



Nord Stream

The new gas supply route for Europe



Dokumentation zur Nord Stream Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) zur Konsultation gemäß dem Espoo-Übereinkommen

Nord Stream Espoo-Bericht: Kernthemenpapier Marines Kulturerbe

Februar 2009



German version

KIP

Maritime Cultural Heritage

Bitte beachten:

Die „Dokumentation der Nord Stream Umweltverträglichkeitsprüfung für Konsultationen unter der Espoo-Konventionsrichtlinie“ wird im Folgenden und im gesamten, unter diesem Titel eingereichten Dokument „Nord Stream Espoo-Bericht“ genannt.

Die englische Version des Nord Stream Espoo-Berichts wurde in die neun relevanten Sprachen übersetzt (im Folgenden die „Übersetzungen“). Bei Unstimmigkeiten zwischen den Übersetzungen und der englischen Version ist immer der englische Text maßgebend.

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Einführung	7
2	Raumanalyse zum Kulturerbe	8
2.1	Allgemeines	8
2.2	Kulturerbe unter Wasser in der Ostsee	8
2.2.1	Schiffswracks	8
2.2.2	Versunkene Siedlungen und Landschaften	10
2.2.3	Zonierung	12
2.3	Felddaten	14
2.3.1	Untersuchungsstrategie	14
2.3.2	Frühere Untersuchungen – 2005 und 2006	15
2.3.3	Detaillierte geophysikalische Untersuchung 2007 bis 2009	16
2.3.4	Ergebnisse der detaillierten geophysikalischen Untersuchung und Munitionsuntersuchung	17
2.3.5	Untersuchungsergebnisse – Marines Kulturerbe	18
2.4	Konsultation und Gesprächstermine	32
2.4.1	Konsultation	32
2.4.2	Gesprächstermine	32
3	Projektaktivitäten mit potenziellen Auswirkungen	34
3.1	Geplante Aktivitäten	34
3.1.1	Bauphase	34
3.1.2	Betriebsphase	38
3.2	Ungeplante Ereignisse	39
4	Potenzielle Umweltbelastung in den Ostseeländern	40
4.1	Russland	40
4.2	Finnland	40
4.3	Estland	40
4.4	Schweden	40
4.5	Dänemark	41
4.6	Deutschland	41
4.7	Litauen	41
4.8	Lettland	41
4.9	Polen	41
5	Minderungsmaßnahmen zum Kulturerbe	42
5.1	Vermeidungsstrategie bei Schiffswracks	42
5.2	Vermeidungsstrategie bei versunkenen Siedlungen	42
5.3	Vorsichtsmaßnahmen bei der Verankerung	43
5.4	Protokoll	43
6	Weitere Untersuchungen	45
6.1	Ankerkorridorgutachten	45
6.2	Referenzliste	46

Abkürzungen und Definitionen

AWZ	Ausschließliche Wirtschaftszone
BSH	Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie
DGM	Digitales Geländemodell
FNBA	Nationale finnische Behörde für Altertümer (Finnish National Board of Antiquities)
KUAS	Dänisches Amt für Kultur und Denkmalpflege (dän.: Kulturarvsstyrelsen)
MBES	Fächerlot
MKM	Milliarden Kubikmeter
MST	Dänisches Amt für Umweltschutz (dän.: Miljøstyrelsen)
NATO	Nordatlantisches Bündnis (engl.: North Atlantic Treaty Organization)
NEGP	Nordeuropäische Gaspipeline
PK	Pipeline-Korridor; umfasst den kombinierten Bereich der beiden Pipelines, die Zone zwischen den Pipelines sowie eine Pufferzone an beide Seiten der Pipelines
PZ	Pipeline Zone; Verlegeort der beiden Pipelines sowie eine schmale Pufferzone an beiden Seiten der Pipelines
RAA	Schwedische Behörde für nationales Kulturerbe (schwed.: Riksantikvarieämbetet)
ROV	Ferngesteuertes Unterwasserfahrzeug (engl.: Remotely Operated Vehicle)
SBES	Vertikalecholot (engl.: Single-Beam Echosounder)
SBP	Sedimentechograph (engl.: Sub-Bottom Profiler)
SMM	Schwedisches Staatliches Marinemuseum (schwed.: Statens Maritima Museer)
SSS	Seitensicht Sonar-Gerät (Flächenecholot; engl.: Side-Scan Sonar)
UNCLOS (LOSC)	Seerechtskonvention der Vereinten Nationen (engl.: United Nations Convention on the Law of the Sea)
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
v. Chr.	vor Christus
v. h.	vor heute (engl.: Before Present, BP)

1 Einführung

Dieses Kernthemenpapier bietet einen Überblick über das marine Kulturerbe in der Ostsee und dessen Beziehung zu den Nord Stream-Pipelines. Dieses Papier basiert auf Informationen aus dem Espoo-Report von Nord Stream und den nationalen Umweltverträglichkeitsprüfungen (UVPs).

Kulturerbe kann definiert werden als Nachweis für vergangene und gegenwärtige menschliche Aktivitäten, in diesem Fall mit Schwerpunkt auf dem marinen Kulturerbe. Es muss bemerkt werden, dass das Kulturerbe begrenzt, unersetzlich und nicht erneuerbar ist; jeder dieser Stätten kann Informationen enthalten, die sowohl einmalig sind als auch bisher unbekannt waren. Die Kulturerbestätten in der Ostsee umfassen hauptsächlich Schiffswracks und versunkene Steinzeitsiedlungen.

Bei der Planung umfangreicher Bauprojekte, beispielsweise die Errichtung Zwillingspipelines durch die Ostsee, sind die Kulturerbestätten der Region gebührend zu beachten. Das Kulturerbe ist gesetzlich geschützt. Die nationalen Behörden haben Verfahren entwickelt, um Auswirkungen von Bauprojekten auf das Kulturerbe zu vermeiden. Nord Stream hat Recherchen und geophysikalische Untersuchungen durchgeführt, um bekannte, bislang unbekannte und potenziell vom Pipelinebau betroffene Kulturerbestätten zu ortet. Die zuständigen nationalen Behörden prüfen die Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Kulturerbe.

Inhalt dieses Papiers:

- Die angewandte Strategie zur Erstellung der Raumanalyse der tatsächlichen Bedingungen. Dies umfasste eine Kombination aus veröffentlichten Studien, Felduntersuchungen, Prüfungen und Konsultationen mit Behörden und anderen Organisationen
- Wesentliche Ergebnisse
- Projektaktivitäten mit potenziellen Auswirkungen
- Bewertung der potenziellen Auswirkungen
- Vorgeschlagene Minderungsmaßnahmen zur Reduzierung potenzieller Auswirkungen
- Weitere Studien, die während der Durchführung des Projekts geplant sind

2 Raumanalyse zum Kulturerbe

2.1 Allgemeines

Die nationalen Behörden der Ostseeanrainer verfügen hauptsächlich über Informationen zu Schiffswracks und anderen Kulturerbestätten in ihren jeweiligen Hoheitsgewässern. Kenntnisse über die von Wracks und anderen Kulturerbestätten außerhalb der Hoheitsgewässer sind im Allgemeinen sowohl zufallsbedingt als auch beschränkt /1/. Zudem sind die bekannten Kulturerbestätten außerhalb der Hoheitsgewässer in der Ostsee unzureichend untersucht, weil Fundorten an Land und innerhalb der Hoheitsgewässer eine höhere Priorität eingeräumt wurde(1), /2/.

Im letzten Jahrzehnt begann sich dieser Aspekt zu ändern, als die Seerechtskonvention der Vereinten Nationen (UN Convention on the Law of the Sea, UNCLOS) durch immer mehr Ostseeanrainerstaaten ratifiziert wurde /3/. Die UNCLOS verpflichtet diese Staaten, archäologische und historische Fundstücke in Meeresgewässern außerhalb nationaler Rechtsprechung zu schützen und zu erhalten. Deutschland (Jahr der Ratifizierung: 1994), Schweden (1996), Finnland (1996), Russland (1997) und Dänemark(2004) haben die UNCLOS ratifiziert /3/. Seit der UNCLOS-Ratifizierung durch die oben genannten Ostseestaaten wurden zahlreiche transnationale Projekte zum Kulturerbe ins Leben gerufen. Der Schutz außerhalb der nationalen Meereszonen wird auch in der UNESCO-Konvention zum Schutz des kulturellen Erbes unter Wasser aus dem Jahr 2001 festgelegt (obwohl diese Konvention noch nicht durch Deutschland, Schweden, Finnland, Russland oder Dänemark ratifiziert wurde) und auch in der Espoo-Konvention über die Umweltauswirkungen im grenzüberschreitenden Kontext (1991), die von allen Ostseeländern ratifiziert oder unterzeichnet wurde /3/, /4/.

2.2 Kulturerbe unter Wasser in der Ostsee

Marine Kulturerbestätten der Ostsee umfassen in erster Linie zwei weit gefasste Kategorien von Unterwasserstätten: Schiffswracks und versunkene Siedlungen/Landschaften.

In diesem Abschnitt werden die Kategorien allgemein vorgestellt. Ausgesuchte Standorte werden später entsprechend der Länder erläutert, in deren AWZ oder Hoheitsgewässer diese Standorte liegen.

2.2.1 Schiffswracks

Am Meeresboden befinden sich verschiedenste Schiffswracks, die sich in Alter, Größe und Typ unterscheiden. Einige Schiffswracks sind nicht von archäologischem Interesse, wobei andere durch Bauweise, Erhaltungsgrad, historischen Kontext oder aus anderen Gründen einzigartig

sind. Die Integrität der Fundorte ist von einer Vielzahl von Faktoren abhängig, insbesondere, wie das Schiff zum Wrack wurde, die Bedingungen auf dem Meeresboden und spätere Störungen des Wracks oder der Fundstelle.

Aufgrund der physikalischen Bedingungen in der Ostsee (niedriger Salzgehalt, geringe Artenvielfalt, verhältnismäßig niedrige Temperaturen, geringer Sauerstoffgehalt etc.) werden organische Materialien nur langsam zersetzt. Folglich ist der Zustand der organischen Materialien selbst im internationalen Vergleich außerordentlich und der Zustand des Kulturerbes auf dem Meeresgrund, sowie sein wissenschaftliches Potential gelten als hervorragend. Die Tatsache, dass die kulturelle Umgebung unter Wasser nicht denselben starken Störungen wie an Land unterlag, unterstreicht noch den potenziellen archäologischen Wert des Kulturerbes in der Ostsee /1/.

Nach dem Sinken kommt es bei den Wracks häufig durch Aktivitäten, wie das Fischen mit Bodenschleppnetzen, zu physischen Beschädigungen. Dennoch muss ein Schiffswrack nicht unbedingt vollkommen intakt sein, um von archäologischem Wert zu sein. Selbst in einigen, im Nachhinein schwer beschädigten Wracks konnten nach sorgfältiger Prüfung der Reste des Schiffskörpers, Ausrüstung, Ladung und anderer Indizien noch wertvolle Informationen gefunden werden. Es ist deshalb besonders wichtig, sich vor Augen zu führen, dass das als „Stätte des altertümlichen Monuments“ zu identifizierende Gebiet nicht nur den Schiffskörper selbst umfasst, sondern den gesamten Bereich, in dem sich Ablagerungen und Teile eines beschädigten Wracks befinden und der in vielen Fällen erheblich größer ist als der Schiffskörper selbst.

Das Seitensicht-Sonar-Gerät (Side-Scan Sonar, SSS) ist eine der bevorzugten Technologien zur Ortung von Wracks. Wracks mit hohem Profil oder besonders große Schiffe lassen sich in SSS-Untersuchungen mühelos orten (siehe **Abbildung 2.1**). Kleinere oder bereits beschädigte Wracks sind insbesondere in Gebieten mit unregelmäßiger Bodenbeschaffenheit (Felsaufschlüsse oder steiniger Untergrund) schwieriger zu lokalisieren. Komplett unter Sedimenten begrabene Schiffswracks können mit SSS nicht geortet werden. Die Effizienz des SSS-Geräts bei der Ortung von Wracks hängt außerdem in hohem Maße von der eingesetzten Frequenz ab. Hochfrequenz-SSS ist ausgesprochen detailtreu, während SSS-Untersuchungen mit niedrigerer Frequenz unter Umständen eher verwischte Bilder liefern, so dass nur äußerst markante Wracks oder Überreste überhaupt erkannt werden können.

