informationen zu potenziellen Unterwasserfundplätzen kann es sinnvoll sein, die Datenerhebungsgebiete für den archäologischen Fachbeitrag auszudehnen. So sind historische Angaben über Schiffsverluste häufig nur mit sehr ungenauen Positionsangaben versehen. Im Fall prähistorischer Siedlungsspuren können küstennahe Bodendenkmale an Land wichtige Hinweise auf möglicherweise im Küstenmeer vorhandene Siedlungsspuren und deren Kontext liefern.

Synergienen mit anderen Studien im Zuge der Umweltverträglichkeitsprüfung

Die Umweltverträglichkeitsprüfung umfasst eine Reihe detaillierter Studien, die in Fachbeiträgen zu den jeweiligen Schutzgütern zusammengestellt werden. Hier ergeben sich sehr häufig Überschneidungen. So können Ergebnisse zum Sedimenttransport im Untersuchungsgebiet wichtig für die Bewertung von Auswirkungen des geplanten Vorhabens auf das Unterwasserkulturerbe sein. Auch visuelle Bestandsermittlungen, die z. B. für eine Kartierung der Flora und Fauna durchgeführt werden, können wichtige Informationen für die archäologische Grundlagenermittlung liefern. Gleiches gilt im umgekehrten Fall: Bei der archäologischen Grundlagenermittlung gesammelte Daten können ebenfalls relevante

Informationen für eine Bestandserfassung der anderen Schutzgüter liefern. Die sich hier ergebenden Synergien sollten zur Qualitätssteigerung und -sicherung genutzt werden.

Bekannte Bodendenkmale

Die Beschreibung der bekannten Fundstellen und Bodendenkmale im Untersuchungsgebiet stellt den ersten Teil der Grundlagenermittlung dar. Die wichtigste Quelle hierzu sind die Fundstellen- und Denkmalregister der archäologischen Fachbehörden in den Küstenländern (siehe Anhang 5.1). Hierin sind alle den Fachbehörden bekannten Fundstellen und Bodendenkmale verzeichnet. Zusätzliche Informationen kann eine Anfrage beim Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrografie (BSH) liefern. Das BSH verwaltet Informationen zu bekannten Wracks und Schifffahrtshindernissen. Zwar werden archäologisch relevante Informationen an die Fachbehörden gemeldet und finden sich daher auch in den Fundstellen- und Denkmalregistern, aber eine vollständige Übersicht auch der archäologisch nicht relevanten Schiffswracks und Schifffahrtshindernisse kann für die spätere Interpretation von geophysikalischen Prospektionsdaten sehr hilfreich sein.

Die Informationen der archäologischen Fachbehörden sind durch Literaturrecherche zu ergänzen, um ein möglichst umfassendes Bild des bekannten Unterwasserkulturerbes zu erhalten. Bei Schiffswracks ist zu beachten, dass sich die tatsächliche Ausdehnung des Bodendenkmals häufig weit über die Grenzen der deutlich sichtbaren Überreste hinaus erstreckt. Daher kann selbst bei bekannten Wrackfundplätzen eine Prospektion sinnvoll sein, um die volle Ausdehnung der Fundstelle bzw. des Bodendenkmals zu erfassen.

Bisher nicht bekannte Bodendenkmale

Übersichten über historisch bekannte Schiffsverluste, historische Karten und Luftbilder und relevante Primär- und Sekundärliteratur auch anderer Fachgebiete können Auskunft über bisher nicht

bekannte, im Untersuchungsgebiet aber möglicherweise vorhandene Bodendenkmale geben. Solche Quellen lassen sich durch eine gründliche Literaturrecherche sowie durch Anfragen bei lokalen Archiven, Museen und anderen Institutionen der Landes- oder Heimatkunde erschließen.

Präzise Aussagen zu potenziell vorhandenen Bodendenkmalen sind in der Regel jedoch nur durch eine Auswertung geophysikalischer Daten oder geophysikalischer Prospektionen möglich (siehe Abschnitt 2.2.2).

Aussagen zum Potenzial für das mögliche Vorhandensein von Spuren urgeschichtlicher Besiedlung beruhen auf einem guten Verständnis der geomorphologischen Entwicklung im Untersuchungsgebiet. Ausschlaggebend dafür ist nicht nur, wann und ob die Möglichkeit für menschliche Besiedlung im Untersuchungsgebiet bestand, sondern auch, ob die Bedingungen für die Erhaltung von menschlichen Siedlungsspuren gegeben sind.

Beides setzt ein detailliertes Verständnis der geologischen Genese des Untersuchungsgebietes voraus. Geologische und bodenkundliche Karten und Untersuchungen sowie Forschungsergebnisse geowissenschaftlicher Institutionen können erste Hinweise liefern. Der Vergleich mit der Verbreitung von archäologischen Fundstellen und Bodendenkmalen an Land kann ebenfalls einen ersten Aufschluss geben. Allerdings lassen sich ohne die Ergebnisse entsprechender geophysikalischer und geotechnischer Prospektionen selten detaillierte Aussagen zu den Bedingungen im Untersuchungsgebiet treffen. Gerade für eine Einschätzung der Erhaltung urgeschichtlicher Siedlungsspuren und deren Beeinträchtigung durch das geplante Vorhaben sind solche Prospektionen daher unabdingbar.

Ebenso wichtig wie eine Kartierung des archäologischen Potenzials ist die Ermittlung von Flächen, in denen sicher nicht mit Unterwasserkulturerbe zu rechnen ist. Beispiele hierfür sind moderne Störungen des Untergrundes, wie z. B. mehrfach ausgebaggerte Fahrrinnen oder langjährig genutzte Kiesgewinnungsgebiete.

	Maritim	Küste/Land	Urgeschichte
Bekannt	**Bekanntes, identifiziertes Wrack**	**Gebäude**	**Fundstreuung aus Flintartefakten**
	Bekanntes, nicht identifiziertes Wrack	**Ruine**	**Torfkante oder Paläoflusslauf**
	Anomalie an der Meeresgrundoberfläche	**Sichtbare Spuren im Gelände**	**Urgeschichtliche Landoberfläche**
	Magnetische Anomalie	**Geophysische Anomalie**	**Seismische Anomalien**
	Einzelfund in der Umgebung	**Einzelfund**	**Organisches Material in einem Bohrkern**
	Historische Quelle zum Untergang	**Historische Quellen zum Ort**	**Historische Quelle zu »versunkenen Wäldern«**
	Historische Quelle zu einem Schifffahrtshindernis	**Ortsname**	**Bekannte Funde am Festland in der Nähe des Untersuchungsgebiets**
Unbekannt / Potenzial	**Generelle Schifffahrtsgeschichte**	**Regionalgeschichte**	**Generelle Angaben zum Meeresspiegelanstieg**

Tabelle 2: Verschiedene Arten von Geschichts- und Sachquellen, die in Kombination gebraucht werden sollten, um ein gesamtheitliches Bild des archäologischen Potenzials zu erhalten.

2.2.2 Prospektionen

Prospektionen sind eine wichtige praktische Komponente bei der Grundlagenermittlung für einen archäologischen Fachbeitrag. Generell lässt sich zwischen geophysikalischen und geotechnischen Prospektionen und der archäologischen Feldprospektion unterscheiden. Die ersten beiden dienen dazu, verschiedene Arten von Daten im gesamten Untersuchungsgebiet zu sammeln. Bei der archäologischen Feldprospektion werden durch Taucher oder ROV (*Remotely Operated Vecicles*) gezielt Informationen zu bestimmten Anomalien oder aber auch ergänzende Informationen zu bekannten Fundstellen und Bodendenkmalen gesammelt.

2.2.2.1 Geophysikalische und geotechnische Surveys und Datenauswertung

Geophysikalische und geotechnische Prospektionen bilden einen festen Bestandteil des Planungsprozesses für Bauvorhaben im Küstenmeer. Auch wenn solche Untersuchungen zumeist hohen Standards genügen, sind die für technische oder andere Zwecke gewonnenen Daten nicht immer für eine Einschätzung des Kulturerbes im Untersuchungsgebiet nutzbar.

Es ist daher unbedingt zu empfehlen, frühzeitig Kontakt mit den zuständigen Fachbehörden und ggf. auch qualifizierten archäologischen Dienstleistern aufzunehmen und die geophysikalischen und geotechnischen Untersuchungen von vornherein so zu planen, dass über sie auch Aussagen zum Unterwasserkulturerbe gewonnen werden können.

Im Idealfall sollten die Informationen aus dem theoretischen Teil der Grundlagenermittlung in die Planung der Untersuchungen einfließen. So können z. B. bekannte Bodendenkmale mit zusätzlichen Surveylinien erfasst werden, um genauere Informationen zu Art und Ausdehnung zu erhalten. Zudem sollten geophysikalische und geotechnische Prospektionen zumindest den vollständigen Wirkbereich des Bauvorhabens einschließlich der Ankerkorridore abdecken.

Eine frühzeitige Einbeziehung von archäologischen Zielsetzungen in die Planung von technischen geophysikalischen Untersuchungen ist unbedingt zu empfehlen! Die Surveyspezifikationen sollten archäologischen Anforderungen genügen. Siehe Anhang 5.2 und 5.3 zu den Mindestanforderungen für geophysikalische und geotechnische Untersuchungen in der Archäologie.

Bei nicht archäologisch motivierten geophysikalischen und -technischen Prospektionen kann die Anwesenheit eines Archäologen mit Erfahrung im Bereich der Unterwasserarchäologie an Bord sinnvoll sein. Falls potenzielle Bodendenkmale entdeckt werden, können in vielen Fällen durch leichte Änderungen des ursprünglich geplanten Untersuchungsablaufs, durch z. B. das Hinzufügen von zusätzlichen Surveylinien oder die Neupositionierung von Bohrungen oder Materialentnahmen vom Gewässergrund, entscheidende Informationen gewonnen werden.

Sollte eine frühzeitige Berücksichtigung von archäologischen Zielsetzungen aus Zeit- oder Planungsgründen nicht möglich sein, so muss zumindest eine archäologische Auswertung der gewonnenen geophysikalischen und geotechnischen Daten erfolgen. Bei der Datenauswertung sollte der theoretische Teil der Grundlagenermittlung berücksichtigt werden, und die Ergebnisse sollten wiederum in die Grundlagenermittlung einfließen. Dabei ist es wichtig, alle verfügbaren Daten in ihrer Gesamtheit auszuwerten. So lassen sich z. B. durch die Kombination von Informationen aus Sidescan-, Multibeam- und Magnetometer-Daten deutlich konkretere Aussagen zu potenziellen Bodendenkmalen treffen als durch die Einzelbetrachtung der jeweiligen Datensätze.

Alle Prospektionsdaten sollten dem auswertenden Archäologen bzw. archäologischen Dienstleister in digitaler Form zusammen mit Prospektionsberichten und Metadaten in Standardformaten zur Verfügung gestellt werden.

Sollten die durchgeführten Untersuchungen nicht ausreichend für Aussagen zum Unterwasserkulturerbe sein, so können

zusätzliche Surveys für diesen Zweck vorgenommen werden. Ein Beispiel sind Bereiche mit Sedimentabdeckung, in denen Unterwasserkulturerbe direkt unter der Sedimentoberfläche zu vermuten ist. Die standardmäßig eingesetzten seismischen Vermessungsmethoden haben normalerweise keine geeignete Auflösung, um solche Fundplätze zu erkennen. Um dieses zu gewährleisten, können hier gezielt hochauflösende Sedimentsonare genutzt werden, deren Einsatz für größere Untersuchungsbereiche aufgrund des engen Surveylinienrasters nicht praktikabel ist.

Schiffswracks und Anomalien

Mithilfe geophysikalischer Prospektionen können nicht nur bisher unbekannte Schiffswracks oder Einzelfunde aufgespürt werden, sondern sie dienen auch dazu, weitere Informationen, z. B. zur Ausdehnung bereits bekannter Fundstellen und Bodendenkmale, zu liefern.