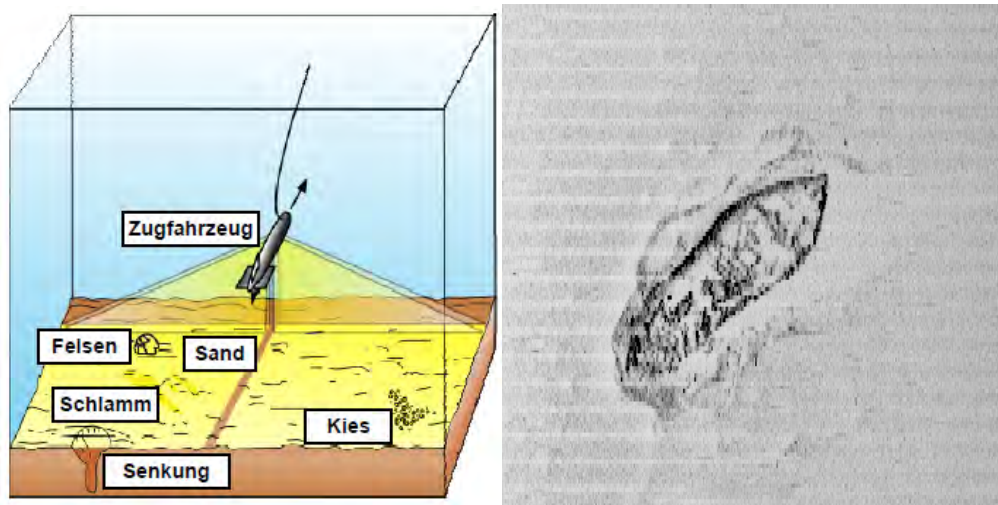


Abbildung 2.1 Die linke Abbildung zeigt, wie ein SSS-Gerät von einem Schlepper gezogen wird und dabei Besonderheiten auf dem Meeresboden kartographiert. Die rechte Abbildung zeigt die SSS-Aufnahme eines identifizierten Wracks in dänischen Gewässern

Auch andere geophysikalische Verfahren kommen bei der Ortung von Wracks zum Einsatz, insbesondere die Magnetometrie und das Fächerlot mit hoher Auflösung. Das Magnetometer kann anormale Abweichungen vom normalen Magnetfeld feststellen, die beispielsweise durch eisenhaltiges Metall (z. B. das Wrack eines Schiffs mit Eisenrumpf) verursacht werden, doch auch durch dauerhaft magnetisierte Steinablagerungen (z. B. Ballaststeine von Schiffen aus dem Mittelalter).

2.2.2 Versunkene Siedlungen und Landschaften

Seit der letzten Eiszeit hat die Umwelt im Bereich der Ostsee gewaltige Veränderungen durchgemacht. Die globale Erwärmung am Ende der letzten Eiszeit hat den Meeresspiegel ansteigen lassen, was die Küste der Ostsee in Kombination mit der isostatischen Hebung der Landmassen erheblich veränderte /5/. Diese Veränderungen waren weder einheitlich noch konstant. Durch den sich ändernden Meeresspiegel wurden frühere Landbereiche überschwemmt (besonders im südlichen Teil der Ostsee), dabei wurden auch menschliche Siedlungen, Denkmäler und die Landschaften überschwemmt.

Der Erhaltungszustand von versunkenen Siedlungen ist in vielen Fällen besser als an Fundstätten auf dem Festland. Besonders organische Stoffe können in sehr gutem Zustand erhalten werden. Versunkene Siedlungen bieten somit eine einmalige Gelegenheit, frühere Lebensweisen kennenzulernen. Auch versunkene Landschaften sind wichtig, um die Entwicklung der Ostsee und die Lebensbedingungen der Menschen in diesem Gebiet zu studieren.

In den meisten Fällen sind die versunkenen Siedlungen und Landschaften nicht einfach nur überschwemmt, sondern zudem noch vollständig oder teilweise mit Sediment bedeckt. Es ist jedoch möglich, die wahrscheinliche Lage versunkener Steinzeitsiedlungen zu prognostizieren.

In den letzten Jahrzehnten wurden Fundorte versunkener Steinzeitsiedlungen erfolgreich mithilfe des Fischplatz-Modells prognostiziert. Das Modell beruht auf der Erkenntnis, dass die Steinzeitbevölkerung in hohem Maße von Nahrung aus dem Meer abhängig war /6/. Die Erfahrungen haben gezeigt, dass die Steinzeitmenschen den Bau von Siedlungen in Bereichen mit guten Aussichten für den Fischfang stark bevorzugten /7/. Die Theorie hinter dem Fischplatz-Modell lässt sich wie folgt zusammenfassen:

„Siedlungen wurden an der Küste, in direkter Nähe von guten Plätzen für die Schleusenfischerei errichtet, beispielsweise an Flussmündungen und Fjordengen, auf kleinen Inseln und Kaps in der Nähe des abfallenden Bodens der Fjorde.“ /6/.

Auf diese Weise ist es möglich, die wahrscheinlichsten Positionen versunkener Siedlungen durch eine Kombination des Fischplatz-Modells mit Grundkenntnissen der Quartärgeologie, der Küstenmorphologie und der Sedimentgegebenheiten im Untersuchungsbereich zu prognostizieren.

Visuell werden versunkene Steinzeitsiedlungen häufig (durch Taucher) an bearbeiteten Feuersteinen auf dem Meeresbodensediment oder direkt unter dessen Oberfläche entdeckt. In vielen Fällen werden Überreste von Fischreusen in der Nähe der Feuersteine aufgefunden. Auch Feuerstellen oder erhaltene organische Artefakte wie Werkzeuge aus Holz oder Reste von Lebensmitteln wurden identifiziert /7/. Die visuelle Entdeckung ist jedoch nur dann möglich, wenn bereits eine gewisse Erosion stattgefunden hat. Einige Siedlungsschichten sind vollständig von Sediment umschlossen und können nicht visuell identifiziert werden. Diese Situation tritt ausschließlich in Gebieten mit besonderen Sedimentgegebenheiten auf und ist daher durchaus prognostizierbar.

Die Existenz von versunkenen Siedlungen in der Ostsee, an Breitengraden nördlich von etwa 55,5° bis 56° N ist unwahrscheinlich, da diese Gebiete in der Steinzeit nicht auf dem Festland lagen (siehe **Abbildung 2.2**) /8/.

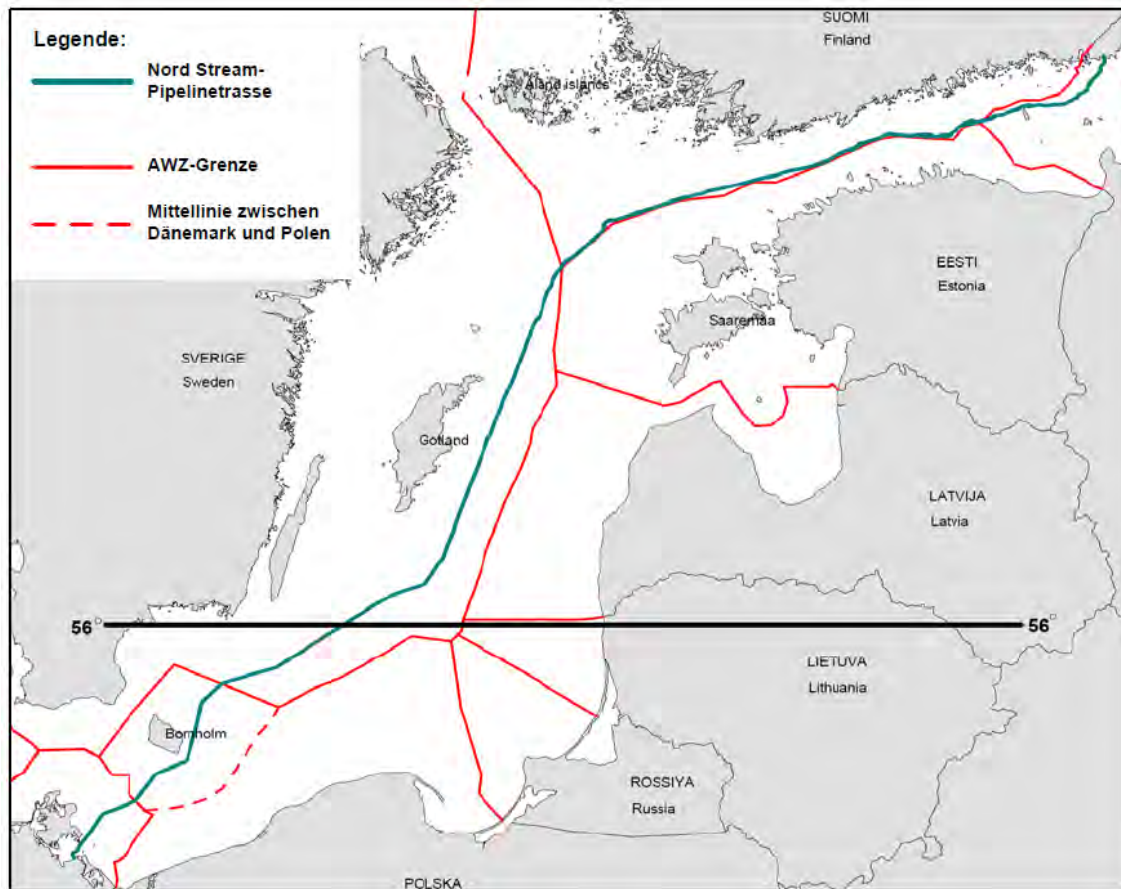


Abbildung 2.2 Versunkene Siedlungen in der Ostsee nördlich des 56. Breitengrads sind unwahrscheinlich

2.2.3 Zonierung

Im Zusammenhang mit der möglichen Existenz von Kulturerbestätten in der Ostsee wurden zwei „Antizipationszonen“ festgelegt.

Tabelle 2.1 Definition der Antizipationszonen

Zone	Definition
A	Flachwassergebiete mit Wassertiefen unter 20 m. In der mittleren und südlichen Ostsee (südlich von 56° N) können sich in Zone A Siedlungen unter Wasser befinden. In der Ostsee als Ganzes können sich in der Zone A Überreste von, bisher bei Untersuchungen nicht entdeckten, zerfallenen/zerbrochenen Schiffswracks (evtl. von Sediment umschlossen) befinden.
B	Zonen mit Wassertiefen über 20 m. In Zone B können sich Wracks befinden, die von Sediment umschlossen sind und daher bei Untersuchungen nicht entdeckt wurden. In den flachsten Bereichen der Zone B (unter 40–45 m) und südlich von 56° N gibt es geringe Chancen, unter Wasser auf Steinzeitsiedlungen zu stoßen. Die Wahrscheinlichkeit hierfür ist allerdings weit geringer als in Zone A.

Die Wahrscheinlichkeit einer Entdeckung bislang unentdeckter Kulturerbestätten ist in den unterschiedlichen Zonen verschieden hoch. Die Aufmerksamkeit und Vorsicht beim Bau sollte diesem Umstand Rechnung tragen. Die größte Aufmerksamkeit ist wegen der Möglichkeit eines Treffens auf Steinzeitsiedlungen am Meeresgrund bei den Bauarbeiten in Zone A nötig.

Prinzipiell könnte die Zone B in Gebiete mit weicherem Sediment, in dem Objekte versteckt sein könnten und in Gebiete mit Hartsubstrat aufgeteilt werden, in denen Funde eher unwahrscheinlich sind. Eine solche Unterteilung wurde beim vorliegenden Projekt jedoch nicht angewandt, da sich keine praktischen Konsequenzen für den Bauprozess ergeben würden. **Abbildung 2.3** zeigt die Antizipationszonen entlang der Pipelinetrassen.

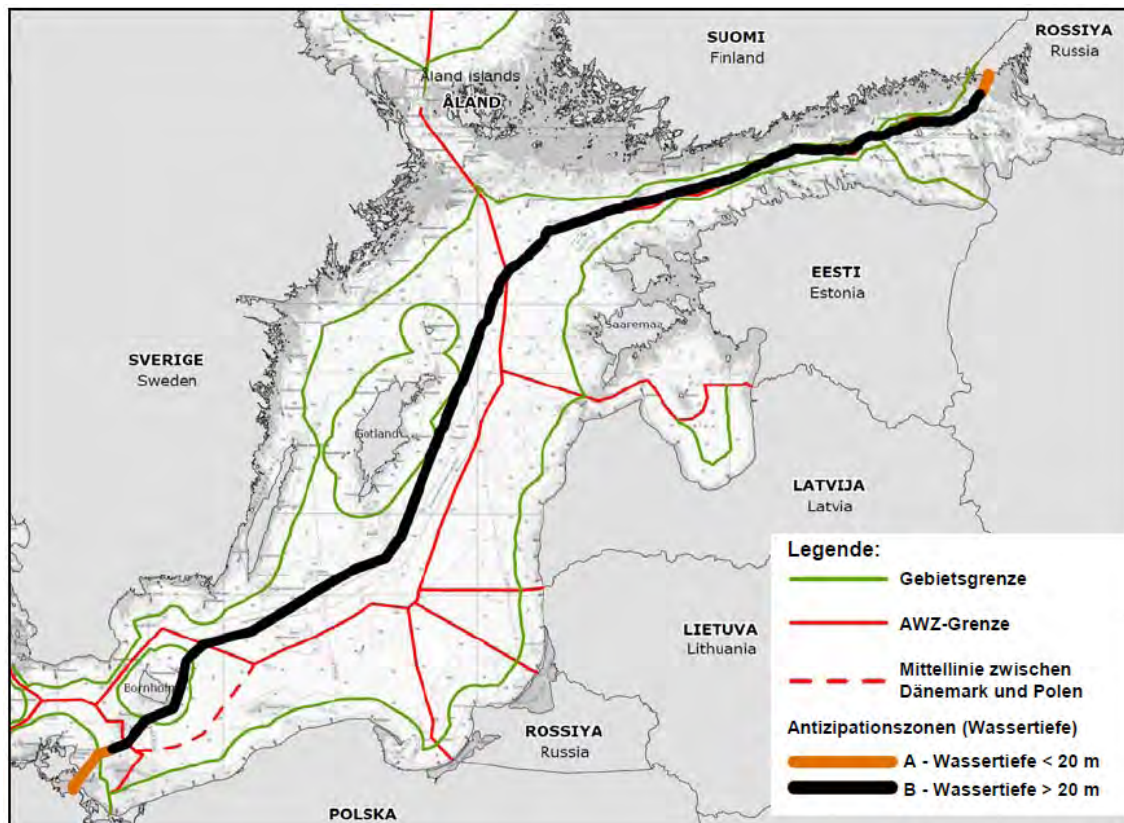


Abbildung 2.3 Antizipationszonen (Wassertiefen) entlang der Trasse der Nord Stream-Pipelines

2.3 Felddaten

2.3.1 Untersuchungsstrategie

Die Identifizierung von Kulturerbestätten erfolgte auf der Grundlage der SSS-Interpretation und der im Rahmen der geophysikalischen Untersuchungen gesammelten Daten des Sedimentechographen.