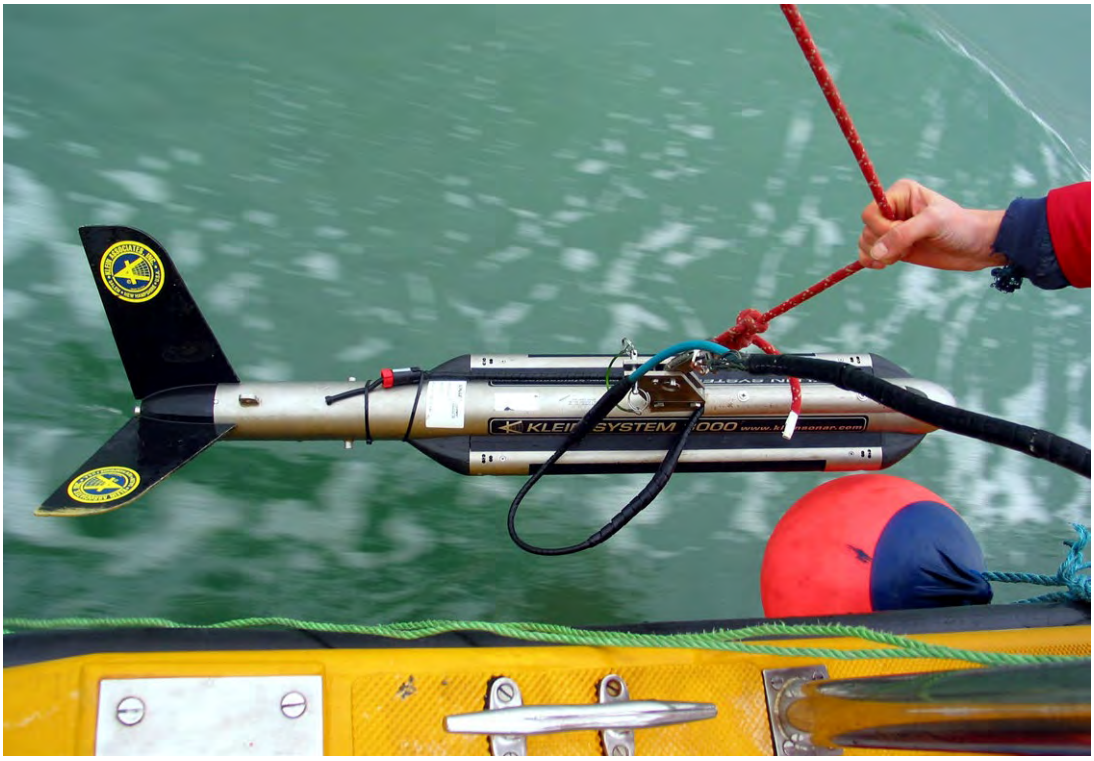


Abb. 15:
Sidescan-Sonar.

Die gebräuchliche Methode zur Visualisierung der Sedimentoberfläche ist das Seitensicht- oder Sidescan-Sonar. Dessen Daten sind vor allem geeignet, um in großen Gebieten Schiffswracks und andere größere Objekte zu erfassen und Aussagen über deren Art und Ausdehnung zu ermöglichen.

Das Fächerecholot oder Multibeam-Sonar liefert ein dreidimensionales Abbild des Gewässergrundes in Form einer Punktwolke. Während sich Multibeam-Daten gut zur Visualisierung der Bathymetrie auch großer Gebiete eignen, lassen sich flache Wrackstellen oder nur wenig aus dem Sediment ragende Objekte häufig weniger klar erkennen. Multibeam-Daten sind jedoch nützlich, um hoch aufragende Wracks zu veranschaulichen und können in der Kombination mit Sidescan-Daten ein umfassendes Bild von Objekten am Gewässergrund liefern.

Marine Magnetometer werden zur Auffindung von eisenhaltigen Materialien auf dem und im Sediment genutzt und kommen z. B. bei der Suche nach Munitionsaltlasten zum Einsatz. In der Prospektion können Magnetometer helfen, Wrackfundstellen näher zu charakterisieren (z. B. liefert eine Magnetometeruntersuchung Informationen zu der Frage, ob es sich um ein eisernes

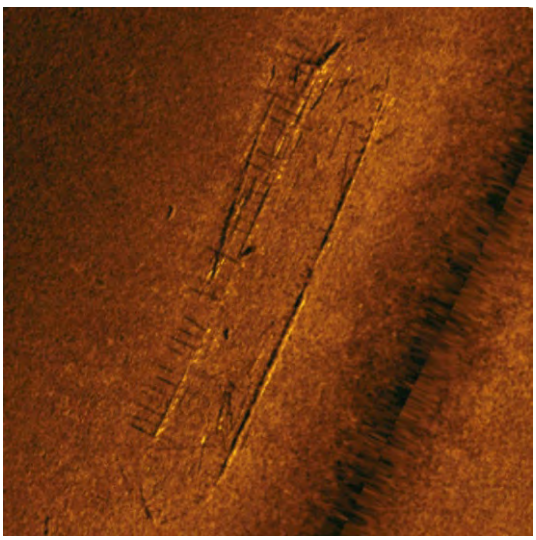


Abb. 16 und 17: Sidescan Sonar (links) und Multibeam Sonar (rechts) Visualisierung eines Schiffswracks im Greifswalder Bodden.

oder hölzernes Fahrzeug handelt). Zudem lassen sich mithilfe des Magnetometers Informationen zu vollständig im Sediment verborgenen Objekten gewinnen. Während die gemeinhin zusammen mit den Sidescan-Untersuchungen durchgeführten Magnetometer-Surveys in einem ausgedehnten Untersuchungsgebiet aufgrund des gröberen Surveylinienrasters meist nur generelle Informationen zu größeren Anomalien liefern, sind vor allem die bei Munitionsuntersuchungen gewonnenen detaillierten Magnetometer-Daten eine wertvolle Quelle für die Ermittlung und Bewertung des Unterwasserkulturerbes.

Die standardmäßig eingesetzten seismischen Untersuchungsmethoden eignen sich selten, um Informationen über im Sediment verborgene Wracks oder Wrackteile zu gewinnen. Allerdings sind die bereits erwähnten Sedimentsonare ein effektives Mittel zum Aufspüren von Objekten in geringer Tiefe unter dem Grund. Sedimentsonare bieten sich vor allem für zielgerichtete Untersuchungen in begrenzten Gebieten an, in denen aufgrund einer hohen Sedimentationsrate mit vollständig bedeckten Bodendenkmalen im Sediment zu rechnen ist.

Spuren urgeschichtlicher Besiedlung

Ein Verständnis der geologischen Verhältnisse und der landschaftsgeschichtlichen Entwicklung im Untersuchungsgebiet, beides Voraussetzung für die Ermittlung des Potenzials von einer möglichen Erhaltung von urgeschichtlichen Besiedlungsspuren, lässt sich durch eine Kombination von geophysikalischen und geotechnischen Methoden gewinnen.

Eine Grundlage können Informationen zur aktuellen Bathymetrie bilden, die durch eine Multibeam-Sonar-Untersuchung gewonnen werden. Erhebungen mit dem Sidescan-Sonar sind weniger zur Auffindung von urgeschichtlichen Siedlungsspuren geeignet, können aber genutzt werden, um z. B. freiliegende Torfkanten oder exponierte Reste versunkener Wälder zu

finden. Diese Sidescan-Sonar-Daten liefern Hinweise zur landschaftsgeschichtlichen Entwicklung und auf Schichten mit für das Unterwasserkulturerbe guten Erhaltungsbedingungen.

Seismische Surveys bieten Informationen zum geologischen Schichtenaufbau des Untersuchungsgebiets und sind hilfreich für die Interpretation von prähistorischen Landoberflächen und Flusstälern. Bohr- oder Vibrocore-Beprobungen liefern zusätzliche Informationen zur Schichtenabfolge und sind wichtig für den Abgleich mit den anderen geophysikalischen Daten. Beide Beprobungsarten sollten im Idealfall gezielt eingesetzt werden, um solche Schichten zu beproben, die potenziell Fundstellen und Bodendenkmale enthalten. So kann nicht nur eine gezielte archäologische Bewertung der jeweiligen Schicht erfolgen, sondern auch Material für weitergehende Pollen-, Mikro- oder Makrofossilienanalysen oder Datierungen gewonnen werden.

Das *grab sampling*, das Bergen von Materialproben mit einem Greifer, ist eine weitere Methode zur Auffindung von urgeschichtlichen Siedlungsspuren. Das geborgene Material kann an der Oberfläche systematisch nach archäologischen Funden durchsucht werden.

2.2.2.2 Archäologische Feldprospektion

Methoden der archäologischen Feldprospektion können eingesetzt werden, um gezielt Informationen zu bekanntem Unterwasserkulturerbe zu sammeln oder um die bei den geophysikalischen Surveys erkannten, als potenzielle Fundstellen oder Bodendenkmale gedeuteten Anomalien auf ihre fachliche Relevanz zu überprüfen. Eine archäologische Feldprospektion wird entweder mithilfe von ROVs oder aber von archäologisch qualifizierten Tauchern durchgeführt. Untersuchungen, welche der Grundlagenermittlung dienen, sind der Stufe 1 (Ermittlung) oder der Stufe 2 (Bewertung) zuzuordnen (siehe Anhang 5.4, Stufen der archäologischen Untersuchung).

Da bei geophysikalischen Prospektionen häufig eine große Anzahl von potenziellen Bodendenkmalen lokalisiert wird, muss für die Feldprospektion in der Regel eine Auswahl getroffen werden. In Betracht gezogen werden sollten unter anderem:

- → Die Lage der Anomalie im Verhältnis zum geplanten Bauvorhaben: Wie wahrscheinlich ist eine Beeinträchtigung der Anomalie durch das Vorhaben? Befindet sich die Anomalie im direkten Wirkbereich oder im Ankerkorridor des Vorhabens?
- → Die Art der Anomalie: Wie wahrscheinlich ist es, dass es sich bei der Anomalie um ein Bodendenkmal handelt? Voraussetzung für die Anwendung dieses Aspekts ist eine gründliche archäologische Auswertung der geophysikalischen und geotechnischen Daten.
- → Die Ausdehnung der Anomalie: Kann die Anomalie oder das Bodendenkmal klar eingegrenzt werden, z. B. zur Definition von archäologischen Ausschlusszonen? Wenn dies nicht der Fall ist, sollten Taucharbeiten zur Feststellung der Ausdehnung erfolgen.

Generell sollten vor einer Betauchung von Anomalien oder bekannten Bodendenkmalen die Ergebnisse aller vorangegangenen Untersuchungen erneut betrachtet werden. Vor allem die Resultate der geophysikalischen Datenauswertung bilden eine wichtige Grundlage zur Vorbereitung der geplanten Taucharbeiten.

Arbeit mit dem ROV *(Remotely Operated Vehicle)*

Bei klar am Gewässergrund erkennbaren Anomalien und in Wassertiefen, die sich einschränkend auf den Einsatz von Tauchern auswirken, können ROVs zur archäologischen Feldprospektion eingesetzt werden. Dabei sollte in jedem Fall ein Archäologe anwesend sein, um die Untersuchung zu koordinieren und etwaige archäologische Ergebnisse aufzunehmen.

Für die Unterwasserarbeit an sich gelten folgende Aspekte. Über akustische Positionierungssysteme lässt sich die Position des ROVs ermitteln und aufzeichnen. Die Unterwasserfahrzeuge sollten mit leistungsfähiger Kamera- und Lichttechnik ausgestattet sein, um aussagekräftiges Bildmaterial zu generieren, welches auch als Grundlage für eine fotogrammetrische Vermessung dienen kann. Videoaufnahmen sollten mindestens in 4K Qualität mit 30 fps aufgenommen werden. Fotoaufnahmen sollten als hochauflösende RAW-Dateien gespeichert werden.

Abb. 18: ROV

Ein Nachteil der Nutzung von ROVs ist die eingeschränkte Fähigkeit, Objekte am Gewässergrund von Sediment oder Bewuchs zu befreien. Auch ist bei schlechter Unterwassersicht der Gebrauch von ROVs in der Nähe von aufragenden Strukturen problematisch.

Arbeit mit Tauchern

In geringeren Wassertiefen und in Umgebungen mit schlechter Unterwassersicht empfiehlt sich die Arbeit mit archäologisch qualifizierten Tauchern. Grundlage ist hier die notwendige gesetzliche Qualifikation als Forschungstaucher oder geprüfter Berufstaucher (sowie gleichgestellte Qualifikationen aus anderen europäischen Staaten). Weiterhin muss er über die fachliche Qualifikation als Archäologe (abgeschlossenes Studium der Ur- und Frühgeschichte mit Erfahrung im Bereich der Unterwasserarchäologie) verfügen. Die Notwendigkeit für weitere Befähigungen oder strengere Anforderungen können sich aus den Sicherheitsvorschriften des Vorhabenträgers ergeben.

Alle Taucherarbeiten müssen nach den geltenden gesetzlichen Vorschriften sowie eventuellen weitergehenden internen Vorschriften des Vorhabenträgers durchgeführt werden.

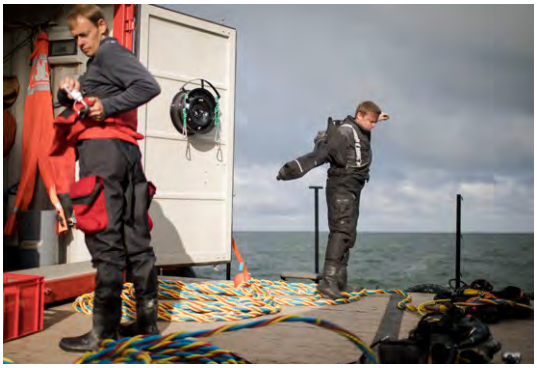
Die Nutzung eines akustischen Positionierungssystems zur Lageermittlung der Taucher ist zu empfehlen. Wie auch bei der Nutzung von ROVs sollten hochauflösende Videosysteme (4K, 30 fps) und Kamerasysteme bei der Dokumentation zum Einsatz kommen.

Abb. 19: Taucher bei der Vermessung.

Munitionsbelastung

Die Arbeit in munitionsbelasteten Gebieten stellt eine besondere Anforderung dar. In solchen Bereichen dürfen magnetische Anomalien, welche nicht am Gewässergrund sichtbar sind, aus Sicherheitsgründen nur von im Umgang mit Munition geschulten Tauchern untersucht werden. In einem solchen Fall ist es sinnvoll, die archäologische Feldprospektion in Form einer Baubegleitung in die Munitionsbergungsarbeiten zu integrieren. Der begleitende Archäologe hat dabei die Möglichkeit, über Helm- oder ROV-Kamera die Arbeiten zu verfolgen und beim Fund von Bodendenkmalen entsprechende Hinweise zu geben (siehe auch Abschnitt 3.4.2).

Abb. 20: Taucher bei den Videoaufnahmen für die fotogrammetrische Vermessung.



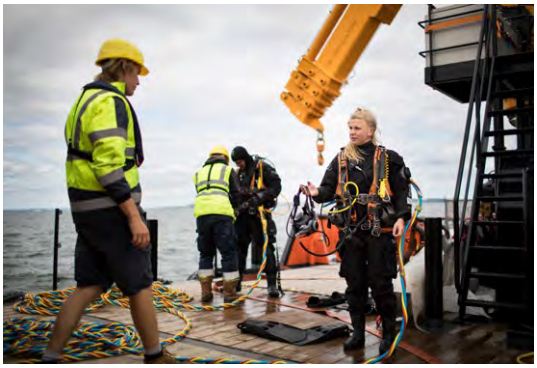
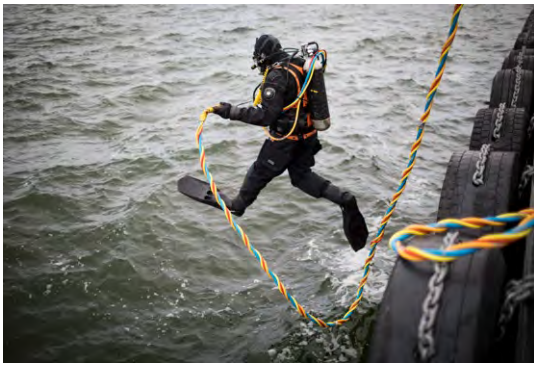


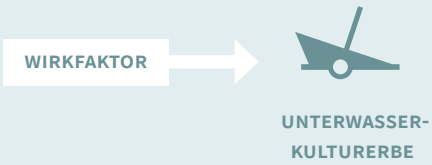
Abb. 21 (linke Seite): Arbeitsschiff als Basis für archäologische Ausgrabungsarbeiten.

Abb. 22–28 (rechte Seite): Taucher bei archäologischen Bergungsarbeiten.



Direkte Auswirkungen

- → Baggerarbeiten jeder Art
- → Rammarbeiten
- → Schüttungen
- → Kabel- und Pipelineverlegung
- → Eingriffe in den Meeresgrund etc.



Indirekte Auswirkungen

- → Erosion um Fundamente oder Kabel
- → Sedimenttransport
- → Küstenerosion
- → Verschlechterung der Wasserqualität durch Umweltverschmutzung

Sekundäre Auswirkungen

- → Ankerverlegung
- → Schäden durch Ankerpfähle etc.
- → Schäden durch Schraubenwasser von Baufahrzeugen etc.

Kumulative Auswirkungen

Innerhalb eines Bauvorhabens:

- → Rammen mehrerer Fundamente durch eine urgeschichtliche Landoberfläche

Mehrere Bauvorhaben:

- → Viele Kabelanbindungen schaden einer Fläche mit urgeschichtlichen Fundstreuungen

Verschiedene Sektoren:

- → Fundamente eines Windparks führen zusammen mit Baggerarbeiten an einer Fahrrinne zu Erosion an einem Schiffswrack

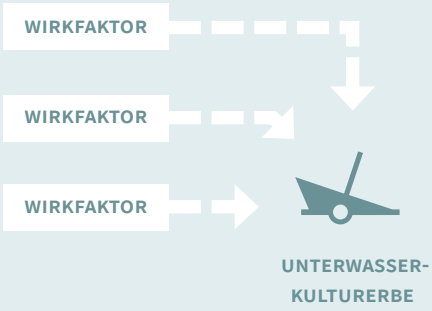


Tabelle 3: Beispiele für die verschiedenen Arten von Auswirkungen eines Vorhabens auf das Unterwasserkulturerbe.

2.2.3 Wirkfaktoren und deren Bewertung

Um eine effiziente Umweltvorsorge zu gewährleisten, müssen die Auswirkungen eines Vorhabens auf die jeweiligen Schutzgüter festgestellt und bewertet werden. Die Bewertung der Wirkfaktoren bildet die Grundlage für eine spätere Entscheidungsfindung zur nachhaltigen Umsetzung eines Plans oder Bauvorhabens.
Dabei ist es wichtig, neben den direkten auch indirekte, sekundäre und kumulative Auswirkungen zu bedenken. Für eine umfängliche Gesamtbewertung sollten die Beurteilungen zu anderen Schutzgütern ebenfalls berücksichtigt werden.

Die Feststellung der Wirkfaktoren erfolgt durch einen Abgleich zwischen der Grundlagenermittlung und dem geplanten Bauvorhaben. Voraussetzung dafür ist ein eingehendes Verständnis des Bauablaufs und der Methodik. So stellt z. B. die Verlegung eines Offshore-Kabels über einem urgeschichtlichen Siedlungshorizont nur dann ein Problem dar, wenn die Verlegetiefe bis in den Siedlungshorizont hineinreicht (Gane 2007, 41).

Die Bewertung der Wirkfaktoren dient auch als Gelegenheit, Vorschläge für Maßnahmen zur Umweltvorsorge auszuarbeiten. So können leichte Veränderungen z. B. des Verlaufs einer Kabelroute genutzt werden, um Unterwasserkulturerbe zu umgehen. Die festgestellten Auswirkungen des Vorhabens sollten gruppiert nach Zeitpunkt der Entstehung, Dauer und Stellenwert oder Schwere/Intensität tabellarisch aufgelistet werden.

Die Bewertung kann entweder in Form einer Matrix oder in Form eines Fließtexts erfolgen. Die Bewertung in Textform ist flexibler und daher besser geeignet, um die teilweise komplexen Belange des Unterwasserkulturerbes angemessen darzustellen. Lücken im Wissensstand, die eine sachliche Bewertung erschweren, sollten klar kenntlich gemacht werden. Neben negativen Auswirkungen des Vorhabens sollte auch auf eventuelle positive Effekte eingegangen werden (s. a. Ickerodt 2014).

2.2.4 Maßnahmen zur Umweltvorsorge

Maßnahmen zur Umweltvorsorge dienen dazu, die negativen Auswirkungen eines Bauvorhabens auf ein vertretbares Ausmaß zu reduzieren. In Bezug auf das Unterwasserkulturerbe fallen diese Maßnahmen in zwei Kategorien: Vermeidung und Minderung. Der Begriff der Kompensation wird nicht in der Bodendenkmalpflege angewendet, da Fundstellen und Bodendenkmale eine einzigartige, nicht erneuerbare Ressource darstellen, welche nicht ersetzt werden kann (siehe Abschnitt 1.3.1).

Umweltvorsorgemaßnahmen können in verschiedene Projektstadien integriert werden und sowohl vorbeugend vor der Planfeststellung, bauvorbereitend nach der Planfeststellung, während des Bauablaufs als auch nach Bauabschluss implementiert werden. Hier ist ein flexibler Ansatz notwendig, da bereits Aktivitäten, die der Grundlagenermittlung dienen, negative Auswirkungen auf das Schutzgut kulturelles Erbe haben können, welche durch Vorsorgemaßnahmen vermieden oder reduziert werden müssen. Beispiele hierfür sind Schutzzonen, die Bodendenkmale am Gewässergrund vor Beeinträchtigung durch Bohrungen oder Probenentnahmen schützen, oder die archäologische Begleitung von Munitionsbergungsarbeiten.

Vermeidung

Basierend auf dem Prinzip der in situ-Erhaltung ist Vermeidung immer der erste Grundsatz für alle Maßnahmen zur Umweltvorsorge in Bezug auf das Unterwasserkulturerbe (siehe Abschnitt 1.3.1). Der Verzicht auf Eingriffe in Bodendenkmale hat auch den Vorteil, dass die im marinen Bereich häufig erheblichen Kosten für eine sonst notwendige Dokumentation und Bergung entfallen.

Eine wirkungsvolle Maßnahme zur Vermeidung ist die Einrichtung von archäologischen Ausschlusszonen, auf die entweder mit Änderungen der räumlichen Ausdehnung des Bauvorhabens oder mit Anpassung der beim Bau angewandten Methodik reagiert werden kann (siehe Abschnitt 3.3.1).

Minderung

Der Begriff der Minderung deckt ein breites Spektrum an Maßnahmen ab, welche vom aktiven Schutz eines Bodendenkmals in situ über die Baubegleitung bis hin zur vollständigen Dokumentation mit anschließender Bergung und Konservierung bzw. Umlagerung an einen anderen Unterwasser-Liegeort reicht. Um eine wirksame Minderung der Auswirkungen des Bauvorhabens zu erreichen, ist es wichtig, Vorsorgemaßnahmen flexibel zu kombinieren und frühzeitig und vorsorglich zu planen. Ein Vorsorgeplan (engl. WSI – *Written Scheme of Investigation*) kann helfen, Art und Ablauf der geplanten Maßnahmen festzuhalten (siehe Abschnitt 3.1 und Abschnitt 3.4).