Der Prozess für die Untersuchung der Kulturerbestätten durch Nord Stream umfasst die folgenden Schritte:

- Bewertung öffentlich zugänglicher Informationen
- Auswertung früherer Untersuchungen aus den Jahren 2005 und 2006

- Ergebnisse aus detaillierten geophysikalischen Untersuchungen zur Optimierung des Pipelineverlaufs 2007/2008
- Konsultationen und Austausch mit Behörden der Ursprungsparteien und den betroffenen Parteien
- Auswertung der Daten aus Untersuchungen der nationalen Behörden der Ursprungsparteien
- Formulierung des Arbeitsumfangs für das Ankerkorridorgutachten
- Ergebnisse eines Ankerkorridorgutachtens als Grundlage zur Planung der Installationsphase der Pipelines (anhaltend; Beginn im November 2008 mit geplantem Abschluss im III. Quartal 2009)

Bei den detaillierten geophysikalischen Untersuchungen sollte eine Trasse für den Verlauf der beiden Pipelines ermittelt werden, die im Hinblick auf die Pipelineverlegung realisierbar ist, den geringst möglichen Aufwand an Korrekturmaßnahmen am Meeresboden erfordert und die auch im Hinblick auf das Kulturerbe vertretbar ist. Während dieses Optimierungsprozesses wurden nach und nach mehrere kleinere Änderungen am Verlauf vorgenommen. Die Position der Untersuchungskorridore ist in **Abbildung 2.4** beschrieben. Nach Ermittlung des realisierbaren Verlaufs begann die Untersuchung eines noch breiteten Korridors, des so genannten „Ankerkorridors“. Hierbei werden Hindernisse und Wracks im Korridor kartographiert, in dem die Anker der Verlegeschiffe positioniert werden sollen. In Bezug auf das Kulturerbe ist das Ziel sämtlicher Korridorgutachten klar gesteckt: Genaue Untersuchungen mit größter Sorgfalt, so dass alle relevanten Objekte mit hoher Gewissheit lokalisiert und untersucht werden.

2.3.2 Frühere Untersuchungen – 2005 und 2006

In den Jahren 2005 und 2006 hat PeterGaz, der russische Subunternehmer für Technik und Untersuchungen, zwei umfangreiche Untersuchungsprogramme durchgeführt, die vom russischen Subunternehmer Svarog und der Firma Fugro Osae aus Deutschland unterstützt wurden.

Im Jahr 2005 wurde eine allgemeine geophysikalische Erkundung vorgenommen, die die Auswahl und Optimierung der Trasse stützen sollte. Die Ergebnisse dieser Erkundungen umfassten die Auswertung der Morphologie des Meeresbodens, der Bodenoberfläche, des Kulturerbes und anderer Objekte in einem Korridor mit einer Nominalbreite von 2 km, der vom Anlandungspunkt in Russland zum Anlandungspunkt in Deutschland verläuft. Hierbei wurde eine Strecke von etwa 17.000 km untersucht.

Im Jahr 2006 wurde eine detaillierte geophysikalische Untersuchung in einem 180 m breiten Korridor um die ausgewählten „Konzepttrassen“ der Pipelines herum durchgeführt. Diese Untersuchung mit einer Strecke von etwa 5.000 km ergab eine Meeresbodentopografie in höherer

Auflösung (2 m × 2 m DGM), mit der Objekte zur weiteren Überprüfung festgestellt wurden. Im Anschluss an die geophysikalische Phase wurden einige Ziele (mögliche Munitionsaltlasten oder Wracks) zur visuellen Inspektion mithilfe von ferngesteuerten Unterwasserfahrzeugen (Remote Operated Vehicle, ROV) bestimmt. Die ausgewählten Objekte befanden sich in einer Entfernung von max. 20 m zur „Konzepttrasse“.

Ausrüstung für diese Felduntersuchungen beinhalteten:

- Fächerlot für bathymetrische Vermessung
- SSS-Gerät (100/300 kHz) zur Identifizierung der Eigenschaften des Meeresbodens
- Sedimentechograph (2kHz–7 kHz, CHIRP und BOOMER) zur Untersuchung des geologischen Profils der oberen Schichten
- Einzelnes Magnetometer (Caesium und Overhauser) zur Erkennung eisenhaltiger Objekte
- ROV mit Videokamera und Impulsinduktionserkennung zur Ortung vergrabener oder offen lagernder leitfähiger Gegenstände

2.3.3 Detaillierte geophysikalische Untersuchung 2007 bis 2009

Die Auswertung der Ergebnisse aus den Untersuchungen 2005 und 2006 ergaben, dass die Herangehensweise bei der Untersuchung noch überarbeitet werden konnte. Außerdem wurde festgestellt, dass die „konzeptionelle“ Route abgeändert wurden, um so die Umweltbelastungen durch Korrekturmaßnahmen am Meeresboden auf ein Minimum zu reduzieren.

Dies führte zur Planung und Durchführung einer detaillierten geophysikalischen Untersuchung und Munitionsuntersuchung in den Jahren 2007 bis 2009. Die Untersuchung sollte die Auflösung und Zuverlässigkeit bei der Zielerkennung in einem ununterbrochenen Korridor von Russland bis Deutschland erhöhen. Inhalt der Untersuchung waren:

- Schritt 1 – Geophysikalische Phase: Steigerung der Auflösung des SSS-Systems auf einen Wert von mehr als 500 kHz
- Schritt 2 – Gradiometer mit Montage auf einem ROV: Entwicklung einer Gradiometernordnung zur uneingeschränkten Erkennung eisenhaltiger Objekte im gesamten, 15 m breiten Installationskorridor
- Schritt 3 – Visuelle Inspektion mit ROV: Visuelle Inspektion aller identifizierten Kulturerbestätten (innerhalb von ± 125 m) und möglicher Munitionsaltlasten (innerhalb von ± 25 m)

Die mit Schritt 1 bis 3 erzielte Abdeckung wird in **Abbildung 2.4** vorgestellt:

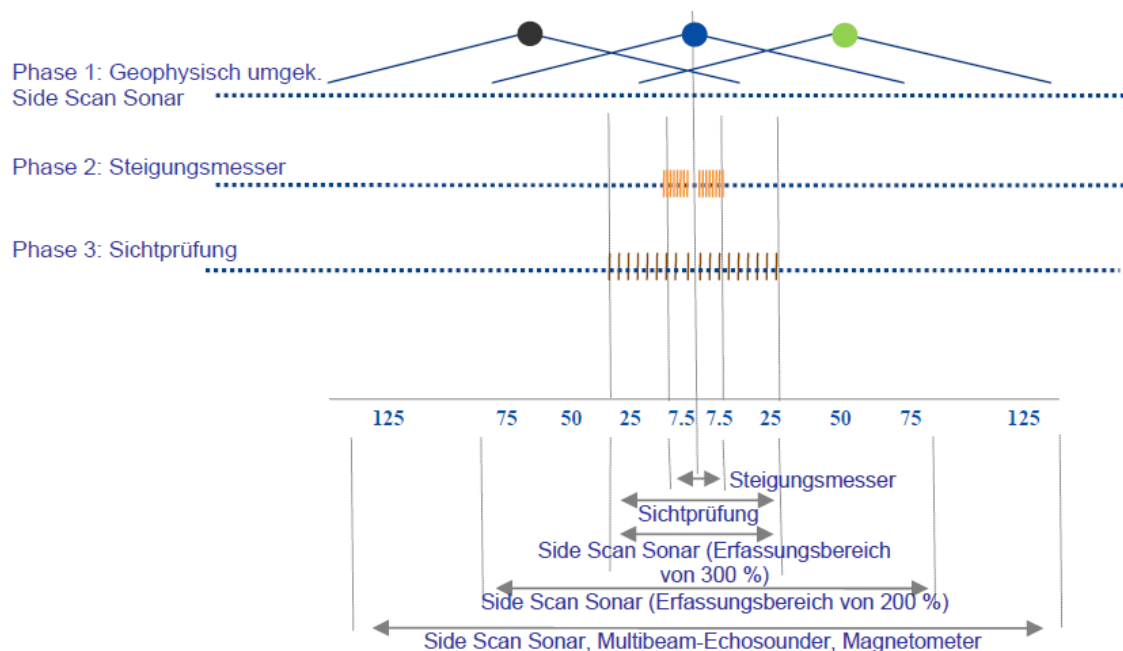


Abbildung 2.4 Phasen der detaillierten geophysikalischen Untersuchung und Munitionsuntersuchung

2.3.4 Ergebnisse der detaillierten geophysikalischen Untersuchung und Munitionsuntersuchung

Aufgrund der Einschränkungen durch die Untersuchungsgenehmigungen wurde der Umfang der Untersuchung in zwei Hauptteile gegliedert:

- Russischer Sektor
- Finnischer, schwedischer, dänischer und deutscher Sektor

Russischer Sektor

Die geophysikalische Phase (Schritt 1) wurde im Jahr 2007 von PeterGaz mit der Unterstützung von Svarog durchgeführt. Die Untersuchung umfasste eine Strecke von etwa 800 km.

Die ROV-Phase (Schritt 2 und 3) begann im Dezember 2008 und soll noch bis Mitte des Jahres 2009 laufen.

Finnischer, schwedischer, dänischer und deutscher Sektor

Marin Mätteknik AB (MMT) aus Schweden führte die gesamte Untersuchung mit kurzzeitiger Unterstützung von DoF (Norwegen) durch. Die Untersuchungen erstreckten sich über den Zeitraum von März 2007 bis August 2008.

Die geophysikalische Phase (Schritt 1) umfasste sowohl die Munitionsuntersuchung als auch detaillierte ingenieurtechnische Untersuchungen. Etwa 13.300 km wurden dabei abgedeckt.

Die Phase mit ROV-Einsatz in Schritt 2 (Untersuchung mit Gradiometer auf einem ROV) umfasste 6.400 km.

In der Phase der visuellen Inspektion (Schritt 3) wurden alle Ziele in den Installationskorridoren (15 m) geprüft, außerdem ausgewählte Ziele mit potenziell menschlichem Ursprung im Sicherheitskorridor (50 m). Auch alle Ziele mit potenziellem kulturhistorischen Interesse innerhalb von ± 125 m um den Installationskorridor herum wurden geprüft.

2.3.5 Untersuchungsergebnisse – Marines Kulturerbe

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der detaillierten geophysikalischen Untersuchung im Hinblick auf das Kulturerbe vorgestellt. Die nationalen Behörden sind allerdings noch immer damit beschäftigt, die Daten zu prüfen und die Untersuchungsergebnisse zu erörtern. Solange dieser Vorgang nicht beendet ist, kann Nord Stream lediglich die Erkenntnisse präsentieren, nicht jedoch die genauen Koordinaten. Sobald die relevanten Behörden ihre Prüfungen abgeschlossen haben, liegt es in deren Entscheidung, ob alle Einzelheiten der Öffentlichkeit bekannt gegeben werden sollen oder nicht.

Russischer Sektor

Daten der Untersuchungsabteilung Nationales Kulturerbe des regionalen Kulturkomitees Leningrads zufolge kreuzt die Pipelinetrasse ein Gebiet von historischer, kultureller und archäologischer Bedeutung. Dieses Gebiet liegt in der Bucht von Portovaya und im nordöstlichen Teil des Offshore-Abschnitts der Pipeline in russischen Gewässern; hier fand 1790 die Schlacht von Wyborg statt.

Wracks

Gemäß Artikel 18 des Gesetzes über Objekte des Kulturerbes (historische und kulturelle Monumente) der Russischen Föderation Nr. 73-FZ vom 25. Juni 2002 sind alle entdeckten Kulturschätze zu schützen, bis eine Entscheidung über ihre Aufnahme in die Liste der Kulturobjekte getroffen wird.

Im Rahmen der geophysikalischen Untersuchungen wurden mehrere Wrackfundstellen entdeckt.