Vorschläge zu Vorsorgemaßnahmen in der Umweltverträglichkeitsstudie

Für alle festgestellten Auswirkungen des Bauvorhabens sollten in der Umweltverträglichkeitsstudie Vorschläge für eine effektive Umweltvorsorge erarbeitet werden. Zusätzlich sollte eine weitere Bewertung durchgeführt werden, die auf der Annahme basiert, dass die vorgeschlagenen Maßnahmen umgesetzt werden. Hierbei sollte auch auf mögliche verbleibende Restauswirkungen klar Bezug genommen werden.

3. Umsetzung

3.1 Archäologischer Vorsorgeplan

Der archäologische Vorsorgeplan legt fest, wann, in welcher Form und warum verschiedene Umweltvorsorgemaßnahmen im Zuge eines Bauvorhabens durchgeführt werden. Er kann als eine Art Fahrplan für die aus der Umweltverträglichkeitsstudie erarbeiteten und im Planfeststellungsbeschluss festgelegten Maßnahmen gelten, welche eine verantwortungsbewusste Durchführung des Vorhabens in Bezug auf das Schutzgut kulturelles Erbe garantieren.

Der archäologische Vorsorgeplan entsteht in Abstimmung zwischen Vorhabenträger und archäologischen Fachbehörden und sollte als dynamisches Dokument gesehen werden, welches an Änderungen im Bauvorhaben oder neue Untersuchungsergebnisse angepasst werden kann (Wessex Archaeology Ltd. 2010).
Laut der Richtlinie zum Umgang mit Unterwasserkulturerbe bei Offshoreprojekten im erneuerbaren Energiensektor, die für die Firma Cowrie Ltd. erstellt wurde, sind die Zielsetzungen des archäologischen Vorsorgeplans (Wessex Archaeology Ltd. 2007):

- die Verantwortlichkeiten von Vorhabenträger, Unternehmern und externen Beratern darzulegen, Ansprechpartner zu benennen und Kommunikationswege zwischen diesen Akteuren und den archäologischen Fachbehörden festzulegen
- sicherzustellen, dass im Projektverlauf erhobene geophysikalische und geotechnische Untersuchungen, Gegenstand archäologischer Auswertung und Dokumentation werden können
- sicherzustellen, dass archäologische Begleitungen von Tauch- und ROV-Untersuchungen dauerhaft im Projekt möglich sind
- Position und Ausdehnung von archäologischen Ausschlusszonen festzuhalten und Methoden für die

Überwachung der Einhaltung dieser Zonen, die Veränderung der Zonen sowie deren Aufhebung festzulegen
- → Maßnahmen zur Umweltvorsorge für bisher unbekannte Fundstellen und Bodendenkmale zu treffen, welche erst im Zuge der Realisierung des Vorhabens angetroffen werden
- → Anforderungen an Berichterstellung, Publikation und Archivierung der Ergebnisse der unternommenen archäologischen Arbeiten sowie an die Konservierung von eventuell geborgenen archäologischen Funden festzuhalten

Der Inhalt des archäologischen Vorsorgeplans besteht typischerweise aus:

- → einer Übersicht über bekannte und potenzielle Fundstellen und Bodendenkmale, welche von den Auswirkungen des Vorhabens betroffen sind
- → einer Übersicht der Ansprechpartner und deren Rollen sowie Verantwortlichkeiten
- → einer Übersicht über die geplanten Umweltvorsorgemaßnahmen in Bezug auf das Unterwasserkulturerbe
- → einer detaillierten Beschreibung der Methodik aller Maßnahmen (Wessex Archaeology Ltd. 2010)

Ein englischsprachiges Dokument mit Beispielen zu möglichen archäologischen Aktivitäten und deren Methodik kann als Hilfe bei der Erstellung eines archäologischen Vorsorgeplans dienen.

Wessex Archaeology Ltd. 2010

Wessex Archaeology Ltd. (Hrsg.), Model Clauses for Archaeological Written Schemes of Investigation: Offshore Renewable Projects. Prepared on behalf of the Crown Estate (London 2010).

3.2 Umgang mit Zufallsfunden

Selbst nach umfangreichen Voruntersuchungen bleibt ein Restrisiko der Entdeckung von bisher unbekannten Fundstellen und Bodendenkmalen im Verlauf von Bauarbeiten. Nach den Denkmalschutzgesetzen der norddeutschen Küstenländer besteht in einem solchen Fall eine Anzeige- oder Meldepflicht (DSchG MV, 1998, § 11, NDSchG, 1978, § 14, DSchG SH, 2015, § 15). Zur Umsetzung der gesetzlichen Vorgaben empfiehlt sich die Ausarbeitung eines sogenannten Protokolls oder einer Vorgehensweise bei Zufallsfunden (engl. *Protocol for Unexpected Discoveries*).

Ziel eines solchen Protokolls ist es, ein zügiges und effektives Meldeverfahren im Projekt zu etablieren, um Schäden an möglicherweise noch im Sediment befindlichen weiteren Funden, Fundplätzen oder Bodendenkmalen zu verhindern und die zeitnahe Einleitung von Denkmalschutzmaßnahmen zu erlauben.

Das Protokoll für Zufallsfunde sollte:

- → Verantwortlichkeiten zuweisen
- → Meldewege und Vorgehensweisen klären
- → Ansprechpartner benennen
- → Inhalt und Form der Meldung ausweisen
- → weitere Schritte bzw. Reaktionen auf eine Meldung erläutern
- → bei den Verantwortlichen an Bord in einer für alle Besatzungsmitglieder verständlichen Sprache vorliegen
- → in einer Unterweisung zu Beginn der Bauarbeiten vorgestellt werden

Abb. 29: Teil des Achterschiffs eines niederländischen Handelsschiffs des 17. oder frühen 18. Jh., welches als Zufallsfund bei Munitionsbergungsarbeiten gemeldet wurde.

Es empfiehlt sich, bei dieser Gelegenheit auf typische Funde und Fundplätze, welche im Arbeitsgebiet zu erwarten sind, hinzuweisen. Als Teil des Protokolls für Zufallsfunde sollten, falls von der Denkmalpflegeverwaltung keine Vorgaben gemacht werden, eigene Meldeformulare erstellt werden, die an Bord der Arbeitsfahrzeuge vorgehalten werden. Auch die Erstellung eines Posters oder Flyers für den Aushang auf Schiffen und Arbeitsplattformen ist zu empfehlen. Ein Beispiel für ein Meldeprotokoll für Zufallsfunde mit zugehörigem Formular und Aushang findet sich in Anhang 5.

Abb. 30: Teil des Gefechtskopfs einer Henschel HS293 Gleitbombe, die bei Munitionsbergungsarbeiten als Zufallsfund gemeldet wurde. Bei dem Fund handelt es sich um ein Erprobungsmodell, welches Aufschluss über die technische Entwicklung dieser ferngesteuerten Waffe bietet, die für den Einsatz gegen Schiffe vorgesehen war.

3.3 Vermeidung

3.3.1 Archäologische Ausschlusszonen

Archäologische Ausschlusszonen (engl. *Archaeological Exclusion Zone*, AEZ) sind neben den rechtlich vorgesehenen Schutzzonen das bevorzugte Mittel, um Bodendenkmale in situ während des Projektes zu erhalten und zu schützen, da in diesen zu definierenden archäologischen Ausschlusszone sämtliche baubezogenen Aktivitäten zu unterlassen sind.

Abb. 31: Wrack eines Kahns im Greifswalder Bodden. Das gut erhaltene, 28 m lange Holzwrack wurde während des Baus einer Pipeline durch eine archäologische Ausschlusszone geschützt.

Wenn die Definition von archäologischen Ausschlusszonen keine Auswirkungen auf das Bauvorhaben hat, stellen diese ein kostengünstiges und wirksames Mittel zum Schutz von bekannten Bodendenkmalen und/oder vorbeugend auch möglichen Bodendenkmalen oder nicht genauer zu beschreibenden Anomalien dar.

Neben fest definierten archäologischen Ausschlusszonen können, z. B. im Fall von Zufallsfunden, temporäre archäologische Ausschlusszonen (engl. *Temporary Exclusion Zone*, TEZ) zum Einsatz kommen, die als Schutz dienen, bis weitere denkmalrechtliche Schritte unternommen werden können.

Je nach Wassertiefe kann es sinnvoll sein, für eine archäologische Ausschlusszone auch ein Überfahrungsverbot festzulegen. Gerade bei geringen Wassertiefen können Wracks, Wrackteile oder andere Bodendenkmale allein durch das Schraubenwasser bewegt oder beschädigt werden.

Die genaue Position und Ausdehnung von archäologischen Ausschlusszonen sollte auf der Basis aller erhobenen geophysikalischen und geotechnischen Daten so festgelegt werden, dass das Bodendenkmal auch durch benachbarte Bauaktivitäten nicht beeinflusst werden kann. Bei Bodendenkmalen mit unbekannter Ausdehnung ist eine Feldprospektion durch Taucher oder ROV zu empfehlen (siehe auch Abschnitt 2.2.2.2). Die Zielsetzung einer solchen Untersuchung sollte sein, ergänzende Informationen über das Bodendenkmal zu gewinnen und seine vollständige Ausdehnung zu ermitteln, um eine archäologische Ausschlusszone präzise definieren zu können. Ergänzende Informationen

aus einer Feldprospektion können auch dazu führen, dass eine archäologische Ausschlusszone eingegrenzt oder aufgehoben werden kann.

In Bereichen, in denen Eingriffe in den Gewässergrund in direkter Nähe zu archäologischen Ausschlusszonen stattfinden oder bei besonders empfindlichen, exponierten Bodendenkmalen kann zusätzlich ein temporärer aktiver Schutz, z. B. in Form einer Abdeckung des Bodendenkmals, implementiert werden (siehe Abschnitt 3.4.1).

3.3.2 Planung von Ankerprozeduren

Die Planung von archäologischen Ausschlusszonen ist ein wichtiges Instrument beim effektiven Umgang mit Ankerprozeduren. Viele Arten von marinen Arbeitsplattformen, wie z. B. Verlegefahrzeuge, werden mithilfe von Ankern durch das Wasser bewegt. Diese Geräte werden von separaten Hilfsschiffen gelegt und geborgen. Auch Tauchfahrzeuge und andere Schiffe, die stationäre Arbeiten durchführen, müssen an vier Punkten verankert werden, sofern sie nicht mit Ankerpfählen ausgerüstet sind.

Exponiert am Gewässergrund liegende Bodendenkmale sind daher nicht nur durch direkte Bauaktivitäten oder durch Überfahren gefährdet, sondern auch durch eventuell durch die archäologische Ausschlusszone verlaufende Ankerkabel oder Ketten.

Abb. 32: Das Pipelineverlegungsfahrzeug Castoro 10 im Greifswalder Bodden. Die Ankerkabel, mit deren Hilfe das Fahrzeug bewegt wird, sind deutlich erkennbar.

Die definierten archäologischen Ausschlusszonen müssen daher immer bei der Erstellung von Ankerplänen für Bauaktivitäten berücksichtigt werden. Falls die Vermeidung einer archäologische Ausschlusszone durch Ankerkabel nicht möglich ist, sollte die vertikale Auswirkung des

kreuzenden Kabels festgestellt werden. Besteht die Möglichkeit der Grundberührung, sollten Auftriebskörper am Ankerkabel zum Einsatz kommen. In einem solchen Fall kann ein zusätzlicher aktiver Schutz des Bodendenkmals, z. B. in Form einer temporären Sandsackabdeckung, ebenfalls sinnvoll sein (siehe Abschnitt 3.4.1). Die Ankerpläne sollten immer im Dialog mit den archäologischen Denkmalschutz- oder Fachbehörden erstellt werden. Eventuelle Änderungen sollten erst nach Rücksprache erfolgen

3.4 Minderung

3.4.1 Aktive Schutzmaßnahmen

Aktive Schutzmaßnahmen können zur Minderung der Auswirkungen eines Vorhabens auf Fundstellen und Bodendenkmale eingesetzt werden. Die einfachste Form des aktiven Schutzes ist eine temporäre oder längerfristige Abdeckung in situ. Während die temporäre Abdeckung als Schutz gegen die direkte Einwirkungen, z. B. durch Bautätigkeiten, dient, können permanente Abdeckungen genutzt werden, um längerfristig negativen Auswirkungen eines Bauvorhabens abzuwenden.

Die Anwendbarkeit verschiedener Abdeckungsmethoden ist sowohl von den naturräumliche Rahmenbedingungen als auch von der Art des Bodendenkmals abhängig.

Für die temporäre Abdeckung von Bodendenkmalen in archäologischen Ausschlusszonen kann z. B. eine Kombination von Geotextil und Sandsäcken genutzt werden. Sie sollten gezielt angewendet werden, um sensible Bodendenkmale am Gewässergrund teilweise oder vollständig zu schützen. Bei der Wahl der Abdeckungsmethode sollten sowohl die Art der möglichen Einwirkung als auch die Umweltbedingungen bedacht werden. Eine Abdeckung mit Sandsäcken kann in weniger dynamischen Umgebungen einen effektiven Schutz darstellen, während sich eine solche Maßnahme in stark strömenden Gewässern oder Brandungszonen als ungeeignet herausstellen kann.

Längerfristige Abdeckungen, z. B. mit Sediment, können genutzt werden, um der durch ein Bauvorhaben hervorgerufenen Erosion entgegenzuwirken. Vor einer länger- oder langfristigen Abdeckung eines Bodendenkmals sollte immer eine umfassende Dokumentation der Stufe 3b oder 3c (vgl. Anlage 4) erfolgen, um den Informationsbestand zu sichern und eine Vergleichsmöglichkeit für ein späteres Monitoring zu schaffen.

Sowohl temporäre als auch längerfristige Abdeckungsmaßnahmen sollten immer mit einem Monitoring verbunden werden, um die Wirksamkeit einzuschätzen und auf Veränderungen reagieren zu können (siehe Abschnitt 3.5).

Eine umfassende Übersicht zu Vor- und Nachteilen verschiedener Abdeckungsmethoden findet sich in der Broschüre:

Manders 2011
M. R. Manders (Hrsg.), Guidelines for Protection of Submerged Wooden Cultural Heritage, including cost-benefit analysis (Amersfoort 2011).

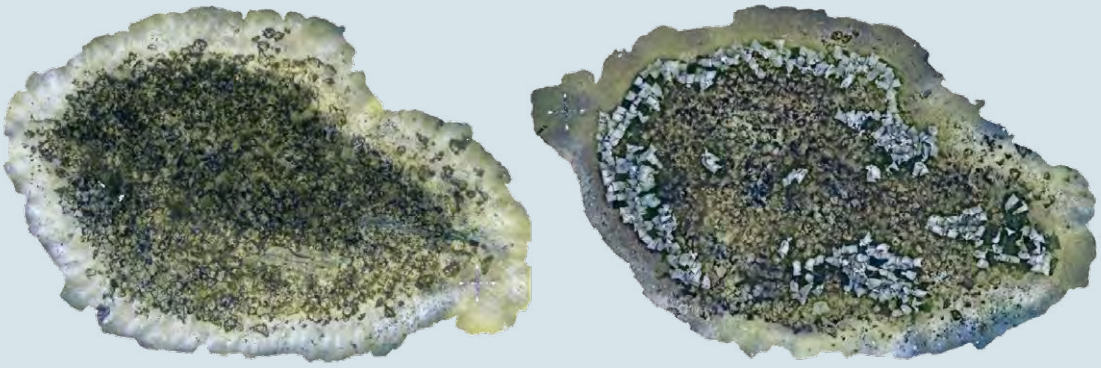


Abb 33: Wrack im Greifswalder Bodden vor (links) und nach (rechts) der Abdeckung von freiliegenden Hölzern mit Sandsäcken als temporäre Schutzmaßnahme.

3.4.2 Aktive Baubegleitung

Während aktive Schutzmaßnahmen sich zur Minderung von Auswirkungen eines Vorhabens auf bekannte Fundstellen und Bodendenkmale unter Wasser eignen, kann die aktive Baubegleitung eingesetzt werden, um bisher nicht bekannte Bodendenkmale rechtzeitig zu erkennen und notwendige Schritte zu ihrem Schutz einleiten zu können.

Aktive Baubegleitungen erfolgen durch einen Archäologen an Bord des Baufahrzeugs, der die Bauarbeiten beobachtet und hilft, potenzielle Bodendenkmale zu beurteilen und ggf. notwendige Schritte einzuleiten. Um fundierte fachliche Entscheidungen treffen zu können, müssen dem Archäologen alle bei der Grundlagenermittlung zusammengestellten Daten und Gutachten vorliegen.

Die aktive Baubegleitung ist sinnvoll bei Arbeiten, bei denen Eingriffe in den Gewässergrund erfolgen, welche entweder über das zutage geförderte Material oder über eine visuelle Dokumentation (z. B. Videofeed der Helm- oder ROV-Kamera) mitverfolgt werden können. Beispiele für solche Maßnahmen sind Munitionsbergungsarbeiten und Baggerarbeiten.

Im Unterschied zum Umgang mit Zufallsfunden (siehe Abschnitt 3.2) bietet die aktive Baubegleitung den Vorteil, dass die Fachkunde des Archäologen eine kurzfristige Einschätzung der neu entdeckten Fundstelle und damit potenziellen Bodendenkmals und somit auch die Erkennung von weniger offensichtlichen Bodendenkmalen ermöglicht. Gerade wenn ein begründeter Verdacht auf die Erhaltung von urgeschichtlichen Siedlungen besteht, ist eine aktive Baubegleitung notwendig. Zudem können während der Baubegleitung ergänzende Informationen zum Untersuchungsgebiet gesammelt werden, die bei der effektiven Planung der Umweltvorsorgemaßnahmen in den weiteren Abschnitten helfen.

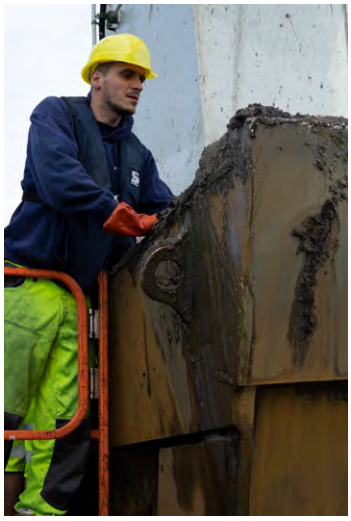


Abb. 34 und 35: Archäologe bei der Kontrolle des Inhalts einer Baggerschaufel nach der Meldung von Holzfunden im Baggergut.

Die aktive Baubegleitung kann auch abschnittsweise in Kombination mit einer wirksam umgesetzten Vorgehensweise im Umgang mit Zufallsfunden erfolgen. So können Baggerarbeiten in küstennahen Bereichen in Gebieten, in denen mit hoher Wahrscheinlichkeit mit Bodendenkmalen zu rechnen ist, aktiv begleitet werden. In weniger sensiblen Bereichen reicht die Umsetzung der für ein Projekt festgelegten Vorgehensweise aus.

3.4.3 Dokumentation und Ausgrabung

Sollte ein Eingriff in ein Bodendenkmal oder seine Beeinträchtigung nicht zu vermeiden sein, so bietet die Dokumentation und Bergung eine finale Möglichkeit, den Zielkonflikt zwischen Erhalt und Baumaßnahme aufzulösen. Allerdings kollidiert ein solcher Eingriff mit dem Prinzip der in situ-Erhaltung und der in den Denkmalschutzgesetzen der norddeutschen Küstenländer festgeschriebenen Erhaltungspflicht und bedarf einer denkmalrechtlichen Genehmigung von Eingriffen. Diese sind deshalb an eine fachgerechte, sorgfältige archäologische Dokumentation und Bergung gebunden. Sie dienen der Sicherung der Quellen und der Erhaltung des Bodendenkmals als Sekundärquelle.

Im Fall des Eingriffs in eine Fundstelle oder ein Bodendenkmal gilt das Verursacherprinzip (siehe Abschnitt 1.3.2). Da archäologische Ausgrabungen unter Wasser zeitaufwendig und kostenintensiv sein können, sollte frühzeitig mit der Planung begonnen werden, um die Einbeziehung von denkmalrechtlichen Auflagen in die übergreifende Planung und Ausführung des Bauvorhabens zu gewährleisten. Die Umsetzungsplanung von denkmalrechtlichen Auflagen sollte in enger Zusammenarbeit zwischen Vorhabenträger, archäologischen Fachbehörden und etwaig beteiligten archäologischen Dienstleistern erfolgen. Für die Dokumentation und Bergung gelten die jeweiligen Richtlinien und Standards der norddeutschen Küstenländer.

Bereits im Rahmen der Umsetzunsplanung können gezielte Voruntersuchungen durch Taucher oder ROV (Stufe 2b, vgl.

Anlage 4) wertvolle Informationen zur Vorbereitung von Eingriffen liefern. Dabei sollte insbesondere auf Ausdehnung und Erhaltungszustand des Bodendenkmals und auf Menge, Art und Zustand des zu erwartenden Fundmaterials geachtet werden. Eine Auswertung der Umweltbedingungen am Bodendenkmal kann Hinweise auf geeignete Zeiträume für die Dokumentation und Bergung und die Anwendbarkeit verschiedener Dokumentationsmethoden liefern.

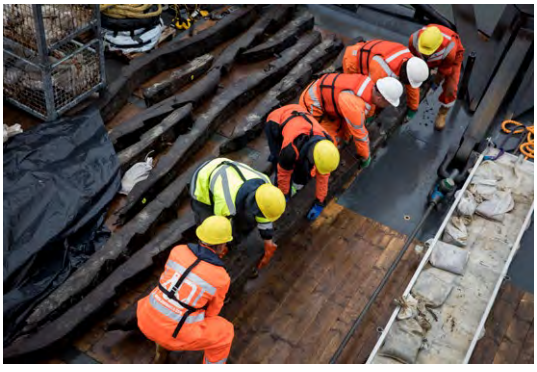
Dokumentation

Eine sorgfältige in situ-Dokumentation des Bodendenkmals vor dem Eingriff und in verschiedenen Stadien der Freilegung ist Grundlage für die denkmalrechtliche Genehmigung. Ziel der Dokumentation ist es, die Fundstelle oder das Bodendenkmal und seine einzelnen Bestandteile in ihrem Zusammenhang zu verstehen. Je nach Bodendenkmal und Umweltbedingungen sollte eine passende, fachlich angemessene Dokumentationsmethode gewählt werden. In den meisten Fällen hat sich die Fotogrammetrie als eine genaue und effektive Methode zur Unterwasservermessung bewährt, falls die Unterwassersicht die Anwendung zulässt.

Umlagerung

Besonders im Fall von Bodendenkmalen, die aus nur einem Teil oder wenigen Einzelteilen bestehen, kann eine Umlagerung an einen anderen Unterwasserliegeort in Betracht kommen. Bei einer Umlagerung wird das Bodendenkmal in situ archäologisch dokumentiert und nachfolgend unter Wasser an einem neuen Liegeort außerhalb des Wirkbereichs des Vorhabens abgelegt bzw. im Sediment vergraben. Im Tiefwasserbereich lassen sich Umlagerungen unter archäologischer Aufsicht auch mithilfe von ROVs durchführen. Vor einer Umlagerung muss sichergestellt werden, dass das zu bewegende Objekt stabil genug ist. Zudem sollte die Art der Ablage festgelegt werden.