Zwei Wracks liegen weniger als 50 m von den Pipelinetrassen entfernt:

- 8-03-4529 (Alternative ID 03-7W) – Wrack eines Holzschiffs (mit Kraweelbeplankung), sehr gut erhalten, etwa 21 m lang. Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert. Das Wrack befindet sich näher an der westlichen Pipeline
- 8-03-0565 (Alternative ID 03-1) – Wrack eines Holzschiffs (mit Kraweelbeplankung) mit erhaltenem Bug, etwa 20 m lang. Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert. Das Wrack liegt näher an der östlichen Pipeline, jedoch auch relativ nah (60 m) an der westlichen Pipeline

Innerhalb eines Gebietes von 50 m bis 250 m Entfernung zur Pipeline (Alternative 1) wurden insgesamt acht Wracks oder potentielle Wrackfundorte lokalisiert:

- 8-02-3535 – Wrack über SSS-Daten identifiziert (näher an der östlichen Pipeline)
- 8-02-1286 – Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert (näher an der westlichen Pipeline)
- 8-02-0580 – Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert (näher an der westlichen Pipeline)
- 8-02-0099 – Wrack über SSS-Daten identifiziert (näher an der östlichen Pipeline)
- 8-02-5827 – Hölzernes Segelschiff. Über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert (näher an der östlichen Pipeline)
- 8-03-2167 (Alternative ID 03-5W) – Wrack eines Holzschiffs, teilweise eingestürzt, etwa 25 m lang. Kombüse mit Ziegelofen in gutem Zustand. Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert. Näher an der westlichen Pipeline
- 8-03-1106 (Alternative ID 03-3W) – Wrack eines Holzschiffs (mit Kraweelbeplankung) mit erhaltenem Steuerruder, etwa 34 m lang. Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert. Näher an der westlichen Pipeline

- 8-03-1040 (Alternative ID 03-3W) – Wrack eines hölzernen Handelsschiffs (mit Kraweelbeplankung) mit herabhängendem Anker am Bug, etwa 21 m lang. Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert. Näher an der östlichen Pipeline



Abbildung 2.5 SSS-Bilder und ROV-Daten vom Wrack 8-03-5827

Die folgenden sieben Wracks befinden sich in über 250 m Entfernung von der Pipelinetrasse, jedoch noch innerhalb der Ankerzone:

- 8-01-1159 – Wrack über SSS-Daten identifiziert (näher an der westlichen Pipeline)
- 8-02-0616 (Alternative ID 02-3W) – Wrack aus dem Zweiten Weltkrieg, etwa 19 m lang. Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert (näher an der westlichen Pipeline)
- 8-02-0524 (Alternative ID 02-2W) – Segelschiff mit Eisenrumpf, etwa 36 m lang. Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert (näher an der westlichen Pipeline)
- 8-03-5365 – Wrack über SSS-Daten identifiziert (näher an der östlichen Pipeline)
- 8-03-3503 (Alternative ID 03-6E) – Wrack eines Holzschiffs (mit Kraweelbeplankung), der Länge nach gespalten, etwa 18,5 m lang. Gekenterter Walfänger mit Klinkerbeplankung inmitten der Wrackteile. Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert. Näher an der östlichen Pipeline
- 8-03-1860 (Alternative ID 03-4E) – Holzschiff, eingestürzt. Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert. Näher an der östlichen Pipeline

- 8-04-5077 (Alternative ID 04-1E) – Metallwrack, nach Bauart eines Schleppkahns, etwa 32 m lang. Wrack über SSS-Daten identifiziert und visuell durch ROV inspiziert. Näher an der östlichen Pipeline

Tabelle 2.2 Wracks im russischen Sektor

	Ungefähre Entfernung zur nächstgelegenen Pipeline (O/W)		
	0 m bis 50 m	50 m bis 250 m	Mehr als 250 m
Anzahl der Wracks oder der möglichen Wrackfundorte	2	8*	7*

*Die Liste der Wracks in einer Entfernung von mehr als 50 m von den Pipelines ist möglicherweise noch nicht vollständig, da eine ausführliche Vermessung des breiten Ankerkorridors (1 km zu beiden Seiten) entlang der Pipelinetrasse noch aussteht.

Die Untersuchungsdaten wurden an das Institut für Materialkulturgeschichte der russischen Akademie der Wissenschaften übermittelt, mit der Bitte um Identifizierung der entdeckten Objekte sowie um Beschreibung, Auswertung und Formulierung einer Expertise.

Versunkene Siedlungen

Versunkene Siedlungen sind in russischen Hoheitsgewässern nicht zu vermuten, weil diese Region der Ostsee sich seit dem Ende der Eiszeit angehoben und nicht abgesenkt hat.

Finnischer Sektor

Wracks

Entlang der Pipelinetrassen wurden mehrere Wracks oder mögliche Wrackfundorte mithilfe von Archivquellen und Untersuchungen identifiziert. Es gibt viele unterschiedliche Wracktypen, beispielsweise einen Zerstörer aus dem Zweiten Weltkrieg, ein Flugzeug und verschiedene Segelboote unterschiedlichen Alters. Die archäologische Bedeutung der Wracks im Installationskorridor wurde durch die nationale finnische Behörde für Altertümer (Finish National Board of Antiquities, FNBA) untersucht /9/. Die FNBA wird auch die Bewertung des Ankerkorridors übernehmen.

Insgesamt vier Wracks oder mögliche Kulturerbestätten liegen weniger als 50 m von den Pipelinetrassen entfernt:

- *Kleine Segeljolle* (S-10-3237) – Gut erhaltene Segeljolle aus Holz in Klinkerbeplankung, wie sie in Finnland weit verbreitet ist. Ihr Alter lässt sich nicht genau feststellen, das Boot

könnte zwischen 50 und 150 Jahren alt sein. Die Jahreszahl des Wracks ist unbekannt, doch wurde der kulturelle Wert des Wracks als nicht vorhanden eingestuft. Entfernung zur westlichen Pipeline: 0 m

- *Ansammlung brauner Objekte* (S-07-2744) – Von einem Paläontologen als natürlichen Ursprungs (Skelettreste) identifiziert. Wirbel zu groß für ein Säugetier des Pleistozän, deshalb vermutlich das Skelett eines Wals. Entfernung zur östlichen Pipeline: 8 m
- *Holzwrack* (S-W8A-10289) – Vorläufige Bewertung durch die FNBA: Über 100 Jahre alt und als Kulturerbe von Interesse. Entfernung zur westlichen Pipeline: 25 m
- *Holzwrack* (S-13-3526) – Vorläufige Bewertung durch die FNBA: Über 100 Jahre alt. Entfernung zur westlichen Pipeline: 48 m

Neben den oben beschriebenen Wracks wurde ein kurzer Teil eines hölzernen Masts in einer Entfernung von 14 m zur Pipelinetrasse geortet. Der Mastteil wurde ausführlich per Video durch ein ROV dokumentiert und durch die FNBA als entbehrlich eingestuft /10/.

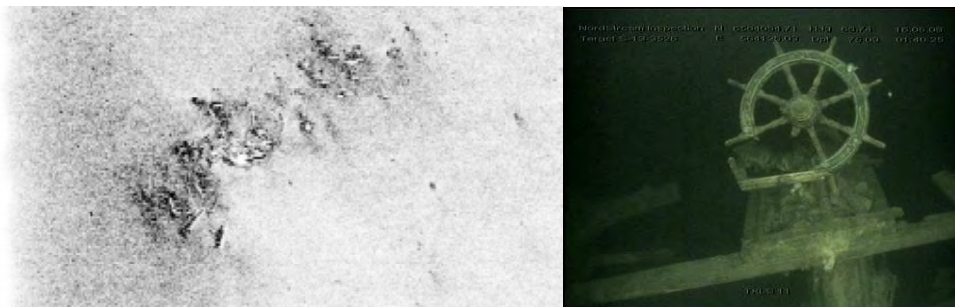


Abbildung 2.6 Links: SSS-Aufnahme von Ziel S-07-2744. Rechts: Standaufnahme von Ziel S-13-3526

Innerhalb eines Gebietes in 50 m bis 250 m Entfernung zur Pipeline wurden insgesamt sieben Wracks oder potentielle Wrackfundorte lokalisiert:

- *Segelboot aus Holz* (S-05-2385) – Bauzeit wird auf 1880 bis 1920 geschätzt. Zeitpunkt des Sinkens ungewiss, vermutlich vor über 100 Jahren. Wird als kulturhistorisch interessant eingeordnet. Näher an der östlichen Pipeline
- *Schlachtschiff* (S-07-2736 und Registernummer ID 2440 bei der FNBA) – Wrack des russischen Schlachtschiffs Rusalka. Gesunken 1893. Das Wrack ist als Kulturerbe von Interesse. Näher an der östlichen Pipeline
- *Flugzeug* (S-08-2610) – Unidentifiziertes Flugzeug. Vermutlich osteuropäischen Ursprungs, unter Umständen aus dem Zweiten Weltkrieg, evtl. früher. Für die FNBA nicht interessant,

evtl. von Interesse für das finnische Luftfahrtmuseum oder das finnische Verteidigungsministerium. Näher an der westlichen Pipeline

- *Segelboot aus Holz* (S-11-3138) – Wrack eines typischen Küstenschiffs aus dem 20. Jahrhundert. Viele Teile des Wracks sind beschädigt. Näher an der westlichen Pipeline
- *Großes Schlachtschiff* (S-09-3025) – Wrack eines großen Schlachtschiffes. Das Wrack ist vermutlich der russische Zerstörer Smetlivyi, der im November 1941 durch eine Mine versenkt wurde. Fällt in den Zuständigkeitsbereich des finnischen Verteidigungsministeriums. Näher an der östlichen Pipeline
- *Moderne Wrackteile* (S-14-3569) – Wrackteile modernen Ursprungs. Möglicherweise vergrabenes Wrack, wahrscheinlicher lediglich einzelne Teile. Die Wrackteile sind nicht als Kulturerbe von Interesse. Näher an der westlichen Pipeline
- *Wrack in der offenen See bei Porkkala* (bei der FNBA unter ID 2422 registriert) – Wrack eines nicht identifizierten hölzernen Segelbootes, vermutlich aus dem 19. Jahrhundert. Näher an der östlichen Pipeline

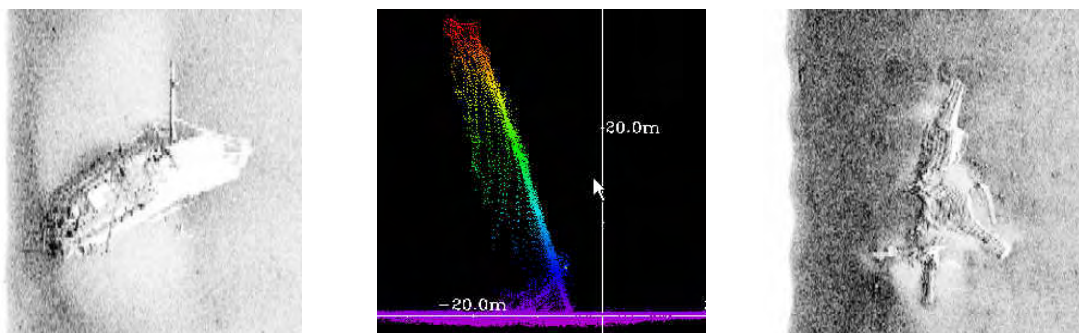


Abbildung 2.7 Links: SSS-Aufnahme von Ziel S-05-2385. Mitte: SSS-Aufnahme der Rusalka, aus dem eindeutig die nahezu vertikale Lage in der Wassersäule ersichtlich wird. Rechts: SSS-Aufnahme von Ziel S-08-2610

Die folgenden sechs Wracks oder möglichen Wrackfundorte befinden sich in über 250 m Entfernung von den Pipelinetrassen, jedoch noch innerhalb der Ankerzone:

- *Hölzernes Segelboot* (S-08-2939) – Relativ gut erhaltenes Wrack, dessen Bauart auf eine Entstehungszeit Mitte oder Ende des 19. Jahrhunderts hindeutet. Kontaktmine in der Nähe der Backbordseite des Schiffes. Das Wrack wird als kulturhistorisch interessant eingeschätzt. Näher an der westlichen Pipeline
- *Potentieller Wrackfundort* (16-14) – SSS-Anomalie, als Wrack interpretiert. Visuelle Inspektion durch ROV ergab die Möglichkeit eines Wracks, erbrachte jedoch keine sicheren Er-

kenntnisse. Der Fund wird als kulturhistorisch interessant eingeschätzt. Näher an der westlichen Pipeline

- *MUS1* (FNBA-Registernummer ID 2489) – Wrack des russischen Passagierdampfschiffes Andrei Zdanov, im November 1941 durch eine Mine versenkt. Fällt in den Zuständigkeitsbereich des finnischen Verteidigungsministeriums. Näher an der östlichen Pipeline
- *Nicht identifiziertes Wrack* (1-10) – Wrack lediglich über SSS identifiziert. Die archäologische Bedeutung des Fundes wurde noch nicht geprüft. Näher an der westlichen Pipeline
- *Nicht identifiziertes Wrack* (4-9) – Wrack lediglich über SSS identifiziert. Die archäologische Bedeutung des Fundes wurde noch nicht geprüft. Näher an der östlichen Pipeline
- *Nicht identifiziertes Wrack* (3-9) – Wrack lediglich über SSS identifiziert. Die archäologische Bedeutung des Fundes wurde noch nicht geprüft. Näher an der östlichen Pipeline

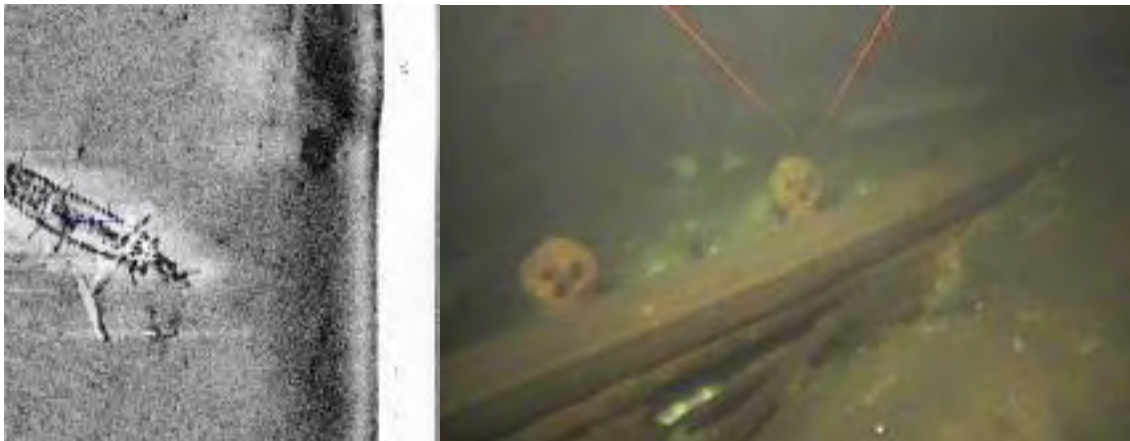
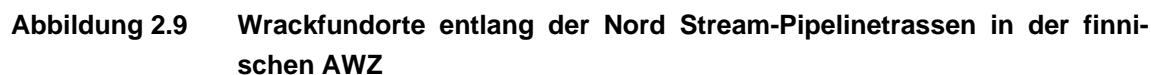


Abbildung 2.8 Aufnahmen des Wrackfundorts S-08-2939 in der finnischen AWZ, die während der Untersuchung entdeckt wurden. Die Jungfern (Teile der Takelage) sind noch an Ort und Stelle

Bei der Untersuchung der Pipelinetrassen und des angrenzenden Gebiets wurde ein Unterseeboot aus dem Zweiten Weltkrieg entdeckt. Das U-Boot liegt in einer Entfernung von mehr als 1.200 m von der Pipelinetrasse, also nicht im Projektgebiet. Das Wrack befindet sich außerhalb der Ankerzone, so dass keine Auswirkungen durch das Projekt zu erwarten sind. Aus diesem Grund wird das Wrack im Text nicht weiter beschrieben.