Abb. 36–42: Ausgrabung und Bergung eines Schiffswracks. Nach der Freilegung unter Wasser werden die Hölzer demontiert und geborgen. An Land erfolgt zunächst eine Nasslagerung und dann die Detaildokumentation mit dem 3D-Scanner.



Umlagerungen können negative Auswirkungen auf andere Schutzgüter haben und bedürfen deshalb ggf. der Zustimmung anderer Behörden. Dazu sollte ggf. frühzeitig Kontakt mit den betroffenen zuständigen Stellen (z. B. Naturschutzbehörden, Kampfmittelräumdienst u. a.) aufgenommen werden. Da sich möglicherweise Auswirkungen auf die Sicherheit der Schifffahrt ergeben, muss auch rechtzeitig Verbindung zum Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt (WSA) und dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) gesucht werden. Neben Einzelobjekten können auch ganze Schiffswracks verlegt werden, insofern sie stabil genug und zusammenhängend sind. Eine Umlagerung von Schiffswracks ist immer mit einem hohen logistischen Aufwand verbunden und erfordert eine sorgfältige Freilegung und Dokumentation nicht nur des Wracks, sondern auch seiner Umgebung inklusive eventueller Fundstreuungen.

Bergung und Umlagerung/Deponierung oder Konservierung

Neben der direkten Umlagerung unter Wasser kann auch eine Bergung mit anschließender Deponierung an einem Unterwasser-Liegeort (»Unterwasserdepot«) erfolgen. Hier gilt Ähnliches wie bei der direkten Umlagerung, allerdings wird das Bodendenkmal in einem Zwischenschritt an die Oberfläche gehoben. Die Bergung bietet die vorteilhafte Möglichkeit der Dokumentation an Land und damit einem besseren Verständnis des Bodendenkmals. Ein weiterer Vorteil ist die größere Flexibilität bei der Wahl des Ablageorts. Geborgene Bodendenkmale können auch an weiter entfernt liegenden Orten oder, falls möglich, nach Abschluss der Bauarbeiten sogar wieder am Ursprungsort deponiert werden. Allerdings müssen logistische Vorkehrungen für die zwischenzeitliche Aufbewahrung des Bodendenkmals an Land getroffen werden. Organische Gegenstände müssen nass gehalten werden, um sie vor Austrocknung zu schützen

Die meisten Schiffswracks sind nicht für eine direkte Umlagerung geeignet, sondern müssen unter Wasser systematisch

demontiert werden. So können bereits bei der in situ-Dokumentation erweiterte Erkenntnisse zum Bau des Schiffs gewonnen werden. Durch die zumindest zeitweise (Zwischen-)Lagerung der Einzelteile an Land wird auch eine Detaildokumentation einzelner Hölzer möglich. Dreidimensionale digitale Dokumentationsmethoden erlauben, die Qualität der Dokumentation und Interpretation von Schiffshölzern deutlich zu erhöhen und den benötigten Zeitaufwand von Dokumentation und Auswertung zu reduzieren. Ein weiterer Vorteil ist die weniger aufwendige Hebetechnik, welche zur Bergung einzelner Elemente benötigt wird.

Allerdings muss auch hier dafür gesorgt werden, dass die geborgenen Hölzer bis zu ihrer Wiedereinbringung dauerhaft nass und kühl gelagert werden. Die vollständigen Dokumentationsergebnisse müssen vor der Deponierung der Hölzer vorliegen.

Die Deponierung der Hölzer sollte sorgfältig geplant werden und darf nur in Absprache und mit Genehmigung der jeweils genehmigenden Denkmalschutzbehörde erfolgen, dass auf lange Frist ein sicherer und nachhaltiger Schutz möglich ist.

In Ausnahmefällen kommt auch eine Konservierung von Schiffswracks zum dauerhaften Verbleib an Land in Betracht. Dieser Prozess ist allerdings zeitaufwendig und kostspielig und bleibt in der Regel Fällen vorbehalten, in denen ein fachliches Interesse an einer direkten Verfügbarkeit für Wissenschaft und Forschung besteht oder eine Ausstellung des Schiffswracks geplant ist.

Berichterstattung, Archivierung und Publikation sowie Monitoring

Jeder Eingriff in ein Bodendenkmal ist mit einer umfassenden Berichterstattung verbunden, da diese als Auflage Teil der denkmalrechtlichen Genehmigung sowohl für Vor- als auch Hauptuntersuchungen sein wird. Die gewonnenen Informationen sollten durch eine Publikation sowohl dem Fachpublikum als auch der Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Die vollständige Grabungsdokumentation und das Fundmaterial werden in den dafür vorgesehenen archäologischen Archiven der Bundesländer abgelegt. Für am

ursprünglichen Fundort oder in Depots abgelegte Funde sollte ein Monitoringprogramm etabliert werden, um die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu überprüfen (siehe Abschnitt 3.5).

3.5 Monitoring und Arbeiten nach Bauabschluss

Die Wirksamkeit der in der Umweltverträglichkeitsprüfung ausgearbeiteten Vorsorgemaßnahmen sollte in regelmäßigen Abständen durch ein Monitoring überprüft werden. Solche Überprüfungen können sowohl während der Bauarbeiten als auch nach deren Abschluss stattfinden. Die Durchführung eines Monitoringprogramms sollte in den archäologischen Vorsorgeplan integriert werden.

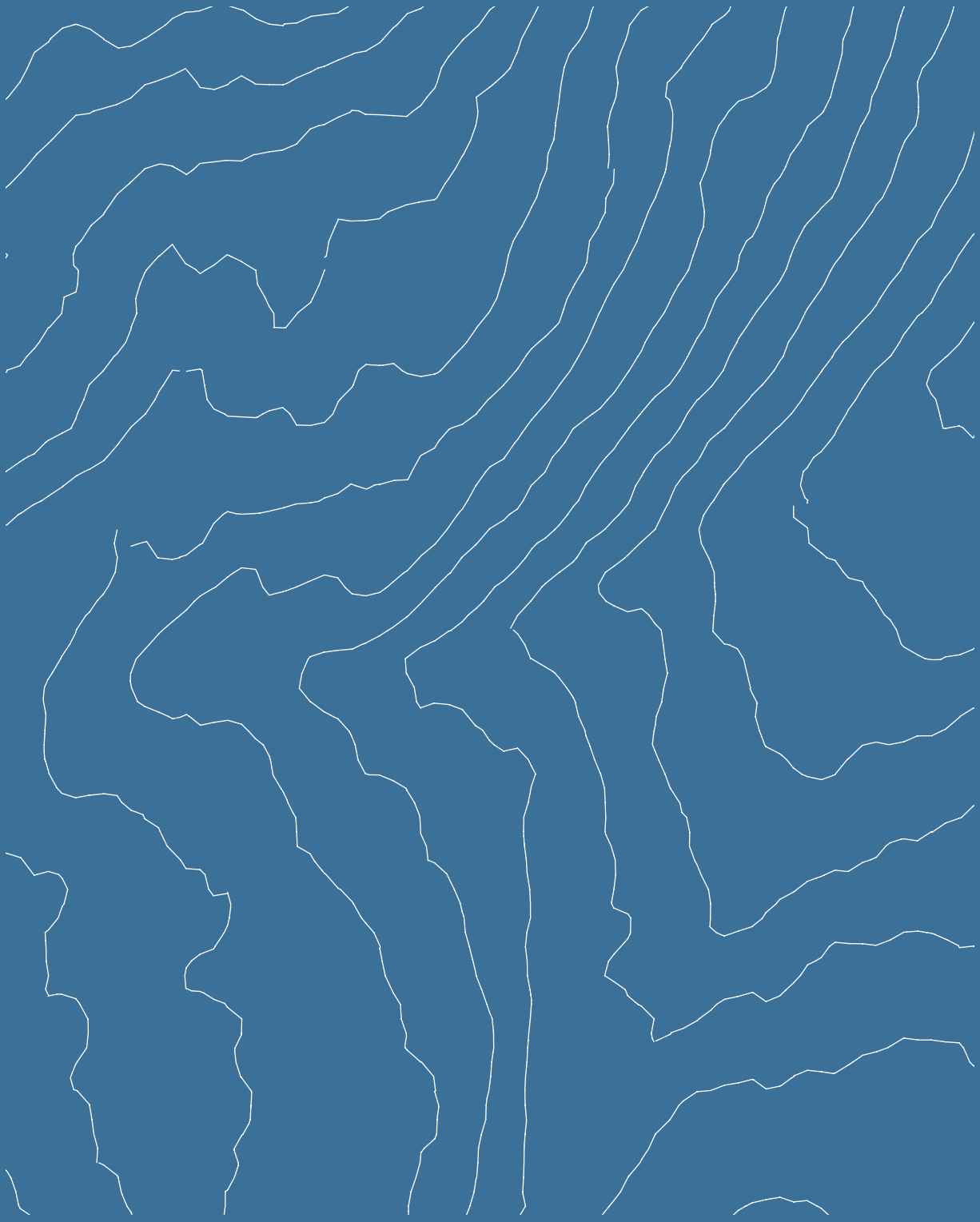
Maßnahmen, welche durch den Vorhabenträger dokumentierbar überprüft werden sollten, sind z. B. die Einhaltung von Ausschlusszonen und Ankerplänen. Dies kann durch eine Auswertung von während der Bauarbeiten erhobenen geophysikalischen Daten geschehen. Auch auf einer übergreifenden Ebene sollte festgestellt werden, ob die in der Umweltverträglichkeitsprüfung identifizierten direkten, indirekten, sekundären und kumulativen Auswirkungen des Vorhabens auf das Unterwasserkulturerbe sich mit der Realität decken. Ist dies nicht der Fall, sind Anpassungen der Vorsorgemaßnahmen und damit auch eine Änderung des archäologischen Vorsorgeplans notwendig.

Nach Abschluss der Bauarbeiten sollten exponierte Bodendenkmale in Ausschlusszonen sowohl durch geophysikalische Untersuchungen als auch durch Taucher kontrolliert werden, um eventuelle Beschädigungen festzustellen. Bei dieser Gelegenheit können temporäre Schutzabdeckungen entfernt werden, um den Ursprungszustand eines Bodendenkmals wiederherzustellen.

Für das längerfristige Monitoring von Bodendenkmalen im Wirkbereich eines Vorhabens, umgelagerten Bodendenkmalen und Unterwasserdepots eignen sich insbesondere Messungen mit dem Multibeam-Sonar. Solche Untersuchungen sollten auch nach Bauabschluss regelmäßig durchgeführt werden, um Sediment-

bewegungen zu überwachen und Schäden durch Erosion an Bodendenkmalen oder Unterwasserdepots frühzeitig erkennen und abwenden zu können. Ein längeres Monitoring nach Bauabschluss dient auch der Feststellung von indirekten oder kumulativen Auswirkungen eines Vorhabens, die in der Umweltverträglichkeitsprüfung nicht berücksichtigt wurden und wird als Auflage Teil der denkmalrechtlichen Genehmigung sein.

Abb. 43: Taucher bei der fotogrammetrischen Dokumentation eines Schiffswracks in 3 m Wassertiefe.



4. Referenzen

Boesler u. a. 2014

D. Boesler/K.-D. Kleefeld/E. Knieps/K. P. Wiemer (Hrsg.), Kulturgüter in der Planung. Handreichung zur Berücksichtigung des Kulturellen Erbes bei Umweltprüfungen (Köln 2014).

Fischer u. a. 2006

H. Fischer/R. Graafen/D. König (Hrsg.), Kulturelles Erbe und Umweltverträglichkeitsprüfung, Koblenzer Geographisches Kolloquium 28. (Koblenz 2006).

Gane 2007

T. Gane, Historical Environment Guidance for the Offshore Renewable Energy Sector. Commissioned by COWRIE Ltd. (project reference ARCH-11–05), hrsg. von Wessex Archaeology Ltd. (Salisbury 2007).

Gane 2010

T. Gane, Model Clauses for Archaeological Written Schemes of Investigation: Offshore Renewable Projects. Prepared on behalf of the Crown Estate, hg. von Wessex Archaeology Ltd. (London 2010).

Gribble/Leather 2011

J. Gribble/S. Leather, Offshore Geotechnical Investigations and Historic Environment Analysis: Guidance for the Renewable Energy Sector. Commissioned by COWRIE Ltd (project reference GEOARCH-09), hg. von EMU Ltd (Newbury 2011).

Ickerodt 2014

U. Ickerodt, Was ist ein Denkmalwert? Archäologische Denkmalpflege zwischen denkmalrechtlichen Anforderungen und wissenschaftlichem Selbstanspruch. Österreichische Zeitschrift für Kunst und Denkmalpflege (ÖZKD) LXVIII (Heft 3/4), 2014, 294–309.

Manders 2011

M. R. Manders (Hrsg.), Guidelines for Protection of Submerged Wooden Cultural Heritage, including cost-benefit analysis (Amersfoort 2011).

Nethövel 2008

P. Nethövel, Das Verursacherprinzip im Denkmalrecht: Zur Haftung für dokumentierende Maßnahmen bei der Zerstörung von Boden- und Baudenkmälern (Baden-Baden 2008).

Plets u. a. 2013

R. Plets/J. Dix/R. Bates, Marine Geophysics Data Acquisition, Processing and Interpretation. Guidance Notes (London 2013).

The Crown Estate 2014

The Crown Estate (Hrsg.), Protocol for Archaeological Discoveries: Offshore Renewables Projects. Published by Wessex Archaeology, Salisbury, on behalf of The Crown Estate (Salisbury 2014).

Weiterführende Literatur

U. Ickerodt / H. Haßmann, Stichworte »Verursacherprinzip« und »Denkmalrechtliche Genehmigung«. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 79, 2010, 237–239.

U. Ickerodt/U. Warnke, Schutzgut submarine und marine Kulturlandschaft Nordsee – eine wissenschaftsgeschichtliche und denkmalpflegerische Betrachtung zum Kulturgutmanagement. In: U. Recker/K.-D. Kleefeld/P. Burggraaff (Hrsg.), Kulturlandschaftsmanagement. Planung – Perspektive – Vermittlung. Fundberichte aus Hessen 9 (Wiesbaden 2017) 181–201.

U. Ickerodt, What is a monument worth? What is the monument value? Archaeological heritage management between publicity, heritage law requirements and academic expectations. Arheo 31, 2014, 151–162.

4.1 Bildquellen

Abb. 1 Auer 2020, basierend auf Auszügen aus den Denkmaldatenbanken der norddeutschen Küstenländer.
Hintergrundkarte: © GeoBasis-DE/BKG 2020 und Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (Digitales Geländemodell des Meeresbodens der deutschen Nord- und Ostsee) 2020.

Abb. 2 Karten zusammengestellt vom ZBSA nach: Björck 1995; Brooks et al. 2011; Cohen et al. 2017; Edwards/Brooks 2008; Harff et al. 2017; Lericolais 2017; Moscon et al. 2015; Pasanen et al. 2010; Påsse/Andersson 2005; Patton et al. 2017; Seguinot et al. 2018; Stroeven et al. 2016; Subetto et al. 2017; Weaver et al. 2003.

Abb. 3 S. Hartz, Museum für Archäologie, Stiftung Landesmuseen Schleswig-Holstein, Schloss Gottorf.

Abb. 4 A. Paasch, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern.

Abb. 5 Reese, Ostfriesische Landschaft.

Abb. 6 P. Stencel und M. Ditta, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 2017.

Abb. 7 P. Stencel und K. Lymer, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 2018.

Abb. 8 P. Stencel und M. Grabowski, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 2019.

Abb. 9 Innomar, 2014.

Abb. 10-12 S. Suhr, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 1996.

Abb. 13 C. Kohnen, Ostfriesische Landschaft.

Abb. 14 P. Stencel, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 2017.

Abb. 15 Wessex Archaeology, 2005. Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Generic (CC BY-NC-SA 2.0)

Abb. 16-17 Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern auf Basis von Daten Nord Stream 2.

Abb. 18 Nord Stream 2 / Axel Schmidt, 2017.

Abb. 19 J. Ulrich, LAKD, 2019

Abb. 20 F. Steffensen, LAKD, 2017

Abb. 21-28 Nord Stream 2 / Axel Schmidt, 2017

Abb. 29 M. Ditta, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 2019.

Abb. 30 M. Grabowski, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 2018.

Abb. 31 P. Stencel, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 2019.

Abb. 32 © Nord Stream 2 / Axel Schmidt.

Abb. 33 T. Van Damme, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 2017.

Abb. 34-35 M. Grabowski, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 2017/2018.

Abb. 36-42 © Nord Stream 2 / Axel Schmidt

Abb. 43 M. Grabowski, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, 2019.

Abb. 44 Wessex Archaeology, 2010. Attribution-NonCommercial-ShareAlike 2.0 Generic (CC BY-NC-SA 2.0)

Tabelle 2 Auer 2020, nach Gane 2007.

Tabelle 3 J. Auer, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern 2020, nach Gane 2007.

5. Anhang

5.1 Kontaktdaten der archäologischen Fachbehörden

Mecklenburg-Vorpommern

Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern
Abteilung Landesarchäologie
Domhof 4/5
19055 Schwerin
www.kulturwerte-mv.de

Ansprechpartner
Dr. Jens Auer | 0385 58879644
j.auer@lakd-mv.de

Niedersachsen

Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege
Scharnhorststr. 1
30175 Hannover
www.denkmalpflege.niedersachsen.de

Ansprechpartnerin
Dr. Marion Heumüller | 0511 9255349
marion.heumueller@nld.niedersachsen.de

Schleswig-Holstein

Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein
Brockdorff-Rantzau-Straße 70
24837 Schleswig
www.schleswig-holstein.de/archaeologie

Ansprechpartnerin
Dr. Stefanie Klooß | 04621 38728
stefanie.klooss@alsh.landsh.de

5.2 Mindestanforderungen Geophysik

Geophysikalische Untersuchungen erfolgen typischerweise in abgestufter Form, von ersten Voruntersuchungen bis hin zu detaillierten Erhebungen, die der Bauvorbereitung oder der Identifikation von Munitionsaltlasten dienen. Im Folgenden werden Mindestanforderungen beschrieben, die erfüllt sein müssen, um für eine archäologische Auswertung geeignete Daten zu sammeln.

Untersuchungen mit dem Sidescan-Sonar

Sidescan-Sonar-Untersuchungen für archäologische Zwecke sollten mit einem hochauflösenden dualfrequenten Gerät durchgeführt werden. Dabei sind Frequenz, Reichweite und Verstärkung so abzustimmen, dass die Auffindung von Objekten mit einer Größe von 0,5 m und darüber im gesamten Untersuchungsgebiet möglich ist.

Der Abstand von Surveylinien zueinander muss entweder geringer als die effektive Reichweite (engl. *effective range*) oder gleich der effektiven Reichweite sein.

Mögliche Fundstellen und Bodendenkmale können kastenförmig mit mindestens zwei- oder besser vier Surveylinien erfasst werden. Die Linien sollten entlang der Hauptachse des möglichen Bodendenkmals und im rechten Winkel dazu so gelegt werden, dass sich das mögliche Bodendenkmal niemals direkt unter dem Sonarfisch befindet und vollständig sichtbar wird.

Ein geschlepptes »echtes« Sidescan-Sonar ist dabei anderen Systemen immer vorzuziehen. Die Backscatter-Methode ist dagegen ungeeignet. Geschleppte Sidescan-Fische sollten entweder über eine Dokumentation der Schleppdistanz (engl. *layback*) oder aber mithilfe eines akustischen Systems (z. B. USBL) positioniert werden. Für Tiefwasseranwendungen muss immer ein akustisches System zum Einsatz kommen.

Sidescan-Sonar-Daten sind bevorzugt in unbearbeiteter Form als Rohdaten zusammen mit den zugehörigen Metadaten und

Surveyprotokollen in einem geeigneten proprietären Dateiformat für eine archäologische Auswertung zur Verfügung zu stellen.

Untersuchungen mit dem Fächerecholot (Multibeam-Sonar)

Für Fächerecholotuntersuchungen sind hochauflösende Geräte mit einer Messstrahlbreite (engl. *beam width*) von maximal 0,5° x 1° geeignet. Dabei sind Systeme mit der sogenannten *beam-forming* Technik zu bevorzugen. Es muss immer das gesamte Untersuchungsgebiet abgedeckt werden. Zur gezielten Vermessung von Bodendenkmalen bzw. potenziellen Bodendenkmalen sollten langsame Überfahrten mit der höchstmöglichen Erfassungsrate (engl. *ping rate*) geplant werden.

Für die archäologische Auswertung sind Daten tidenkorrigiert als Textdateien (X,Y,Z) zur Verfügung zu stellen.

Seismische Untersuchungen

Seismische Untersuchungen sollten mit einer geeigneten akustischen Quelle durchgeführt werden, um Sedimentstrukturen in quartären Schichten bis zur erwarteten Wirktiefe des Vorhabens hochauflösend abzubilden. Dabei muss der Abstand von Surveylinien und entsprechenden Querprofilen so gelegt werden, dass Ausdehnung und Art der quartären Ablagerungen klar ersichtlich werden. Zusätzlich zur Seismik kann ein Echolot zum Einsatz kommen, dessen erster Reflektor (Gewässergrund) mithilfe eines Tidenmessers kalibriert wird.

Seismische Untersuchungsergebnisse sind zusammen mit den zugehörigen Metadaten und Surveyprotokollen in einem geeigneten proprietären Dateiformat für eine archäologische Auswertung zur Verfügung zu stellen.

Magnetometer Untersuchungen

Magnetometer-Untersuchungen für archäologische Zwecke sollten mit einem Cäsium-Magnetometer oder einem gleichwertigen System so durchgeführt werden, dass Anomalien von mindestens

2nT erfasst werden. Dabei muss die Höhe des Magnetometers über dem Gewässergrund möglichst konstant gehalten werden. Magnetometerdaten sind zusammen mit den zugehörigen Metadaten und Surveyprotokollen als bereinigte Textdateien (X,Y,T-Magnetfeldstärke, H-Höhe des Magnetometers über dem Gewässergrund) für jede Surveylinie verfügbar zu machen.

5.2.1 Anwendungsszenarien

Geophysikalische Untersuchungen für die Umweltverträglichkeitsprüfung

Die typischerweise für die Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführten geophysikalischen Untersuchungen dienen dazu, ein besseres Verständnis der geologischen Verhältnisse und Umweltbedingungen im Untersuchungsgebiet zu gewinnen. Aufgrund dieser Erhebungen können klar erkennbare Bodendenkmale identifiziert und Ausschlusszonen definiert werden.

Solche Erhebungen müssen das Untersuchungsgebiet vollständig abdecken. Darüber hinaus sollte eine Kombination von verschiedenen Messmethoden zum Einsatz kommen. Sidescan-Sonar-Aufnahmen mit einer Reichweite (engl. *range*) von 100 – 150 m sind sinnvoll mit Multibeam-Echolot, Magnetometer und Seismik zu ergänzen. Um eine vollständige Abdeckung zu gewährleisten, ist ein Linienraster mit 75 – 100 m Abstand anzustreben.