Die Pipelinetrassen verlaufen in etwa 7,5 km Entfernung zum geschützten Gebiet rund um das Wrack der Passagierfähre Estonia /11/. **Abbildung 2.9** zeigt das geschützte Gebiet rund um das Wrack sowie die weiteren Wrackfundorte entlang der Nord Stream-Pipelines in der finnischen AWZ.



Wie bereits dargelegt, ist die Existenz von versunkenen Siedlungen in der Ostsee an Breitengraden nördlich von etwa 55,50 bis 56° N unwahrscheinlich, weil diese Gebiete in der Steinzeit nicht auf dem Festland lagen /8/. Bei der Bewertung des Kulturerbes in der finnischen AWZ sind versunkene Siedlungen daher nicht relevant (siehe **Abbildung 2.2**).

Schwedischer Sektor

Wracks

Bei den Untersuchungen im schwedischen Sektor wurden keine Wrackfundorte innerhalb des Pipelinekorridors (± 125 m) entdeckt. Auf dem Meeresboden innerhalb der Pipelinekorridore wurden zum größten Teil überhaupt keine Objekte aufgefunden. Es wurden allerdings mehrere moderne Gegenstände identifiziert, außerdem ein verheddertes Fischernetz und zwei nicht identifizierte, von Menschenhand geschaffene Objekte, die ein gewisses Alter aufweisen könnten, jedoch keine archäologische Bedeutung besitzen. Die Untersuchungsdaten werden derzeit durch das Schwedische Staatliche Marinemuseum geprüft.

Versunkene Siedlungen und Landschaften

Dem Schwedischen Staatlichen Marinemuseum (SMM) liegen keine Informationen über registrierte archäologische Stätten innerhalb des Pipeline-Korridors vor /2/. Der Pipeline-Korridor verläuft außerhalb schwedischer Hoheitsgewässer, weshalb bislang keine systematische archäologische Untersuchungen und Registrierung der Funde in diesem Gebiet erfolgte.

Während des Mesolithikums (Äldre jägerstenålder oder Mittelsteinzeit von 8000 bis 4200 v. Chr.) waren Bereiche der Södra Midtsjöbank (südliche Midsjöbank) im Süden Ölands und Gotlands noch Festland. Es ist deshalb möglich, dass sich dort auf dem Meeresgrund Reste von Siedlungen und/oder Jägerlagern finden /12/.

Der schwedischen Behörde für nationales Kulturerbe (Riksantikvarieämbetet; RAA) zufolge lag die Küste Blekinges (etwa 75 km westlich der Pipelinetrasse) vor 10.000 Jahren etwa 20 m tiefer /13/. Es ist deshalb wahrscheinlich, dass in Wassertiefen von 20 m und weniger versunkene Steinzeitsiedlungen gefunden werden. Dennoch kann nicht ausgeschlossen werden, dass auch in größeren Tiefen versunkene Siedlungen gefunden werden, da die Veränderungen des Meeresspiegels der Ostsee nicht homogen erfolgten.

Die Pipelinetrasse kreuzt den südlichsten Teil der Hoburgsbank und genau die Mitte zwischen der Nordra Midtsjöbank und Södra Midtsjöbank (nördliche und südliche Midtsjöbank) in einer Tiefe von 20 m.

Nach den Untersuchungsdaten besteht der Meeresboden an der Stelle, an der die Pipelinetrasse die Mitte zwischen der nördlichen und südlichen Midtsjöbank kreuzt (Wassertiefe: 25 m bis 45 m), hauptsächlich aus Geschiebelehm und Kristallingesteinen. Die Wahrscheinlichkeit, hier Siedlungsreste aus der Steinzeit zu finden, ist ausgesprochen gering, weil diese Gebiete seit ihrem Untergang sehr wahrscheinlich einer gewissen Erosion ausgesetzt waren. Die Einbettung der Siedlungsebene in Geschiebelehm oder Kristallingestein ist nicht möglich.

Lediglich entlang eines etwa 4,5 km langen Abschnitts der etwa 55 km langen Strecke zwischen der nördlichen und südlichen Midsjöbank besteht der Meeresgrund aus jüngeren Sedimenten. Diese Gebiete wiederum liegen jedoch in Wassertiefen von mehr als 38 m. Obwohl die Möglichkeit besteht, dass es in diesen Gebieten Reste versunkener Siedlungen gibt, ist doch davon auszugehen, dass keine existieren. In solchen jüngeren Sedimenten könnten sich dafür aber Wracks aus späteren Perioden finden.

Dänischer Sektor

Wracks

Sieben Wrackfundstellen bzw. mögliche Wrackfundstellen wurden im Rahmen der SSS-Vermessungen in den Jahren 2007/2008 entlang der Pipelinetrassen in Dänemark identifiziert.

Zwei Wracks liegen weniger als 50 m von den Pipelinetrassen entfernt:

- S-DK1-2-36-4472 – Holzwracks, eingestürzt. Trümmergebiet etwa 28 m lang. Wrack näher an der westlichen Pipeline
- S-S33-3802 – Wrack eines Schiffs mit Eisenrumpf, etwa 42 m lang. Wrack näher an der östlichen Pipeline

Die folgenden drei Wracks sind 50 m bis 250 m von den Pipelines entfernt:

- S-S34-3811 – Holzwrack neueren Ursprungs, wahrscheinlich ein Fischerboot. Wrack etwa 15 m lang. Wrack näher an der östlichen Pipeline
- S-S33-3809 – Holzwrack, von Fischernetzen bedeckt, etwa 26 m lang. Wrack näher an der östlichen Pipeline
- S-S33-3782 – Hölzernes Fischerboot neueren Ursprungs, etwa 20 m lang. Wrack näher an der westlichen Pipeline

Zwei Wracks liegen mehr als 250 m von den Pipelines entfernt:

- S-S33-3790 – Holzwrack, etwa 25 m lang. Wrack näher an der östlichen Pipeline
- S-S33-3768 – Unterseeboot aus dem Zweiten Weltkrieg. Wrack näher an der westlichen Pipeline

Das Wikingerschiffsmuseum (Vikingskibsmuseet) prüft derzeit die archäologische Bedeutung der Wrackfundorte sowie die Untersuchungsdaten im Allgemeinen. Die Position dieser Wracks

und möglicher Wrackfundorte relativ zu den Pipelines wird in **Tabelle 2.3** dargestellt. **Abbildung 2.10** zeigt die Position der Wracks und Aufnahmen der Fundorte.

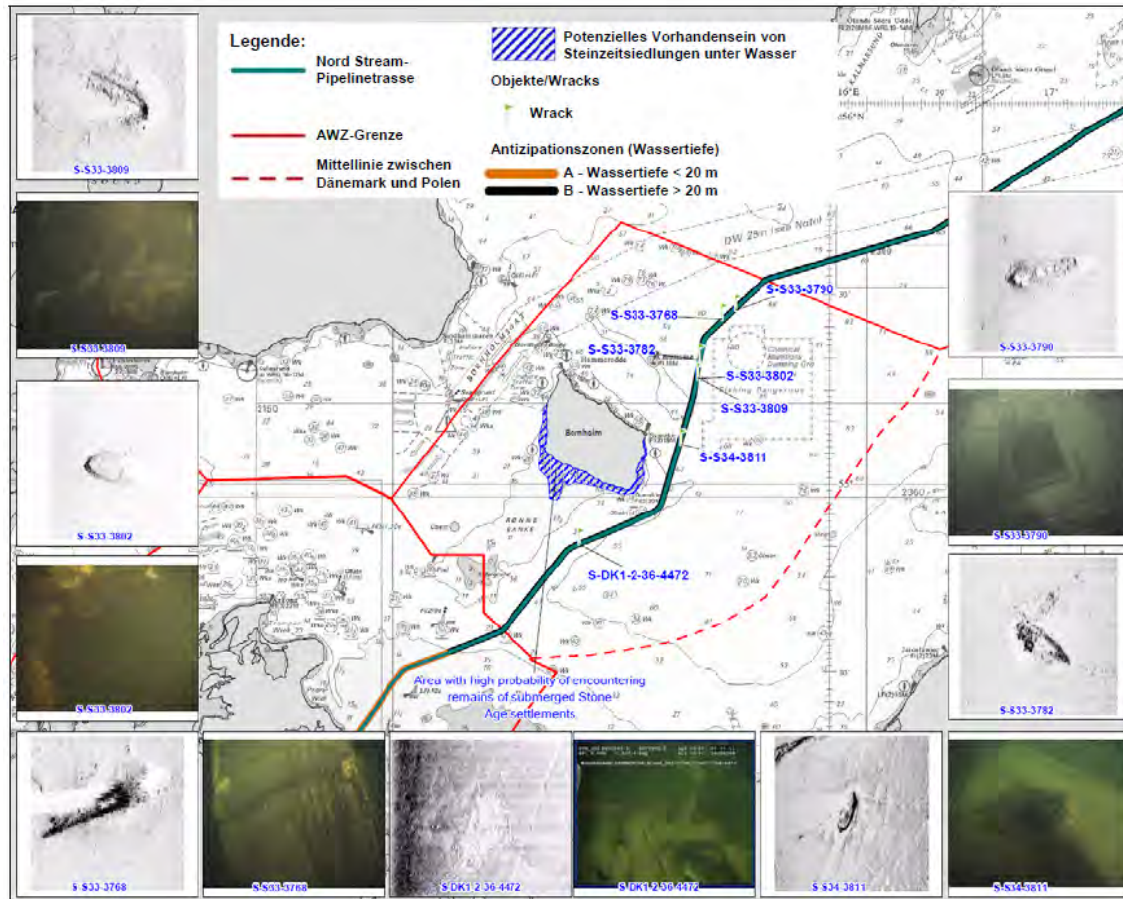


Abbildung 2.1 Wrackfundorte und Gebiete mit potenziellen Überresten versunkener Steinzeitsiedlungen entlang der Nord Stream-Pipelinetrasse in dänischen Gewässern

An den Pipelinetrassen wurden außerdem zwei lose Funde (ein Steuerruder und ein Kiel) entdeckt.

Tabelle 2.3 Position der Wracks relativ zu den Pipelines

	Ungefähre Entfernung zur nächstgelegenen Pipeline (O/W)		
	0 m bis 50 m	50 m bis 250 m	Mehr als 250 m
Anzahl der Wracks oder der möglichen Wrackfundorte	2	3*	2*

*Die Liste der Wracks in einer Entfernung von mehr als 50 m von den Pipelines ist möglicherweise noch nicht vollständig, da eine ausführliche Vermessung des Ankerkorridors (1 km zu beiden Seiten) entlang der Pipelinetrasse noch aussteht.

Versunkene Siedlungen und Landschaften

Nach Angaben des lokalen Museums (Museum von Bornholm) findet man in den flacheren Gewässern um Bornholm bereits in einer Tiefe von etwa 40 m versunkene Siedlungen und versunkene altertümliche Wälder. In bestimmten Gebieten sind Überreste versunkener Siedlungen aus der Steinzeit allerdings wahrscheinlicher als in anderen. Diese Gebiete wurden im Jahr 1986 durch das dänische Bundesamt für Naturschutz (Fredningsstyrelsen) identifiziert und sind in **Abbildung 2.10** dargestellt. Die ausgewiesenen Gebiete befinden sich in Tiefen von weniger als 20 m und entsprechen damit eindeutig (und zurückhaltend betrachtet) den Parametern von Zone A.

Versunkene Wälder aus dem Altertum wurden viele Jahre lang von Fischern oder auch Arbeitern entdeckt, die in den Gewässern um Bornholm mit dem Abbau von Mineralien beschäftigt waren. Zwar spielen die Gebiete als solche, in denen Überreste altertümlicher Wälder vorhanden sind, in der Regel keine große Rolle für das Kulturerbe, dennoch sind die Stümpfe der versunkenen Bäume (vor allem Eichen) archäologisch interessant. Da deren Alter möglicherweise bestimmt werden kann, können wertvolle Informationen über die Veränderung des Meeresspiegels in diesem Gebiet gewonnen werden. Fast alle bekannten versunkenen Wälder befinden sich in einer Tiefe von weniger als 20 m; einige liegen jedoch in tieferen Gewässern (20 m bis 40 m) /14/, /15/.



Abbildung 2. 11 Baumwurzeln versunkener Wälder in der Gegend von Bornholm. Foto: Mit freundlicher Genehmigung des Museums Bornholm

Die Pipelinetrasse kreuzt in Gewässertiefen unter 40 m im Osten und Süden von Dueodde und südöstlich der Rønne Bank. Die Pipelinetrassen kreuzen nicht in Gewässertiefen von weniger als 20 m.

In den Aufzeichnungen zum Kulturerbe sind keine versunkenen Siedlungen verzeichnet, und während der Untersuchungen im dänischen Sektor der Pipelinetrassen wurden keine Anzeichen versunkener Siedlungen festgestellt.

Deutscher Sektor

Wracks

Am Eingang zum Greifswalder Bodden kreuzen die Pipelines eine Kette aus 20 versunkenen Schiffen, die während des Großen Nordischen Kriegs (1700 - 1721) versenkt wurden, um den Zugang zur Bucht durch feindliche Schiffe zu verhindern. Die Wracks liegen in ostwestlicher Richtung in einer Reihe von etwa 1,5 km Länge. Der Abstand zwischen den einzelnen Wracks beträgt zwischen 15 und 40 m /16/, /17/. Die Wracks sind sowohl für die regionale als auch die nordeuropäische Geschichte von Bedeutung und stellen eine wertvolle Informationsquelle dar, die Erkenntnisse über den Schiffsbau und die Seefahrt zur damaligen Zeit zulässt.

Die Pipelinetrasse kreuzt diese Kette von Schiffen. Die kontrollierte Entfernung von einem der kleineren Wracks der Kette ist deshalb erforderlich. Die archäologische Dokumentation und Untersuchung des Wracks wurde im Spätherbst 2008 und im Winter 2008/2009 unter der Leitung des Landesamts für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt. Das Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern übernimmt im Winter/Frühling 2009 auch Tauchuntersuchungen potenzieller Wrackfundorte, bei denen eventuell unentdeckte Fundorte festgestellt werden können.

Nahe dem Anlandungsbereich der Pipeline bei Lubmin wurde in etwa 100 m Entfernung zur Hauptpipeline ein Schiffswrack lokalisiert (siehe linkes Bild in **Abbildung 2.12**). Ein weiteres Wrack befindet sich nahe der Grenze der 12-Meilen-Zone etwa 550 m südöstlich der Pipelinetrassen.

Das BSH (Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie) verfügt über mehrere Aufzeichnungen von Unterwasserhindernissen (Wracks oder sonstige Hindernisse) in diesem Gebiet. Keines dieser Hindernisse reicht jedoch näher als 400 m an die Pipelinetrassen heran /17/.

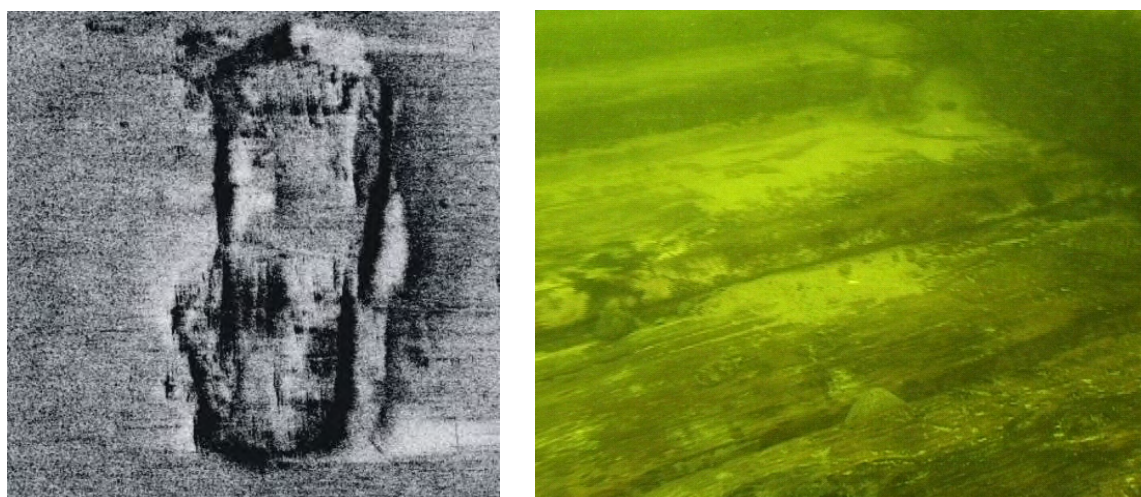


Abbildung 2.12 Links: SSS-Aufnahme nahe Lubmin. Rechts: Detail eines Wracks der Schiffsblockade mit Klinkerbeplankung /18/

Versunkene Siedlungen

Das Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern hat Tauchuntersuchungen potenzieller Standorte versunkener Steinzeitsiedlungen im Winter/Frühling 2008/2009 durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen liegen noch nicht vor und lassen möglicherweise auf unentdeckte Standorte schließen.

Der Großteil der Pipelinetrassen in deutschen Gewässern liegt in Zone A.

2.4 Konsultation und Gesprächstermine

In Konsultation mit den nationalen Behörden aller betroffenen Länder wurde das Verfahren des Vorgehens mit identifizierten Wracks in der Nähe der Nord Stream-Pipeline erörtert. Die Konsultationen und Gesprächstermine der Fachleute sollten hauptsächlich den Austausch von Informationen und Wissen erleichtern, da die Auswertung und Interpretation der Untersuchungsdaten durch die nationalen Kulturerbebehörden vorgenommen wurde.

2.4.1 Konsultation

Im Rahmen des Espoo-Prozesses wurde in Hamburg am 17. September 2008 ein Arbeitsseminar für Fachleute abgehalten, an dem Angehörige der nationalen finnischen Behörde für Altertümer (Finish National Board of Antiquities, FNBA), des dänischen Amts für Kultur und Denkmalpflege (Kulturarvsstyrelsen, KUAS) und des dänischen Wikingerschiffsmuseums (Vikingskibsmuseet) teilnahmen, sowie verschiedene deutsche, dänische, schwedische, finnische, polnische und litauische Teilnehmer aus Umweltministerien, Forschungsinstituten und anderen Organisationen.

Bei diesem Gesprächstermin sollten hauptsächlich Untersuchungsergebnisse und mögliche Auswirkungen auf transparente Weise vorgestellt werden. Wichtige zu klärende Punkte während des Arbeitsseminars waren:

- Definition des Untersuchungskorridors, also Installationskorridor und Ankerkorridor
- Geplantes Ankerkorridorgutachten
- Präzision bei der Pipelineverlegung und Verankerung
- Zuverlässigkeit der Untersuchungsergebnisse und Objektivität der archäologischen Auswertungen
- Informationsfluss zwischen den Ländern, also Übermittlung archäologischer Informationen an das Ursprungsland entdeckter Wrackfundorte

2.4.2 Gesprächstermine

Auf nationaler Ebene wurden mehrere Gesprächstermine zum Kulturerbe gehalten. Die Gespräche konzentrierten sich hauptsächlich auf die Vorstellung der Untersuchungsdaten, die Übermittlung der Untersuchungsdaten an die Behörden, die Erörterung zur Strategie zur archäologischen Auswertung der Daten, sowie die Informationsübermittlung über die Verfahren zur Pipelineverlegung.

Finnland:

2. Februar 2007, nationale finnische Behörde für Altertümer (National Board of Antiquities, FNBA)

10. Januar 2008, nationale finnische Behörde für Altertümer (FNBA)

30. Januar 2009, nationale finnische Behörde für Altertümer (FNBA)

Schweden:

22. Oktober 2008, staatliches Marinemuseum (Statens Maritima Museer)

Dänemark:

28. August 2008, Wikingerschiffsmuseum in Roskilde (Vikingskibsmuseet)

11. Dezember 2008, dänisches Amt für Kultur und Denkmalpflege (Kulturarvsstyrelsen)

3 Projektaktivitäten mit potenziellen Auswirkungen

3.1 Geplante Aktivitäten

3.1.1 Bauphase

Die Pipeline wird in einem zuvor ausgehobenen Graben verlegt (siehe **Abbildung 3.1**). Das primäre Pipeline-Verleges Schiff hält die Position mithilfe von Ankern. Ein sekundäres Verleges Schiff mit dynamischer Positionierung (computergesteuerter Antrieb) wird in einem Bereich des Finnischen Meerbusens eingesetzt. Um die sichere Verlegung der Pipelines zu gewährleisten, werden alle Gebiete mit potenzieller Störung des Meeresbodens auf mögliche marine Kulturerbestätten untersucht.

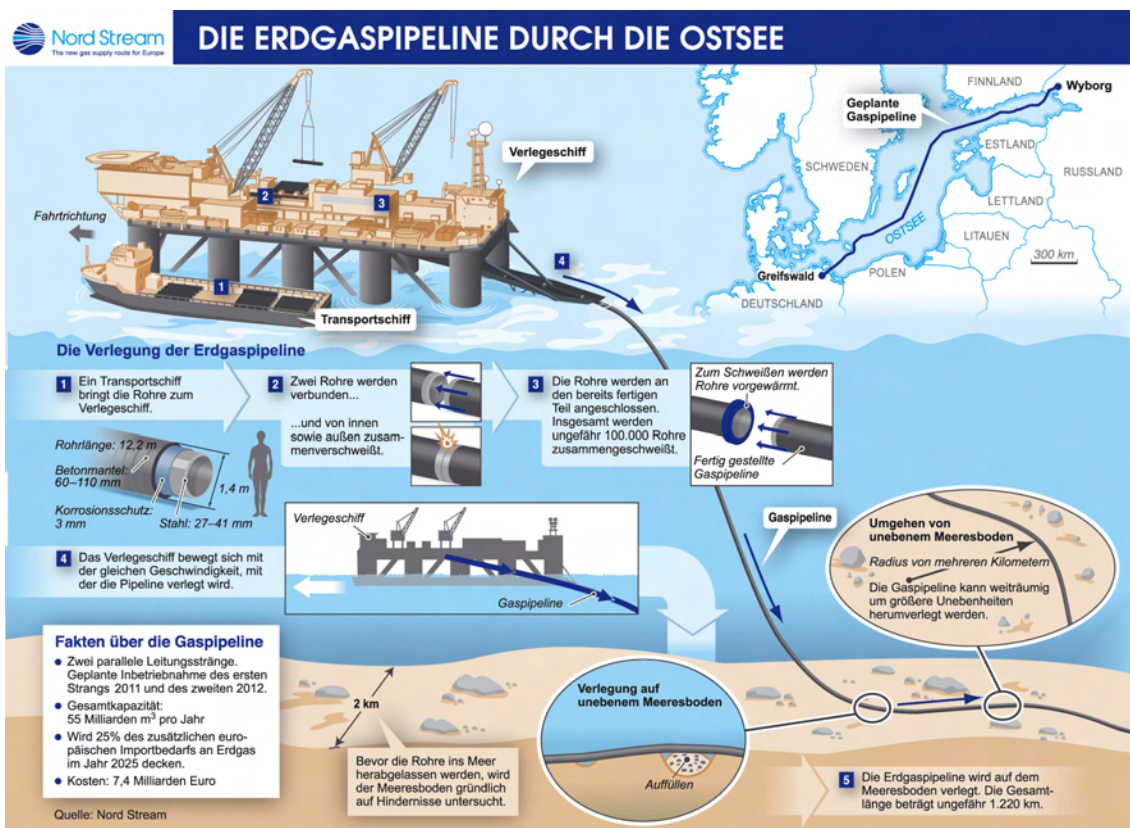


Abbildung 3.1 Typischer Pipeline-Verlegevorgang

Mögliche Ursachen für Auswirkungen auf Kulturerbestätten während der Realisierung der Nord Stream-Pipelines in der Ostsee:

- Direkte Auswirkungen durch die Pipelineverlegung
- Direkte Auswirkungen durch die Verankerung des Pipeline-Verlegeschiffs und der Versorgungsschiffe
- Direkte Auswirkungen durch Korrekturmaßnahmen am Meeresboden
- Direkte Auswirkungen durch Arbeiten im Zusammenhang mit Munitionsaltlasten

Die möglichen Auswirkungen auf das Kulturerbe sind nicht auf bestimmte Gebiete in der Ostsee beschränkt. Die Beschreibung der jeweiligen möglichen Auswirkungen ist daher nicht für jedes Land einzeln, sondern für die Ostsee als Ganzes zu betrachten.

Auswirkungen durch die Pipelineverlegung

In bestimmten Gebieten werden die Pipelines in den Meeresboden abgesenkt, damit sie vor Stößen geschützt sind und stabilisiert werden. Falls versunkene Siedlungen in den Pipelinezonen vorhanden sind, durch die die Pipelines verlaufen würden, dann würden diese Siedlungen unter Umständen durch die Grabenlegung beschädigt und für künftige Forschungen unerreichbar werden.

Auswirkungen durch die Verankerung

Die Pipelines werden mithilfe eines mit Ankern ausgestatteten Verlegeschiffs verlegt. Das Ankerpositionierungssystem des Verlegeschiffs besteht aus 12 Ankern mit einem Gewicht von jeweils etwa 25 t. Das Verlegeschiff wird von anderen Schiffen versorgt, bei denen ggf. ebenfalls Anker zum Einsatz kommen.

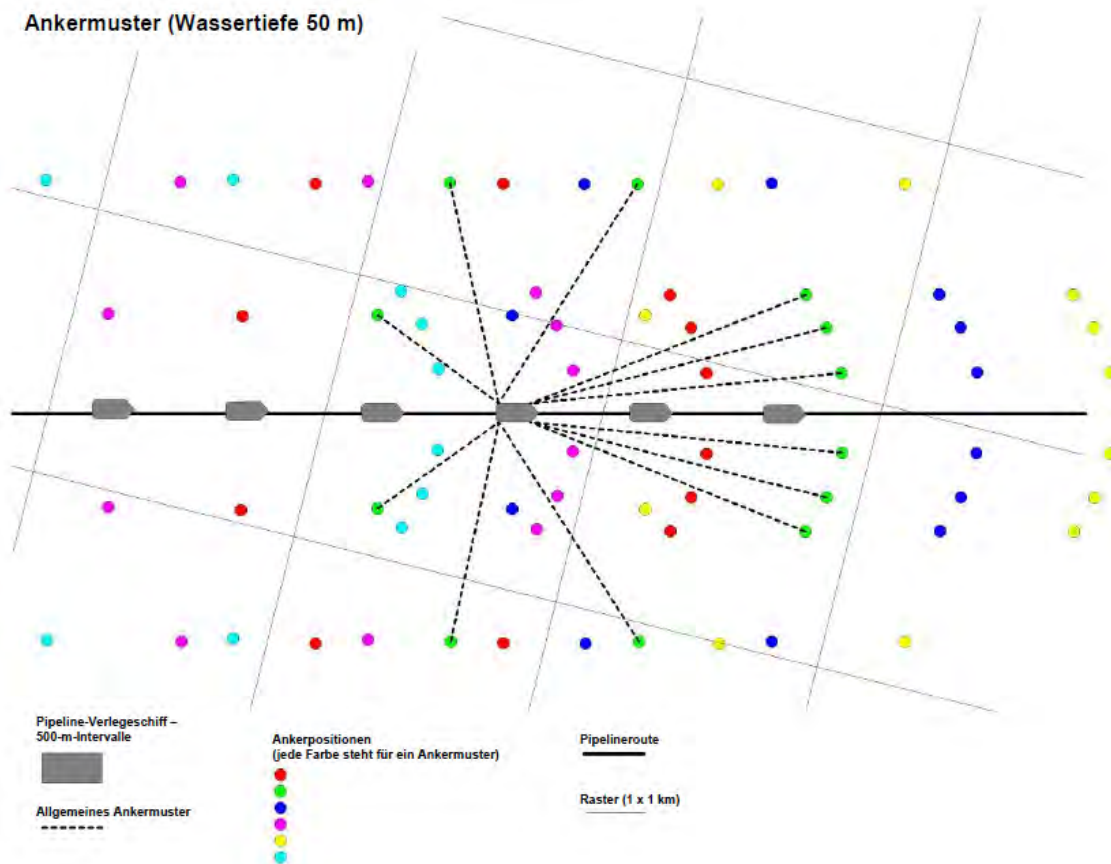


Abbildung 3.2 Ankermuster in einer Wassertiefe von 50 m

Schiffswracks können durch Anker beschädigt werden. Selbst kleine Schiffe erzeugen starke Kräfte an ihren Ankern und können damit erhebliche Schäden an einem Schiffswrack verursachen, wenn sich der Anker darin verfängt /19/. Die Schäden treten sowohl unmittelbar als auch langfristig in Erscheinung. Die unmittelbaren Schäden fallen sofort ins Auge, wenn beispielsweise der Baukörper des Schiffs durch die ausgeübten Kräfte auseinander bricht. Längerfristig gesehen kann der Baukörper der Wracks durch die ausgeübten Kräfte geschwächt werden, was unter Umständen zu einem rascheren Einsturz führen kann. Bei Eisenwracks legen die Anker nicht korrodierte Stellen frei, wobei die Korrosion dieser Teile angeregt und letztlich der Zerfall des Wracks beschleunigt wird. Verankerungen in Bereichen mit versunkenen Steinzeitsiedlungen können die Stratigraphie der archäologischen Schichten beeinträchtigen und Artefakte zerstören.

Im Hinblick auf das Kulturerbe müssen nicht nur die Anker selbst, sondern auch die Bewegungen und die Schwingung der Ankerseile berücksichtigt werden. Wenn sich das Pipeline-Verlegeschiff vorwärts bewegt, schwingt der Teil des Ankerseils, das dem Anker am nächsten ist, in dieselbe Richtung über den Meeresboden, bis der Anker an der neuen Stelle weiter vorn

zu liegen kommt. Bei der Verankerung in Gebieten, in denen Wracks aus dem Meeresboden emporragen, ist auch der Teil des Ankerseils in der Wassersäule zu beachten.

Die Breite des Ankerkorridors (in dem die Anker platziert werden sollen) schwankt zwischen etwa 2 km in einer Wassertiefe von 150 m und etwa 1,6 km in einer Wassertiefe von 50 m.

Auswirkungen durch Korrekturmaßnahmen am Meeresboden

Die Obergrenze freier Spannweiten hängt von den strukturellen Parametern der Pipelines, Bodenbedingungen, Wellen und Strömungen ab. Die Untersuchungen haben zahlreiche nicht zulässige freie Spannweiten und Pipelinequerungen entlang der Pipelinetrassen ergeben. In bestimmten Bereichen (insbesondere in den Anlandungsbereichen) müssen die Pipelines zur Stabilisierung in den Meeresboden eingegraben werden.

Wenn eine Umleitung der Pipelines beim Bau nicht möglich ist, sind die folgenden Methoden für Korrekturmaßnahmen am Meeresboden vorgesehen:

- Ablagerung von Füllmaterial (als Unterstützung)
- Grabenlegung/Baggern
- Starre Stützstrukturen
- Eine Kombination der oben aufgeführten Optionen

Die Ablagerung von Füllmaterial erfolgt sowohl vor als auch nach der Pipelineverlegung. Das Abkippen von Steinen vor der Verlegung soll übermäßig lange freie Spannweiten verkleinern und andere Tragstrukturen stützen, während das Abkippen von Steinen nach der Verlegung die Pipeline stabilisieren und schützen soll.

Jegliche Maßnahmen am Meeresboden, also intrusive Arbeiten wie Aushebungen (Gabenlegung oder Pflügen) oder auch die Neumodellierung oder Auffüllung (Ablagerung von Füllmaterial) kann sich auf Artefakte von kulturhistorischem Interesse im betroffenen Gebiet auswirken.

Intrusive Maßnahmen am Meeresboden wirken sich außerdem naturgemäß zerstörerisch auf Kulturerbestätten am jeweiligen Arbeitsort aus.

Die Ablagerung von Füll-/Rohmaterial kann unter Umständen Schäden an Kulturerbestätten nach sich ziehen. Steinaufschüttungen dürften zur Beschädigung von Schiffswracks beitragen, wohingegen die Ablagerung sandiger Sedimente durchaus die Erhaltung der Wracks fördern kann (außer wenn die physischen Auswirkungen der Ablagerung weitere Schäden am Wrack verursacht). Fundorten, die von Sedimenten bedeckt unter einer Pipeline liegen, bleiben während der gesamten Nutzungsdauer der Pipeline für archäologische Untersuchungen unzugänglich. Im Projekt sind keine Ablagerungen von Füllmaterial auf Wracks geplant.

Die Grabenlegung soll in kurzen Abschnitten der Pipelinetrassen in deutschen, schwedischen, russischen und dänischen Gewässern erfolgen.

Auswirkungen durch verklappte Munition

Für eine Reihe von Seeminen in der Nähe der Pipelinetrassen sind Räumungsarbeiten vorgesehen. Diese Minen befinden sich nicht in einer Entfernung zu Wracks, in der eine Unterwasserdetonation noch Auswirkungen auf diese Wracks hätte.

3.1.2 Betriebsphase

Mögliche Ursachen für Auswirkungen auf Objekte von kulturhistorischem Interesse während des Betriebs der Nord Stream-Pipelines in der Ostsee:

- Indirekte Auswirkungen durch veränderte Sedimentationsmuster
- Indirekte Auswirkungen durch Korrosion
- Direkte Auswirkungen durch Korrekturmaßnahmen am Meeresboden

Indirekte Auswirkungen durch veränderte Sedimentationsmuster

In Gebieten, in denen die Pipelines direkt auf dem Meeresboden verlegt werden, ist mit leichten Veränderungen der Sedimentations- und Erosionsmustern zu rechnen. Die Berechnungen zeigen, dass die Erosion in der unmittelbaren Nähe der Pipelines (bis zu einer Entfernung von etwa 10 m zu den Pipelines) ansteigen wird. Diese stark ortsbegrenzte Erosion wird im Lauf der Zeit abnehmen, während die Pipelines in den Meeresboden einsinken.

Die Veränderungen der Sedimentationsmuster in der unmittelbaren Nähe der Pipelines werden im Hinblick auf Kulturerbestätten nicht als problematisch erachtet.

Indirekte Auswirkungen durch Korrosion

Die Pipelines werden mit einer Antikorrosionsbeschichtung aus 3LPE geschützt. Die gesamte Antikorrosionsbeschichtung wird durch eine Betonummantelung verstärkt. Der kathodische Schutz baut auf Opferanoden auf. Die Pipelines werden nicht mit Induktionsstrom als Korrosionsschutz versehen, und Metallteile von Wracks in der Nähe der Pipelines werden somit keiner verstärkten Korrosion ausgesetzt.

Auswirkungen durch Korrekturmaßnahmen am Meeresboden

Während der Betriebsphase können Wartungsarbeiten anfallen, beispielsweise Kiesaufschüttungen für die Integrität der Pipelines.

Die möglichen Auswirkungen der Wartungsarbeiten sind ähnlich gelagert wie bei Korrekturmaßnahmen am Meeresboden in der Bauphase (siehe Abschnitt **Auswirkungen durch Korrekturmaßnahmen am Meeresboden**).

3.2 Ungeplante Ereignisse

Die schlimmstmögliche Auswirkung in der Bauphase wäre die Zerstörung bislang unentdeckter Fundorte, wenn die Pipelines in einem Gebiet von kulturhistorischem Interesse verlegt würden. Aus diesem Grund wurde ein erheblicher Arbeitsaufwand aufgebracht, um Kulturerbestätten zu lokalisieren und damit ihre Zerstörung zu vermeiden. Darüber hinaus werden Maßnahmen getroffen, die die Auswirkungen auf identifizierte Kulturerbestätten minimieren sollen (siehe **Kapitel 5**).

4 Potenzielle Umweltbelastung in den Ostseeländern

4.1 Russland

Die Pipelinetrassen führen an zwei Wrackfundorten in einer Entfernung von weniger als 50 m zwischen Pipeline und Wrack vorbei. Es wird eine Strategie entwickelt, mit der Auswirkungen in der Bauphase (mithilfe von kontrollierten Verlegeverfahren) vermieden werden. Eine allgemeine Strategie zur Dokumentation von Zufallsfunden kann als weitere Minderungsmaßnahme eingeführt werden.

4.2 Finnland

Die geplanten Pipelinetrassen in finnischen Gewässern verlaufen in der Nähe von Wrackfundorten, die als kulturell bedeutend eingestuft wurden. Gemeinsam mit der FNBA wird eine Strategie vereinbart, mit der Auswirkungen in der Bauphase (mithilfe von kontrollierten Verlegeverfahren) vermieden werden. Eine allgemeine Strategie zur Dokumentation von Zufallsfunden kann als weitere Minderungsmaßnahme eingeführt werden.

4.3 Estland

Bei den geplanten Pipelinetrassen in estnischen Gewässern sind keine Auswirkungen zu erwarten.

4.4 Schweden

In schwedischen Gewässern verlaufen die geplanten Pipelinetrassen nicht in der Nähe von voraussichtlich bedeutenden Wrackfundorten. Allerdings queren die geplanten Pipelinetrassen bestimmte Gebiete, in denen die prähistorische Landschaft versunken ist. Aufgrund der besonderen geologischen Eigenschaften der geplanten Trasse ist es unwahrscheinlich, dass wichtige archäologische Objekte ausgerechnet an den Punkten erhalten sind, an denen die Pipelines verlegt werden sollen. Die prähistorische Landschaft des Gebiets und ihre archäologischen Eigenschaften sind jedoch noch nicht eingehend untersucht und auch noch nicht gut bekannt. Eine allgemeine Strategie zur Dokumentation von Zufallsfunden kann als weitere Minderungsmaßnahme eingeführt werden.

4.5 Dänemark

In dänischen Gewässern verlaufen die geplanten Pipelinetrassen in der Nähe einiger Wrackfundorte, deren kulturelle Bedeutung derzeit noch bewertet wird. Mit den dänischen Behörden (KUAS und Vikingeskibsmuseet) wird eine Strategie erörtert, mit der Auswirkungen in der Bauphase vermieden oder Forschungsarbeiten noch vor Einsetzen der Zerstörungen eingeleitet werden sollen. In der Nähe von Bornholm verlaufen die geplanten Pipelinetrassen zudem in der Nähe eines Gebiets, in denen die prähistorische Landschaft versunken ist und ggf. Siedlungen zu finden sind. In diesem Gebiet erfolgen weder eine Grabenlegung noch Pflugarbeiten. Eine allgemeine Strategie zur Dokumentation von Zufallsfunden kann als weitere Minderungsmaßnahme eingeführt werden.

4.6 Deutschland

Die geplanten Pipelinetrassen wirken sich auf ein Wrack in der Schiffskette am Eingang zum Greifswalder Bodden aus. Dieses Wrack wird archäologisch dokumentiert und dann durch das Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern entfernt.

Die geplanten Pipelinetrassen und sämtliche Alternativen verlaufen durch Zone A, weshalb potenzielle Auswirkungen auf versunkene Steinzeitsiedlungen zu erwarten sind.

4.7 Litauen

Bei den geplanten Pipelinetrassen in litauischen Gewässern sind keine Auswirkungen zu erwarten.

4.8 Lettland

Bei den geplanten Pipelinetrassen in lettischen Gewässern sind keine Auswirkungen zu erwarten.

4.9 Polen

Bei den geplanten Pipelinetrassen in polnischen Gewässern sind keine Auswirkungen zu erwarten.

5 Minderungsmaßnahmen zum Kulturerbe

Das Gebiet entlang der Pipelinetrassen wurde in enger Zusammenarbeit mit den nationalen Behörden eingehend untersucht, und die Auswirkungen auf das Kulturerbe als gering bewertet. Dennoch wird das Kulturerbe in das Überwachungsprogramm des Projekts aufgenommen. So wird das geringe Restrisiko (Auswirkungen auf Fundorte während der Bauarbeiten) noch weiter gesenkt. Zur Minderung der Risiken für das Kulturerbe sind die folgenden Maßnahmen vorgesehen:

5.1 Vermeidungsstrategie bei Schiffswracks

Bei Recherchen und Untersuchungen vor Ort wurden mehrere Schiffswracks, die nicht alle von archäologischem Interesse sind, lokalisiert.

Um Auswirkungen auf Wracks und zugehörige Objekte zu vermeiden, besteht die primäre Strategie, soweit dies möglich ist, in der Umleitung der Pipelines von den Schiffswracks weg.

Eine Entfernung von mindestens 50 m bedeutet, dass der Schwerpunkt der Umgehungsstrategie auf der Positionierung der Anker und Ankerseile in der Bauphase liegt.

Entfernungen von weniger als 50 m weisen darauf hin, dass besondere Überlegungen und individuelle Lösungen (kontrollierte Verlegeverfahren) erforderlich sind, um die Unversehrtheit des Fundorts zu wahren oder archäologische Informationen zu sichern. In einigen Fällen ist ein nachhaltiger Schutz unter Umständen nicht möglich. Gemäß der festgestellten archäologischen Bedeutung ist ggf. ein individueller Plan aufzustellen, aus dem hervorgeht, wie die archäologischen Informationen an einem Fundort gesichert werden sollen.

Die Pläne sind mit den zuständigen Behörden zu erörtern.

5.2 Vermeidungsstrategie bei versunkenen Siedlungen

In Recherchen und geophysikalischen Untersuchungen vor Ort wurden keine bekannten versunkenen Siedlungen festgestellt. Aufgrund der Entwicklungsgeschichte der Ostsee ist die Wahrscheinlichkeit für die Existenz versunkener Steinzeitsiedlungen in einer Wassertiefe von unter 20 m (Zone A) am größten. Die Existenz versunkener Siedlungen in einer Wassertiefe von bis zu 40 m kann nicht endgültig ausgeschlossen werden, ist jedoch deutlich weniger wahrscheinlich als in flacheren Gewässern.

Die wichtigste Minderungsstrategie im Zusammenhang mit versunkenen Siedlungen besteht darin, die Pipelines nicht in einer Wassertiefe von weniger als 20 m zu verlegen. Für den deut-

schen Landungspunkt, an dem die Pipelines flache Gewässer queren, gilt dies naturgemäß nicht. Im deutschen Landungsgebiet hat das Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern Untersuchungen durch Taucher vornehmen lassen, mit denen potenzielle versunkene Steinzeitsiedlungen lokalisiert werden sollten.

5.3 Vorsichtsmaßnahmen bei der Verankerung

Um Schäden an Kulturerbestätten zu vermeiden, wird ein Gutachten des Ankerkorridors vor dem Bau der Pipelines angefertigt. Diese Untersuchung begann im November 2008 und soll im III. Quartal 2009 beendet werden. Bei der Untersuchung kommt ein SSS-Gerät mit hoher Auflösung in Kombination mit der visuellen Inspektion ausgewählter Ziele per ROV zum Einsatz, die in die Ankermuster fallen /9/.

Zur optimalen Verankerung werden die Schiffe in Gebieten verankert, in denen keine Hindernisse wie Schiffswracks, Gesteinskämme oder eine nicht identifizierte Bodenbeschaffenheit vorliegen. Die Seilkurven und die Schwingungen der Ankerseile werden exakt berechnet, um so Schäden an Kulturerbestätten und ein Verhaken in anderen Hindernissen am Meeresboden zu vermeiden. Im Bedarfsfall können die Seile mithilfe von Bojen oder Schlepper vom Meeresboden ferngehalten werden, falls dort Wracks existieren. Die Wahrscheinlichkeit einer Beschädigung von Kulturerbestätten in den Pipelinekorridoren durch Anker oder Ankerseile ist somit äußerst gering.

Während der Bauarbeiten werden alle beteiligten Schiffe über die Kulturerbestätten informiert und entsprechend angewiesen, die Anker in sicherer Entfernung zu diesen Stätten auszubringen. Auch die Schwingung der Ankerseile wird berücksichtigt, und es werden Vorsichtsmaßnahmen ergriffen, um Schäden an den Kulturerbestätten zu vermeiden.

5.4 Protokoll

Trotz detaillierter Untersuchungen vor Baubeginn besteht immer ein gewisses Restrisiko für Zufallsfunde von Kulturartefakten während der Bauarbeiten.

Die genaue Position für die Verlegung der Pipelines wurde sehr genau untersucht ([SSS-Geräte mit hoher Auflösung und visuelle Inspektion per ROV]). Die Existenz unentdeckter, offen liegender Wracks auf der unmittelbaren Trasse der Pipelines ist daher unwahrscheinlich. Unter Sedimenten begrabene Wracks sind der Entdeckung jedoch unter Umständen entgangen. Dies gilt auch für versunkene Siedlungen und Landschaften, die in der Regel durch die eingesetzten Untersuchungsverfahren nicht erkannt werden.

Die Art und Weise, in der Zufallsfunde erfolgen können, ist abhängig von den Verlegeverfahren in den verschiedenen Abschnitten der Pipelinetrasse. Zufallsfunde können visuell auf dem Meeresboden erfolgen (wenn die Bauarbeiten visuell inspiziert werden) oder auch durch Artefakte, die beim Einholen der Ausrüstung in den Geräten hängengeblieben sind. Bei Zufallsfunden in der Bauphase wird ein vordefiniertes Protokoll zur Sicherung der archäologischen Informationen abgearbeitet.

Mithilfe des vorher festgelegten Protokolls werden negative Auswirkungen auf Zufallsfunde vermindert und stattdessen in positive Ergebnisse umgewandelt, weil die Informationen strukturiert und hinreichend gesichert werden.

Das Protokoll umfasst Richtlinien für Maßnahmen, die bei Zufallsfunden von Artefakten von kulturhistorischem Interesse umzusetzen sind. Die Richtlinien beschreiben, wie Beobachtungen in der Bauphase zu dokumentieren und Artefakte zu behandeln sind. Die Kulturerbebehörden der jeweiligen Länder erhalten die Gelegenheit, das Protokoll vor seiner endgültigen Einführung zu erörtern.

6 Weitere Untersuchungen

6.1 Ankerkorridorgutachten

Vor der Verlegung der Pipelines ist ein Ankerkorridorgutachten erforderlich, in dem alle vermutlichen Hindernisse identifiziert, verifiziert und katalogisiert werden, die die sichere Verlegung der Pipelines oder die Verankerung des Verlegeschiffs beeinträchtigen und/oder zu Umweltbelastungen führen können. Der Korridor erstreckt sich zu beiden Seiten jeder Pipelinetrasse über jeweils 1.000 m (Wassertiefe mehr als 100 m) bzw. über jeweils 800 m (Wassertiefe weniger als 100 m).

Die Untersuchung begann am 15. November 2008 und soll im III. Quartal 2009 abgeschlossen werden. Der Arbeitsumfang ergab sich aus den detaillierten geophysikalischen Untersuchungen und der Munitionssuche, bei denen äußerst detaillierte Grunddaten potenzieller Hindernisse und Gefahren ermittelt wurden. Im Rahmen der Untersuchung wird zum einen die Topographie des Meeresbodens im gesamten Korridor ermittelt, zum anderen sollen Kulturerbestätten und potenzielle Gefahren (z. B. Munitionsaltlasten) geortet und bewertet werden, die sich auf die Pipelineverlegung und auf die langfristige Integrität der Pipelines auswirken können.

Das Ankerkorridorgutachten umfasst die folgenden vier Phasen:

- Phase 1: Geophysikalische Untersuchung, SSS, Flächenecholot, Magnetometer
- Phase 2: Visuelle Inspektion mit ROV
- Phase 3: Untersuchung mit Gradiometer auf einem ROV in kritischen Abschnitten
- Phase 4: Auswertung der Objekte durch Fachleute

Die Ergebnisse des Ankerkorridorgutachtens werden in eine formelle Risikobewertung übernommen, mit der die Risiken einer Verankerung beim Bau der Pipelines ermittelt werden.

6.2 Referenzliste

- /1/ Provincial Administrative Board, Kalmar Province, 2007, "Views on documentation for Environmental Impact Assessment for Nord Stream Gas Pipeline (Letter)".
- /2/ SMM, 2007, "Angående förekomst av marinarkeologiske lämningar i svensk ekonomisk zone. Letter from SMM dated 11 July 2007".
- /3/ United Nations, 1982, "United Nations Convention on the Law of the Sea".
- /4/ UNECE, 2008, "United Nations Economic Commission for Europe Website", <http://www.unece.org/> , Date accessed: 2008.
- /5/ Schmöcke, U., Endtmann, E., Klooss, S., Meyer, M., Michaelis, D., Rickert, B. H. and Rößler, D., 2006, "Changes of sea level, landscape and culture: A review of the south-western Baltic area between 8800 and 4000BC", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, Vol. 240, pp. 423- 438.
- /6/ Fischer, A., 1993, "Stone Age Settlements in the Småland Bight. A theory tested by diving. The Danish Ministry of Environment".
- /7/ Fischer, A., 2007, "Coastal fishing in Stone Age Denmark - evidence from below and above the present sea level and from human bones" in *Shell middens in Atlantic Europe* (Eds: Milner, N., Craig, O. E. and Bailey, G. N.), Oxford.
- /8/ Riksantikvarieämbetet, 2007, "Underlag för Miljökonsekvensbeskrivning för Nord Stream Gas Pipeline. Dnr. 330-4636-2006".
- /9/ Wessman, S. and Finnish National Board of Antiquities, 2008, "NORD STREAM AG - An Offshore Pipeline through the Finnish EEZ - Evaluation of Underwater Cultural Heritage".
- /10/ National Board of Antiquities and Nord Stream AG, 2008, "An offshore Pipeline through the Finnish EEZ zone – Evaluation of the Underwater Cultural Heritage - The Kallbådagrund route alternative".
- /11/ The Decision of Parliament, 1995, "ACT (903/1995) ON THE PROTECTION OF THE WRECK OF THE PASSENGER SHIP M/S ESTONIA".
- /12/ Länsstyrelsen Kalmar Län, 2007, "Samrådssvar angående Miljökonsekvensbeskrivning av Nord Stream Gas Pipeline."
- /13/ Riksantikvarieämbetet, 2007, "Mail from Riksantikvarieämbetet", Received by Ramboll.
- /14/ Nielsen, F. O. S., 1986, "Registrering og vurdering af fortidsmindeinteresser på havbunden omkring Bornholm - Internal report from Fredningsstyrelsen".
- /15/ Fredningsstyrelsen (DK), 1986, "Havbundsundersøgelser - Råstoffer og fredningsinteresser (Bornholm - oversigt)".
- /16/ Nord Stream AG and Ramboll, 2007, "Memo 4.3d - Water quality", Nord Stream AG, Zug, Switzerland.

- /17/ Nord Stream AG and Ramboll, 2007, "Memo 4.3e - Benthic flora and fauna", „Nord Stream AG, Zug, Switzerland.
- /18/ Belasus, M., 2007, "Bericht zur Voruntersuchung im Bereich der „Schiffssperre von 1715" im Vorfeld der geplanten Gaspipelineverlegung zwischen Russland und Deutschland - Landesamt für Kultur und Denkmalepflege - Archäologie und Denkmalpflege. Schloß Wilgrad, Lübstorf, Januar 2007".
- /19/ Edney, J., 2006, "Impacts of recreational scuba diving on shipwrecks in Australia and the Pacific.", *Micronesian - Journal of Humanities and Social Sciences*, Vol. Vol. 5, no. 1/2.