Geophysikalische Untersuchungen für Baumaßnahmen oder zur Auffindung von Munition

Höher auflösende geophysikalische Untersuchungen werden mit verschiedenen Zielsetzungen während der Bauvorbereitung und der Bauausführung durchgeführt. Solche Untersuchungen sind meist auf Gebiete im direkten Wirkbereich des Vorhabens beschränkt und müssen diese vollständig abdecken. Magnetometerdaten können sinnvoll in einem Linienraster von 1 – 5 m mit einer Reihe von in einem Rahmen montierten Magnetometern erhoben werden. Bei Sidescan-Sonar-Untersuchungen ist ein Linienabstand von höchstens 30 m zu wählen. Zudem sollten

hochfrequente Sonare mit kurzer Reichweiteneinstellung genutzt werden.

Seismische Untersuchungen sind normalerweise nicht Teil von Bau- oder Munitionssurveys. Allerdings können Sedimentsonare zum Erfolg führen, um in begrenzten Gebieten mit hoher Sedimentation im Gewässergrund begrabene Bodendenkmale aufzufinden.

Da bei dieser Art von geophysikalischer Geländeerhebung normalerweise eine große Anzahl von Anomalien identifiziert wird, ist eine gründliche archäologische Auswertung, verbunden mit einer Auswahl von Punkten für die weitere Untersuchung, z. B. durch Taucher, von besonderer Wichtigkeit.

Geophysikalische Untersuchungen in Flachwasserbereichen

Die Arbeit in Flachwasserbereichen setzt natürliche Begrenzungen für eingesetzte Fahrzeuge und Material. Für eine vollständige Abdeckung sind bei Multibeam- und Sidescan-Sonar-Untersuchungen enge Linienraster erforderlich. Bei seismischen Untersuchungen sollte auf die Wahl einer geeigneten akustischen Quelle geachtet werden, um die negativen Auswirkungen von Multiplen einzuschränken. Wichtig ist hier vor allem die Frage nach der notwendigen Eindringtiefe.

5.3 Mindestanforderungen geotechnische Untersuchungen

Verschiedene Arten von geotechnischen Untersuchungen können helfen, die geologischen Verhältnisse und die landschaftsgeschichtliche Entwicklung im Untersuchungsgebiet zu verstehen und damit die Wahrscheinlichkeit für das Vorhandensein urgeschichtlicher Siedlungsreste zu bewerten. Bei vielen Vorhaben werden im Vorfeld Bohrproben genommen und geologisch ausgewertet, um die Beschaffenheit des Untergrunds festzustellen. Die für solche Zwecke erstellte Standarddokumentation liefert zwar erste Informationen, ist aber in der Regel nicht detailliert genug für eine archäologische Auswertung.

Aus diesem Grund sollte die Entnahme von Bohrproben für archäologische Zwecke nach Möglichkeit auf Basis der Grundlagenermittlung und etwaiger geophysikalischer oder geotechnischer Untersuchungen gezielt geplant werden.

Alle Bohrproben müssen in Bezug auf Position und das geltende Höhenbezugssystem sicher verortet werden können.

Werden Torfschichten oder andere Schichten mit hohem Potenzial für die Erhaltung von archäologischem Material erwartet, sollten unversehrte Sedimentkerne gezogen werden, die unter Hinzuziehung archäologischen Sachverstandes dokumentiert und beprobt werden können.

Naturwissenschaftliche Untersuchungen der Proben können helfen, Sedimentschichten zu datieren und die historische Vegetation zu rekonstruieren. Auf diese Weise können Gebiete mit hohem Potenzial für die Erhaltung urgeschichtlicher Siedlungsspuren identifiziert oder eingegrenzt werden.

Grab-Sampling kann genutzt werden, um das Vorhandensein von urgeschichtlichem Fundmaterial an der Gewässergrundoberfläche festzustellen. Dabei besteht entweder die Möglichkeit, Benthosproben auf archäologische Funde zu untersuchen, oder aber eine systematische Beprobung für archäologische Zwecke durchzuführen. Dies ist vor allen in Bereichen

mit hohem Potenzial für die Erhaltung von urgeschichtlichen Siedlungen zu empfehlen. Das zutage geförderte Material kann entweder direkt an Bord des Arbeitsfahrzeugs oder im Labor geschlämmt und untersucht werden. Neben der Position der Greifproben sollte die Zusammensetzung des enthaltenen Materials und Anzahl und Art der archäologischen Funde dokumentiert werden.

Abb. 44: Vollständiger Bohrkern aus dem Seegrund in sechs 1 m langen Teilen.

5.4 Stufen der archäologischen Untersuchung

Stufe	Typ	Zielsetzung		Art
1	Ermittlung	Ermittlung von Vorhandensein, Position und Art eines bekannten Bodendenkmals.	1a	Indirekt (keine Feldarbeit)
			1b	Direkt
2	Bewertung	Ermittlung von Umfang, Art, Datierung und Bedeutung eines Bodendenkmals.	2a	Ohne Eingriff
			2b	Mit Eingriff

Umfang	Beschreibung
Basiert auf einer Zusammenstellung von Sekundärquellen (Datenbanken, Archivmaterial, sekundäre Literatur, Karten, Luftaufnahmen, geotechnische und geophysikalische Untersuchungen, die für andere Zwecke in Auftrag gegeben wurden etc.).	Grundlegende Datenauswertung zu einem Bodendenkmal, welche als Basis für weitere Arbeiten genutzt und im Laufe dieser aktualisiert wird.
Eingeschränkte Geländeerhebung, z. B. Anomalienbetauchung oder Feldbegehung.	Erweiterung der Datenermittlung durch gezielte Feldbeobachtungen, z. B. zur Betauchung einer geophysikalischen Anomalie (1 bis 2 Tauchgänge).
Felduntersuchung, die leichte Sedimententfernung, begrenzte Entfernung von Bewuchs und Beprobung einschließt.	Erweiterte Betauchung (2 bis 4 Tauchgänge) und Anfertigung einer Übersichtsskizze mit den wichtigsten Maßen bzw. einer Übersichtsvermessung durch Fotogrammetrie.
Felduntersuchung, die erweiterte Entfernung von Bewuchs und Sondageschnitte einschließt. Kann die Bergung von exponiertem Fundmaterial einschließen (nach vorheriger Dokumentation in situ).	Erweitert die Erkenntnis einer Untersuchung der Stufe 2a durch die Bergung von Oberflächenfunden, eine Einschätzung der Ausdehnung des im Sediment liegenden Materials oder die Entfernung von Bewuchs.

Stufe	Typ	Zielsetzung		Art
3	in situ Dokumentation	Erfassung, die ein umfangreiches archäologisches Verständnis des Bodendenkmals und Fundzusammenhangs erlaubt, soweit dies bei der in Situ-Erhaltung möglich ist.	3a	Ausgewählte Bereiche
			3b	Ohne Ausgrabung
			3c	Ausgrabung
4	Ausgrabung	Dokumentation, die eine vollständige Erhaltung des Bodendenkmals als Sekundärquelle erlaubt.		
5	Ausgrabung und Umgebungsanalyse	Dokumentation, die es erlaubt, das Bodendenkmal als Sekundärquelle im Zusammenhang mit der umgebenden Landschaft und vergleichbaren Fundplätzen zu verstehen.		

Umfang	Beschreibung
Umfassende Erfassung ausgewählter Teile eines Bodendenkmals.	Erster Teil einer vollständigen archäologische Dokumentation. Es sollte mindestens eine bemaßte Skizze mit Detailaufnahme ausgewählter Bereiche entstehen oder eine entsprechende fotogrammetrische Vermessung durchgeführt werden. Zudem sollten Oberflächenfunde katalogisiert werden.
Umfassende Erfassung aller Teile eines Bodendenkmals vor der Freilegung.	Eine vollständige fotogrammetrische Vermessung des Bodendenkmals oder eine vollständige Zeichnung mit archäologischer Interpretation.
Umfassende Erfassung aller freigelegten Teile eines Bodendenkmals.	Eine vollständige oder teilweise Freilegung des Bodendenkmals, gefolgt von entsprechender Dokumentation und Interpretation.
Eine vollständige Dokumentation des Bodendenkmals mit allen Bestandteilen und Funden im Laufe einer Ausgrabung oder Bergung.	Vollständige Grabungsdokumentation entsprechend der jeweiligen gültigen Grabungsrichtlinie. Beinhaltet bei Schiffswracks auch die vollständige Dokumentation aller Hölzer an der Oberfläche.
Eine vollständige Dokumentation des Bodendenkmals mit allen Bestandteilen und Funden im Laufe einer Ausgrabung oder Bergung, kombiniert mit der Dokumentation ausgewählter Vergleichsfundplätze und einer eingehenden Untersuchung der umgebenden Landschaft	

5.5 Behandlung von Zufallsfunden

Das sogenannte Protokoll oder die Prozedur für Zufallsfunde legt Verantwortlichkeiten, Meldewege und Vorgehensweisen bei der zufälligen Auffindung von potenziellen Bodendenkmalen im Verlauf von Baumaßnahmen fest. Es besteht aus einem Dokument, welches vom Vorhabenträger in Abstimmung mit der zuständigen archäologischen Fachbehörde erstellt wird, einem Meldeformular und einem Aushang zur Nutzung auf den Baufahrzeugen.

In Ergänzung der schriftlichen Unterlagen sollte eine Einweisung durch die zuständige archäologische Fachbehörde erfolgen, in der das Baustellenpersonal über archäologische Besonderheiten im Vorhabengebiet und zu erwartendes Fundmaterial unterrichtet wird. Die Einweisung kann z. B. einen Teil des Kickoff-Meetings bilden.

Notwendige Bestandteile der schriftlichen Prozedur sind die:

- Klärung der Verantwortlichkeiten an Bord (Wer ist der Ansprechpartner an Bord? An wen wenden sich Besatzungsmitglieder nach einem Fund? Wer ist für das Ausfüllen des Fundformulars verantwortlich? Wer meldet weiter?)
- Festlegung der Meldeprozeduren (Wie verläuft die Meldekette?)
- Festlegung der Handlungsweisen an Bord (Wann und wie erfolgt die Einrichtung einer temporären Ausschlusszone? Wie werden Funde dokumentiert? Wie wird das Meldeformular ausgefüllt? Wie müssen Funde an Bord gelagert werden?)
- Festlegung der Handlungsweisen an Land (Was sind mögliche Reaktionen auf die Fundmeldung? Was geschieht nach der Bewertung des Fundes durch die zuständige archäologische Fachbehörde?)

Meldewege sollten nach Möglichkeit klar in Ablaufdiagrammen illustriert werden. Ein Anhang mit den Kontaktdaten aller Ansprechpartner ist unbedingt erforderlich. Die schriftliche Meldeprozedur sollte auf die jeweiligen Bauabschnitte zugeschnitten sein – und ständig aktualisiert werden.

Ein Beispiel für eine Meldeprozedur, welches als Vorlage dienen kann, ist in Großbritannien erhältlich:

The Crown Estate 2014
The Crown Estate (Hrsg.), Protocol for Archaeological Discoveries: Offshore Renewables Projects. Published by Wessex Archaeology, Salisbury, on behalf of The Crown Estate (Salisbury 2014).

Impressum

Herausgeber

Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern

Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege

Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein

Autoren

Jens Auer, Detlef Jantzen, Marion Heumüller, Stefanie Klooß

Gestaltung

Science Communication Lab

Titelbild

Photo by Joel Arbaje on Unsplash

Abbildungen

siehe Seite 72

Druck

Sterndruck, Schleswig

Papier

Circlesilk Premium White

aus 100% Altpapier, FSC®-zertifiziert, mit EU Ecolabel ausgezeichnet

© Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern; Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege; Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein 2020. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Speicherung und Vervielfältigung auch einzelner Teile sowie Weitergabe an Dritte sind nur mit Genehmigung der obigen Institutionen gestattet.

Mecklenburg Vorpommern
Landesamt für Kultur und Denkmalpflege

Niedersächsisches Landesamt für Denkmalpflege

SH
Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein