

# Elbehafen Brunsbüttel „Jetty Westbecken – FSRU-Liegeplatz“

Unterlagen zum Antrag auf Planfeststellung gemäß § 68 Absatz 1 WHG

M6.4

## Fachbeitrag Archäologie

Version	Datum	Beschreibung der Änderungen	Erstellt durch	Geprüft durch
00	22.12.2022	Antrag vorz. Maßnahmenbeginn	██████████	██████████
01	07.06.2024	Finaler Planfeststellungsantrag	██████████	██████████

# LNG-Anleger Brunsbütteler Hafen

Archäologische Bewertung der geophysikalischen Daten

Ref: 270512.0  
November 2022





© Trident WA GmbH 2022, alle Rechte vorbehalten.

Grubenstraße 20  
18055 Rostock  
Germany

[www.trident.eu.com](http://www.trident.eu.com)

### **Haftungsausschluss**

Das in diesem Bericht enthaltene Material ist Bestandteil eines Berichts an einen einzelnen Kunden und wurde ausschließlich zum Nutzen dieses Kunden erstellt. Das in diesem Bericht enthaltene Material ist nicht eigenständig anwendbar und ist weder dazu bestimmt, dass Dritte sich darauf verlassen, noch sollte dies geschehen. Soweit gesetzlich zulässig, haftet Trident Archäologie nicht aufgrund von Vertragsbruch, Fahrlässigkeit oder anderweitig für Verluste oder Schäden (ob direkte, indirekte oder Folgeschäden), die einer Person entstehen, die im Vertrauen auf das in diesem Bericht enthaltene Material handelt, es unterlässt zu handeln oder davon absieht zu handeln, aufgrund von oder in Verbindung mit einem Fehler oder einer Auslassung in dem in diesem Bericht enthaltenen Material. Als Verlust oder Schaden im obigen Sinne gelten unter anderem Gewinnverluste oder erwartete Gewinne, Schädigung des Rufs oder des Unternehmenswertes, Geschäftseinbußen oder erwartete Geschäftseinbußen, Schadenersatzkosten, die Dritten entstanden sind oder an diese zu zahlen sind (in allen Fällen unabhängig davon, ob es sich um direkte, indirekte oder Folgeschäden handelt), sowie alle anderen direkten, indirekten oder Folgeschäden.

## Informationen zum Bericht

Titel des Dokuments LNG-Anleger Brunsbütteler Hafen  
Untertitel des Dokuments Archäologische Bewertung der geophysikalischen Daten  
Dokumentreferenz 270512.02

Auftraggeber BPM Ingenieurgesellschaft mbH  
Adresse Erich-Schlesinger-Straße 25  
18059 Rostock  
Mecklenburg-Vorpommern

Untersuchungsgebiet Elbe, Brunsbütteler Hafen  
Bundesland Schleswig-Holstein

Projektnummer 270510

Projektmanagement [REDACTED]  
Dokument erstellt von [REDACTED]  
Mit Beiträgen von [REDACTED]  
Abbildungen [REDACTED]

**Qualitätssicherung**

Version Datum

Autor

Genehmigt

1 24.11.2022



## Inhalt

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG</b> .....	<b>1</b>
1.1	Hintergrund des Projekts .....	1
1.2	Ziele und Aufgaben.....	1
1.3	Urheberrecht.....	2
<b>2</b>	<b>LEITLINIE</b> .....	<b>2</b>
2.1	Leitlinie für die Unterwasserarchäologie .....	2
<b>3</b>	<b>METHODIK</b> .....	<b>2</b>
3.1	Koordinatensystem .....	2
3.2	Untersuchungsgebiet.....	3
3.3	Archäologische Bestandsaufnahme.....	3
3.4	Datenquellen .....	4
3.5	Methodik der geophysikalischen Bewertung .....	4
3.6	Kriterien für die Folgenabschätzung.....	7
3.7	Annahmen und Grenzen.....	10
<b>4</b>	<b>ARCHÄOLOGISCHE BEWERTUNG: PALÄOGEOGRAPHIE</b> .....	<b>11</b>
4.1	Paläogeographischer Hintergrund.....	11
4.2	Bekannte paläogeografische Stätten .....	11
4.3	Paläogeografisches Potenzial.....	11
<b>5</b>	<b>ARCHÄOLOGISCHE BEWERTUNG: FUNDSTELLEN DER SCHIFFFAHRT UND LUFTFAHRT</b> .....	<b>12</b>
5.1	Einleitung.....	12
5.2	Bekannte Fundstellen der Schifffahrt und Luftfahrt .....	12
5.3	Geophysikalische Bewertung von Flussbettmerkmalen .....	12
5.4	Archäologisches Potenzial - Schifffahrt.....	13
5.5	Archäologisches Potenzial - Luftfahrt.....	15
<b>6</b>	<b>WERT UND EMPFINDLICHKEIT</b> .....	<b>17</b>
6.1	Einleitung.....	17
6.2	Versunkene prähistorische Objekte .....	17
6.3	Versunkene Objekte: Schifffahrt .....	18
6.4	Versunkene Objekte: Luftfahrt .....	18
<b>7</b>	<b>MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN</b> .....	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN</b> .....	<b>19</b>
8.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	19
8.2	Ansätze für Schutzmaßnahmen.....	19
<b>9</b>	<b>REFERENZEN</b> .....	<b>21</b>
<b>ANHÄNGE</b> .....		<b>23</b>
	Anhang 1: Chronologie .....	23
	Anhang 2: Anomalien mit archäologischem Potenzial.....	24

## **Tabellenverzeichnis**

- Tabelle 1** Übersicht der verwendeten Vermessungstechnik
- Tabelle 2** Software für die geophysikalische Bewertung t
- Tabelle 3** Kriterien für die Einstufung der Datenqualität
- Tabelle 4** Kriterien zur Festlegung der Relevanz identifizierter Merkmale im vorliegenden Schema
- Tabelle 5** Kriterien zur Bewertung des archäologischen Wertes von Kulturerbe unter Wasser
- Tabelle 5** Anomalien mit archäologischem Potenzial innerhalb des Untersuchungsgebiets
- Tabelle 7** Zusammenfassung der wichtigsten Perioden mit Potenzial für Schiffswrackfunde
- Tabelle 8** Zusammenfassung der wichtigsten Perioden mit Potenzial für archäologische Funde der Luftfahrt

## **Abbildungsverzeichnis**

- Abbildung 1** Lage des Untersuchungsgebiets
- Abbildung 2** Anomalien mit archäologischem Potenzial

# LNG-Anleger Brunsbütteler Hafen

## Archäologische Bewertung der geophysikalischen Daten

### 1 EINLEITUNG

#### 1.1 Hintergrund des Projekts

1.1.1 Trident Archäologie wurde von der BPM Ingenieurgesellschaft GmbH beauftragt, eine archäologische Bewertung der geophysikalischen Daten vorzunehmen, die am Standort eines neuen geplanten Flüssigerdgas-Terminals (LNG) im Brunsbütteler Hafen gewonnen wurden, und geeignete Schutzstrategien vorzuschlagen. Dies geschah im Rahmen von Untersuchungen, die im Vorfeld der geplanten Erschließung durchgeführt wurden. Die geophysikalische Bewertung wurde innerhalb der Unternehmensgruppe vom Geoservices Team bei Wessex Archaeology, UK, durchgeführt und der Bericht wurde vom Coastal and Marine Team, Wessex Archaeology, UK, erstellt. Der Bericht besteht aus einer Bewertung der geophysikalischen Vermessungsdaten, die zwei verschiedene Sätze von Magnetometerdaten umfassen, die durch Meeresvermessung und unbemannte Luftfahrzeuge (UAV) erfasst wurden.

1.1.2 Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Nähe des Brunsbütteler Hafens auf der Nordseite der Elbe in Mecklenburg-Vorpommern (**Abb. 1**). Das Untersuchungsgebiet umfasst zwei unregelmäßig geformte Polygone westlich der bestehenden Hafeninfrastruktur; eine Gezeitenzone, die mit UAV-Magnetometer-Daten erfasst wurde, und ein vollständig ästuarines Gebiet, das mit marinen Magnetometer-Daten erfasst wurde. Beide Gebiete haben eine Größe von  $<0,1 \text{ km}^2$ .

#### 1.2 Ziele und Aufgaben

1.2.1 Ziel dieses technischen Berichts zur marinen Archäologie ist es, die bekannten und potenziellen archäologischen Grundlagen im Projektgebiet zusammenzufassen.

1.2.2 Die Aufgaben dieser Bewertung sind:

- Identifizierung, Lokalisierung und Charakterisierung von geophysikalischen Anomalien mit möglichem archäologischen Potenzial;
- Darstellung der bekannten und potenziellen maritimen Kulturgüter innerhalb des Untersuchungsgebiets auf der Grundlage einer Überprüfung der vorhandenen Informationen;
- Bewertung der Bedeutung bekannter und potenzieller Kulturgüter durch eine gewichtete Betrachtung ihrer wertvollen Bestandteile; und
- Empfehlungen für archäologische Schutzmaßnahmen.



### **1.3 Urheberrecht**

1.3.1 Dieser Bericht kann Material enthalten, das nicht von Trident Archäologie urheberrechtlich geschützt ist (e.g. Ordnance Survey, British Geological Survey, Crown Copyright) oder das geistige Eigentum Dritter ist, das Trident Archäologie unter den Bedingungen unserer eigenen Urheberrechtslizenzen für eine begrenzte Reproduktion zur Verfügung stellen kann, dessen Urheberrecht jedoch nicht von Trident Archäologie übertragen werden kann. Die Nutzer bleiben an die Bedingungen des Copyright, Designs and Patents Act 1988 gebunden, was die mehrfache Vervielfältigung und elektronische Verbreitung des Berichts betrifft.

## **2 LEITLINIE**

### **2.1 Leitlinie für die Unterwasserarchäologie**

2.1.1 Diese Bewertung wurde in Übereinstimmung mit den verfügbaren Leitlinien durchgeführt, die im Folgenden in der chronologischen Reihenfolge ihrer Veröffentlichung beschrieben werden:

- Kulturgüter in der Planung. Handreichung zur Berücksichtigung des Kulturellen Erbes bei Umweltprüfungen (Boesler et al., 2014)
- Kulturerbe unter Wasser. Leitfaden für Baumaßnahmen im Küstenmeer (Auer et al., 2020)
- Military Aircraft Crash Sites: Guidance on their significance and future management (English Heritage (jetzt Historic England) 2002)
- COWRIE Historic Environment Guidance for the Offshore Renewable Energy Sector (Wessex Archaeology 2007)
- Joint Nautical Archaeology Policy Committee (JNAPC) Code for Practice for Seabed Development (JNAPC 2006)
- Offshore Geotechnical Investigations and Historic Environment Analysis: Guidance for the Renewable Energy Sector (COWRIE 2011)
- Marine Geophysics Data Acquisition, Processing and Interpretation Guidance Notes (Bates, Dix und Plets 2013)
- Standard and Guidance for Historic Environment Desk-based Assessment (Chartered Institute for Archaeologists, 2014)
- Geoarchaeology: Using Earth Sciences to Understand the Archaeological Record (English Heritage (jetzt Historic England), 2015).

## **3 METHODIK**

### **3.1 Koordinatensystem**

3.1.1 Die Vermessungsdaten wurden in projizierten DHDN-3-Grad-Gauß-Krüger-Koordinaten der Zone 3 (EPSG 31467) erfasst, und die Ergebnisse werden im gleichen Koordinatensystem dargestellt.

## 3.2 Untersuchungsgebiet

3.2.1 Das Untersuchungsgebiet umfasst zwei unregelmäßig geformte Polygone westlich der bestehenden Hafeninfrastuktur; eine Gezeitenzone, die mit UAV-Magnetometer-Daten erfasst wurde, und ein vollständig ästuarines Gebiet, das mit marinen Magnetometer-Daten erfasst wurde. Beide Gebiete haben eine Größe von  $<0,1 \text{ km}^2$  (**Abbildung 1**).

## 3.3 Archäologische Bestandsaufnahme

### *Zentrale Themen*

3.3.1 Die Methodik folgt der bewährten fachlichen Anleitung des Chartered Institute for Archaeologists (CIfA) *Standard and Guidance for Historic Environment Desk-Based Assessment* (2014).

3.3.2 Die in diesem Bericht bewerteten marinen Themen, die für die archäologischen Grundlagen relevant sind, sind:

- Versunkene prähistorische Stätten (z.B. Merkmale, die prähistorische Sedimente enthalten, und darin enthaltene paläolithische Artefakte, z.B. Faustkeile)
- Maritime Fundplätze (z.B. Schiffswracks und dazugehörige Gegenstände einschließlich Ladung; Schifffahrts- und Fischereihindernisse)
- Objekte der Luftfahrt (Flugzeugabsturzstellen und zugehörige Trümmerfelder).

### *Datenquellen*

3.3.3 Für die Erstellung des Auswertungsteils der Bewertung wurde eine Reihe von Primärquellen und zusammengefassten Informationsquellen herangezogen:

- Landesamt für Archäologie Schleswig-Holstein (ALSH)
- Einschlägige Sekundärquellen und allgemeine Literatur.

3.3.4 Das ALSH bestätigte, dass es keine für das Untersuchungsgebiet relevanten Daten hat, aber einige alte und neuere Schiffswracks aus der Umgebung der Elbe bekannt sind (persönliche Mitteilung Dr. Stefanie Klooß, ALSH).

3.3.5 Die Brunsbüttel Ports GmbH hat ebenfalls bestätigt, dass ihr keine Funde von früheren Tätigkeiten vor Ort bekannt sind.

### *Struktur der Daten*

3.3.6 Zur Erstellung der in diesem Bericht dargestellten archäologischen Grundlagen wurden die Datenquellen, soweit möglich, in ein projektbegleitendes Geographisches Informationssystem (GIS) unter Verwendung von ArcGIS 10.8 integriert, so dass die Daten räumlich analysiert werden konnten.

3.3.7 Informationen über das archäologische und kulturelle Erbe, die keine Standort- oder Positionsangaben enthielten, wurden gegebenenfalls für die archäologische Grundlagenermittlung herangezogen.

### *Chronologie*

3.3.8 Archäologisches Material wird im Allgemeinen in einem Rahmen von "Perioden" oder "Zeitaltern" untersucht, die die Aktivitäten und kulturellen Veränderungen im Laufe der

Zeit widerspiegeln. Alle Daten werden im Text als BCE (Before Common Era, vor unserer Zeitrechnung), BP (Before Present, vor der heutigen Zeit) oder AD (Anno Domini) bezeichnet. BCE bezieht sich auf kalibrierte Radiokohlenstoff-Chronologie, die als gleichwertig mit Kalenderjahren angesehen werden kann. BP-Daten werden für Zeiträume verwendet, die älter als etwa 10.000 Jahre sind.

- 3.3.9 Eine Liste der wichtigsten archäologischen Perioden, auf die im Text Bezug genommen wird, sowie deren grob definierte Daten sind in **Anhang 1** aufgeführt.

*Versunkene prähistorische Objekte*

- 3.3.10 Die Grundlagenstudie über versunkene prähistorische Objekte stützte sich auf eine Reihe von Sekundärquellen, darunter wissenschaftliche Arbeiten, geologische Informationen und frühere Arbeiten von Wessex Archaeology.

*Versunkene Objekte: Fundstellen der See- und Luftfahrt*

- 3.3.11 Die oben aufgeführten Datenquellen zur See- und Luftfahrtgeschichte und -archäologie wurden zusammengetragen und zusammengefasst, um eine Grundlage für das kulturelle Erbe im Meer für das Untersuchungsgebiet zu schaffen und das Potenzial für das Auffinden unbekannter Schiffswracks und Flugzeugabsturzstellen zu ermitteln.

- 3.3.12 Die grundlegende Bewertung der See- und Luftfahrtarchäologie wurde durch eine Überprüfung von relevantem Primär- und Sekundärquellenmaterial ergänzt, um einen Hinweis auf die Art der See- und Luftfahrtaktivitäten in der Region zu geben. Neben der Zusammenfassung der bekannten archäologischen Ressourcen unterstreicht die Grundlagenermittlung das Potenzial für das Auffinden unbekannter Schiffswracks und Flugzeugabsturzstellen innerhalb des Untersuchungsgebiets (English Heritage 2002; Wessex Archaeology 2008a, 2008b).

### 3.4 Datenquellen

- 3.4.1 Die primäre Datenquelle für die Bewertung waren geophysikalische Vermessungsdaten der SeaTerra GmbH (SeaTerra) und die zugehörigen Vermessungsberichte und technischen Spezifikationen (SeaTerra 2021a, 2021b, 2022a, 2022b). Zusätzliche Shapefiles für das Untersuchungsgebiet wurden von BPM zur Verfügung gestellt.

### 3.5 Methodik der geophysikalischen Bewertung

*Geophysikalische Daten – technische Spezifikationen*

- 3.5.1 Die geophysikalischen Daten wurden von SeaTerra im Juli 2022 erhoben. Weitere Einzelheiten über die verwendete Ausrüstung sind in Tabelle 1 aufgeführt.

**Tabelle 1** Übersicht der verwendeten Vermessungstechnik

Vermessungsunternehmen	Vermessungsträger	Datentyp	Geräte	Datenformat
SeaTerra	ST04	Mag.	4x Geometrics G-882 Cäsiumdampf-Magnetometer	.xyz
		Positionierung	Trimble Zephyr 2 GNSS	k.A.
	MAG-Drohne	Mag.	4x 3-Achs-Fluxgate-Magnetometer	.xyz
		Positionierung	2x RTK GPS mit Trimble Basisstation	k.A.

### *Geophysikalische Daten – Verarbeitung*

- 3.5.2 Beide Magnetometer-Datensätze wurden separat mit der folgenden Software verarbeitet und interpretiert (Tabelle 2):

**Tabelle 2** Software für die geophysikalische Bewertung

Datensatz	Verarbeitungssoftware	Interpretation und Bereinigung
Mag.	Proprietäre Software	ArcMap v10.8

- 3.5.3 Die Magnetometer-Daten wurden mit einer firmeneigenen Software verarbeitet, um diskrete magnetische Kontakte zu identifizieren, die versunkene metallische Objekte oder Strukturen wie eisenhaltige Trümmer oder Wracks darstellen könnten.
- 3.5.4 Die Software ermöglicht sowohl die Visualisierung einzelner Datenzeilen als auch die Rasterung der Daten zur Erstellung einer Karte der magnetischen Anomalien. Die Daten wurden zunächst geglättet, um etwaige Spikes zu eliminieren. Anschließend wurde ein Trend für die resultierenden Daten erstellt, und die Trendwerte wurden von den geglätteten Werten abgezogen. Auf diese Weise wurden natürliche Schwankungen in den Daten entfernt (z.B. tageszeitliche Schwankungen der Magnetfeldstärke und geologische Veränderungen). Die verarbeiteten Daten wurden dann in ein Raster eingeteilt, um eine Karte der magnetischen Anomalien zu erstellen, und die einzelnen Anomalien wurden auf der Grundlage des Rasters und der einzelnen Profillinien markiert. Bilder der einzelnen Anomalien werden zur Unterstützung der Interpretation und als Teil des Projektarchivs aufgenommen.
- 3.5.5 SeaTerra stellte sowohl für die Meeres- als auch für die UAV-Daten sowohl Roh- als auch verarbeitete Datensätze zur Verfügung. Die Meeresdaten wurden unter Verwendung der Rohdaten verarbeitet und interpretiert; die UAV-Daten wurden jedoch aufgrund von Zeitbeschränkungen und Schwierigkeiten bei der Bearbeitung der UAV-Rohdaten unter Verwendung der verarbeiteten Daten interpretiert.
- 3.5.6 Für die Zwecke dieser Bewertung wurden alle identifizierten magnetischen Anomalien je nach ihrer Amplitude als klein (5 nT bis 49 nT), mittel (50 nT bis 99 nT), groß (100 bis 499 nT) oder sehr groß (>500 nT) eingestuft.

### *Geophysikalische Daten – Qualität der Daten*

- 3.5.7 Nach der Bearbeitung wurden die geophysikalischen Datensätze hinsichtlich ihrer Qualität und ihrer Eignung für archäologische Zwecke beurteilt und anhand der folgenden Kriterien bewertet (Tabelle 3):

**Tabelle 3** Kriterien für die Einstufung der Datenqualität

Datenqualität	Beschreibung
Gut	Daten, die klar und unbeeinflusst oder nur geringfügig durch Wetterbedingungen, Seegang, Hintergrundrauschen oder Datenartefakte beeinflusst sind. Die Datensätze für den Meeresboden eignen sich für die Interpretation von aufrecht stehenden und teilweise verschütteten Wracks, Trümmerfeldern und kleinen Einzelanomalien. Die Struktur der Wracks ist klar, so dass der Zustand der Wracks beurteilt werden kann. Diese Daten bieten die höchste Wahrscheinlichkeit, dass Anomalien mit archäologischem Potenzial identifiziert werden können.
Durchschnittlich	Daten, die durch Wetterbedingungen, Seegang und Störsignale mäßig beeinflusst werden. Datensätze für den Meeresboden eignen sich für die Identifizierung von aufrecht stehenden und teilweise vergrabenen Wracks, größeren Elementen von Trümmerfeldern und verstreuten Fundstellen sowie größeren einzelnen Anomalien. Verstreute und/oder teilweise vergrabene Wracks sind möglicherweise schwer zu identifizieren. Es wird nicht davon ausgegangen, dass diese Daten in nennenswertem Umfang beeinträchtigt sind.
Unterdurchschnittlich	Daten, die in erheblichem Maße durch Wetterbedingungen, Seegang und Störsignale beeinflusst werden. Datensätze für den Meeresboden eignen sich zur Identifizierung relativ intakter, aufrecht stehender Wracks und großer einzelner Anomalien. Verstreute und/oder teilweise verschüttete Wracks oder kleine isolierte Anomalien können möglicherweise nicht eindeutig identifiziert werden.
Variabel	Diese Kategorie enthält Datensätze, bei denen die Qualität der einzelnen Linien unterschiedlich ist. Die Zuverlässigkeit der Interpretation kann daher innerhalb des Untersuchungsgebiets variieren.

3.5.8 Die Qualität der marinen Magnetometer-Daten wurde anhand der oben genannten Kriterien als "durchschnittlich" eingestuft, da die Daten im Allgemeinen klar waren und Anomalien deutlich erkennbar waren. Die geringe Wassertiefe und die küstennahe Lage in Verbindung mit der vorhandenen Infrastruktur in der Nähe (z.B. bestehende Anlegestelle) führten jedoch zu einem sehr variablen magnetischen Hintergrundsignal, insbesondere im Osten des Untersuchungsgebiets.

3.5.9 Die Qualität der UAV-Magnetometer-Daten wurde anhand der oben genannten Kriterien als "variabel" eingestuft. Die Daten waren in einigen Teilen des Untersuchungsgebiets eindeutig, aber das magnetische Signal der bestehenden Infrastruktur in anderen Teilen des Untersuchungsgebiets dürfte wahrscheinlich kleinere magnetische Anomalien überdecken.

#### *Geophysikalische Daten – Gruppierung und Unterscheidung von Anomalien*

3.5.10 Im vorangegangenen Abschnitt wurde die initiale Interpretation aller verfügbaren geophysikalischen Datensätze beschrieben, die unabhängig voneinander durchgeführt wurde. Dies führt unweigerlich zu der Möglichkeit, dass ein einzelnes Objekt die Ursache für zahlreiche Anomalien in verschiedenen Datensätzen ist und die Anzahl der archäologischen Befunde im Untersuchungsgebiet offensichtlich überschätzt wird.

3.5.11 Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurden die Anomalien in Gruppen zusammengefasst, so dass einem einzigen Objekt, für das es mehrere magnetische Anomalien geben kann, eine ID-Nummer zugewiesen werden kann.

3.5.12 Sobald alle geophysikalischen Anomalien gruppiert sind, wird ein Unterscheidungskennzeichen in die Aufzeichnung eingefügt, um diejenigen zu unterscheiden, von denen man annimmt, dass sie nicht von archäologischem Interesse sind. Bei Anomalien am Gewässergrund werden diese Kennzeichen wie folgt zugeordnet (Tabelle 4):

**Tabelle 4** Kriterien zur Festlegung der Relevanz identifizierter Merkmale im vorliegenden Schema

Übersicht Klassifizierung	Unterscheidung	Kriterien
Archäologisch	A1	Anthropogener Ursprung von archäologischem Interesse
Archäologisch	A2	Ungewisser Ursprung von möglicherweise archäologischem Interesse

3.5.13 Die Gruppierung und Unterscheidung der Informationen in diesem Stadium basiert auf allen verfügbaren Informationen und ist nicht endgültig. Sie ermöglicht es, alle Merkmale von potenziellem archäologischem Interesse hervorzuheben und gleichzeitig alle Informationen, die im Laufe der geophysikalischen Auswertung und der Sekundärforschung gewonnen wurden, für weitere Auswertungen aufzubewahren, falls weitere Informationen verfügbar werden.

3.5.14 Alle Anomalien, die sich außerhalb der definierten Untersuchungsgebiete befinden und entweder zuvor in bekannten Datenbanken erfasst oder während dieser geophysikalischen Bewertung identifiziert wurden, werden als außerhalb des Rahmens der aktuellen Bewertung liegend betrachtet und sind daher nicht in diesem Bericht enthalten.

### 3.6 Kriterien für die Folgenabschätzung

#### *Empfindlichkeit des Schutzgutes Kulturerbe*

3.6.1 Um die potenziellen Auswirkungen einer Baumaßnahme auf das kulturelle Erbe unter Wasser zu bewerten, wird der konzeptionelle Ansatz des Risikopfads (source-pathway-receptor) verfolgt. Dieser Ansatz basiert auf der Identifizierung der Quelle (d.h. des Ursprungs einer potenziellen Auswirkung), des Pfads (d.h. des Mittels, durch das die Auswirkung der Aktivität einen Empfänger beeinflussen könnte) und des möglicherweise betroffenen Empfängers (z.B. bekannte/potenzielle Kulturgüter). Um die Bedeutung einer bestimmten Auswirkung vollständig zu verstehen und angemessene Schutzmaßnahmen vorschlagen zu können, muss die Empfindlichkeit der möglicherweise betroffenen marinen Kulturgüter berücksichtigt werden. In diesem Abschnitt wird dargelegt, wie die Empfindlichkeit von marinen Kulturgütern ermittelt wird.

3.6.2 Die Fähigkeit einer Stätte, sich an Veränderungen anzupassen, und ihre Fähigkeit, sich zu erholen, wenn sie betroffen ist, ist abhängig von ihrer Empfindlichkeit. Die Empfindlichkeit einer Stätte wird in der Regel anhand der folgenden Faktoren bewertet:

- Anpassungsfähigkeit - der Grad, in dem eine Stätte eine Auswirkung vermeiden oder sich an sie anpassen kann;
- Toleranz - die Fähigkeit einer Stätte, vorübergehende oder dauerhafte Veränderungen ohne wesentliche nachteilige Auswirkungen zu verkraften;
- Erholungsfähigkeit - der zeitliche Umfang und das Ausmaß, in dem sich eine Stätte nach einer Auswirkung erholen wird; und
- Wert - ein Maß für die Bedeutung, die Seltenheit und den Wert der Stätte.

3.6.3 Archäologische und Kulturerbestätten können sich in der Regel nicht anpassen und keine physischen Auswirkungen tolerieren, die zu materiellen Schäden oder Verlusten durch die Erschließung führen, oder sich von diesen erholen. Folglich wird die Empfindlichkeit der einzelnen Stätten in erster Linie nur durch ihren Wert quantifiziert.

### Wert einer Stätte

- 3.6.4 Gemäß den *Conservation Principles, Policies and Guidance for the Sustainable Management of the Historic Environment* von Historic England (English Heritage 2008, 21) umfasst die Bedeutung eines historischen Gutes "all die verschiedenen Werte des kulturellen und natürlichen Erbes, die die Menschen mit ihm verbinden oder die sie dazu veranlassen, auf es zu reagieren".
- 3.6.5 Im Rahmen dieses Dokuments erfolgt Bewertung der Bedeutung der Stätte anhand der Berücksichtigung des Potenzials, folgende Wertkriterien zu erfüllen:
- **Beweiswert** – ergibt sich aus dem Potenzial eines Ortes, Hinweise auf frühere menschliche Aktivitäten zu liefern.
  - **Historischer Wert** – ergibt sich aus der Art und Weise, wie Menschen, Ereignisse und Lebensaspekte der Vergangenheit durch einen Ort mit der Gegenwart verbunden werden können. Er ist in der Regel illustrativ oder assoziativ.
  - **Ästhetischer Wert** – ergibt sich aus der Art und Weise, wie Menschen sensorisch und intellektuell von einem Ort angeregt werden.
  - **Wert für die Gemeinschaft** – ergibt sich aus der Bedeutung eines Ortes für die Menschen, die mit ihm in Verbindung stehen oder für die er eine Rolle in ihrer kollektiven Erfahrung oder Erinnerung spielt. Der Wert für die Gemeinschaft ist eng mit dem historischen (insbesondere assoziativen) und dem ästhetischen Wert verbunden, weist aber in der Regel zusätzliche und spezifische Aspekte auf.
- 3.6.6 Zur Bewertung des Wertes von Schiffswracks können die folgenden Kriterien, die in English Heritage's *Ships and Boats: Prehistory to Present - Designation Selection Guide* (English Heritage 2012) aufgeführt sind, herangezogen werden, um den Wert einer Stätte zu bewerten:
- Zeitraum
  - Seltenheit
  - Vorhandene Dokumentation
  - Wert als Teil eines Ensembles
  - Erhaltungszustand
  - Potenzial zur Erweiterung des Wissensstands.
- 3.6.7 Anhand dieser Aspekte kann jede Stätte charakterisiert und mit anderen ähnlichen Stätten verglichen werden. Die Kriterien ermöglichen auch eine Bewertung des Potenzials, zu Wissen, Verständnis und öffentlichem Engagement beizutragen.
- 3.6.8 Der Wert der bekannten archäologischen und kulturhistorischen Stätten wurde auf einer fünfstufigen Skala nach fachlichem Ermessen anhand der in **Tabelle 5** unten aufgeführten Kriterien bewertet.

Darüber hinaus schlägt *On the Importance of Shipwrecks* (Wessex Archaeology 2006) vor, dass die Bedeutung anhand der folgenden Kriterien bewertet werden kann: Bau, Nutzung, Verlust, Fortbestand und Forschungsstand.

**Tabelle 5** Kriterien zur Bewertung des archäologischen Wertes von Kulturerbe unter Wasser

Wert	Definition
<b>Hoch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bekanntestes, einziges oder überdurchschnittliches Beispiel und / oder bedeutendes oder hohes Potenzial, zu Wissen und Verständnis und / oder öffentlichem Engagement beizutragen. Objekte, die nachweislich eine internationale oder nationale Bedeutung haben, fallen wahrscheinlich in diese Kategorie.</li> <li>• Schiffs- und Flugzeugwracks, die bereits als Schutzgebiete ausgewiesen sind.</li> <li>• Bekannte versunkene prähistorische Stätten und Landschaften mit nachgewiesenem Vorhandensein von größtenteils <i>in situ</i> befindlichem Artefakt-Material oder paläogeografischen Merkmalen mit nachweislichem Potenzial, Artefakte und/oder paläoökologisches Material zu enthalten, möglicherweise als Teil einer prähistorischen Stätte oder Landschaft.</li> </ul>
<b>Mittel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durchschnittliches Beispiel und / oder mäßiges Potenzial, zu Wissen und Verständnis und / oder öffentlichem Engagement beizutragen.</li> <li>• Umfasst Wracks von Schiffen und Flugzeugen, die keinen gesetzlichen Schutz oder eine gleichwertige Bedeutung haben, aber auf der Grundlage einer formalen Bewertung ihrer Bedeutung in Bezug auf Bau, Nutzung, Verlust, Überleben und Untersuchung ein mittleres Potenzial aufweisen.</li> <li>• Prähistorische Überreste mit mäßigem Potenzial, einen Beitrag zum Verständnis der Paläoumwelt zu leisten.</li> </ul>
<b>Gering</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterdurchschnittliches Beispiel und / oder geringes Potenzial, zu Wissen und Verständnis und / oder öffentlichem Engagement beizutragen.</li> <li>• Umfasst Wracks von Schiffen und Flugzeugen, die keinen gesetzlichen Schutz oder eine gleichwertige Bedeutung haben, aber auf der Grundlage einer formalen Bewertung ihrer Bedeutung in Bezug auf Bau, Nutzung, Verlust, Überleben und Untersuchung ein zumindest geringes Potenzial aufweisen.</li> <li>• Prähistorische Überreste mit geringem Potenzial, einen Beitrag zum Verständnis der Paläoumwelt zu leisten.</li> </ul>
<b>Vernachlässigbar</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schlechtes Beispiel und / oder wenig oder kein Potenzial, zu Wissen und Verständnis und / oder öffentlichem Engagement beizutragen. Objekte mit geringem oder keinem noch vorhandenen archäologischen Interesse.</li> </ul>
<b>Unbekannt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gegenwärtig liegen nicht genügend Informationen über die Stätte vor, um ihren Wert zu beurteilen.</li> </ul>

3.6.9 Zur weiteren Ergänzung dieses Ansatzes kann eine zusammenfassende Zeitleiste verwendet werden, die Wracks in fünf verschiedenen Datumsbereichen berücksichtigt (Wessex Archaeology 2008b). Die Zeitleiste berücksichtigt die allgemeine Chronologie des Schiffbaus und ermöglicht so Verallgemeinerungen hinsichtlich des Alters und des besonderen Werts der Stätten. Die Zeitleiste wird wie folgt zusammengefasst:

- **Vor 1500 n. Chr.:** Dies umfasst den Zeitraum von den frühesten prähistorischen Belegen für menschliche maritime Aktivitäten bis zum Ende des Mittelalters. Über Wasserfahrzeuge oder Schiffe aus dieser Zeit ist wenig bekannt, und archäologische Nachweise sind so selten, dass alle Beispiele von Wasserfahrzeugen von besonderem Wert sein dürften.
- **1500 bis 1815:** Diese Zeitspanne umfasst eine Vielzahl von Konflikten und im Allgemeinen vorindustrielle Bauweisen. Wrack- und Schiffsreste aus dieser Zeit sind ebenfalls recht selten und dürften von besonderem Wert sein.



- **1816 bis 1913:** In diesem Zeitraum vollzog sich ein tiefgreifender Wandel im Bau und in der Nutzung von Schiffen, der mit der Einführung von Metall im Schiffbau und von Dampf in der Antriebstechnik einherging. Beispiele für Wasserfahrzeuge aus dieser Zeit sind zahlreicher und daher sollten diejenigen, die speziell zum Verständnis dieser Veränderungen beitragen, als besonders wertvoll angesehen werden.
- **1914 bis 1945:** Dieser Zeitraum umfasst den Ersten Weltkrieg (WWI), die Zwischenkriegsjahre und den Zweiten Weltkrieg (WWII). In diesem Zeitraum sind wahrscheinlich die meisten Verluste an Booten und Schiffen in Europa zu verzeichnen. Diejenigen, die von besonderem Interesse sein könnten, beziehen sich wahrscheinlich auf technologische Veränderungen und auf lokale und globale Aktivitäten während dieses Zeitraums.
- **Nach 1945:** Der letzte Zeitraum erstreckt sich von 1946 über die Nachkriegsjahre bis in die heutige Zeit. Schiffe aus dieser Periode müssen einen überzeugenden Argumentationsgrund liefern, wenn sie als von besonderem Interesse eingestuft werden sollen.

3.6.10 Der wahrgenommene Wert jedes Kulturgutes unter Wasser wird im Allgemeinen für jeden einzelnen Standort bewertet und zugewiesen, je nach den Kriterien, die in **Tabelle 5** aufgeführt sind. Die Bedeutung bezieht sich auf den Wert eines archäologischen, architektonischen, künstlerischen oder historischen Objekts.

### 3.7 Annahmen und Grenzen

#### *Archäologische Daten*

- 3.7.1 Die Daten, die zur Erstellung dieses Berichts verwendet wurden, bestehen aus Sekundärinformationen, die aus einer Vielzahl von Quellen stammen, von denen nur einige direkt für die Zwecke dieser Studie untersucht wurden. Es wird davon ausgegangen, dass die Daten sowie die aus anderen sekundären Quellen stammenden Daten hinreichend genau sind.
- 3.7.2 Die in dieser Bewertung verwendeten Aufzeichnungen stellen keine Aufzeichnung aller noch bestehenden Kulturgüter dar. Die darin enthaltenen Informationen sind nicht vollständig und schließen die spätere Entdeckung weiterer, derzeit noch unbekannter Elemente der historischen Umwelt nicht aus. Dies gilt insbesondere für im Sediment verborgene archäologische Merkmale.

## 4 ARCHÄOLOGISCHE BEWERTUNG: PALÄOGEOGRAPHIE

### 4.1 Paläogeographischer Hintergrund

- 4.1.1 Im Folgenden finden Sie einen Überblick über die geologische und archäologische Geschichte der Region vom Pleistozän bis zur Transgression des Holozäns, der sich auf eine Reihe von Sekundärquellen, darunter akademische Abhandlungen, geologische Informationen und Berichte von Kunden stützt. Dies dient als Grundlage für die paläogeografische Bewertung und hilft bei der Erstellung einer Stratigrafie für das Untersuchungsgebiet, die den identifizierten Einheiten ein archäologisches Potenzial zuweist.
- 4.1.2 Die jüngste geologische Geschichte der südlichen Nordseeregion steht in direktem Zusammenhang mit den Gletscher-/Interglazialzyklen, die das Gebiet während des Pleistozäns (2,5 Mio. - 10.000 Jahre) durchliefen und die dazu führten, dass große Gebiete der südlichen Nordsee zeitweise als terrestrische Umgebung freigelegt wurden. Dies spiegelt sich in den geologischen Aufzeichnungen wider, in denen ausgeprägte terrestrische Landschaftsmerkmale zu finden sind, die mit Ablagerungen von marinen und glazialen Sedimenten durchsetzt sind. Aufgrund dieser Schwankungen der Vergletscherung, des entsprechenden Anstiegs und Sinkens des eustatischen Meeresspiegels und der großen Umgestaltungen der Landschaft während der letzten Millionen Jahre sind die archäologischen Aufzeichnungen in Phasen der Besiedlung und lange Perioden der Unterbrechung unterteilt.
- 4.1.3 Das archäologische Untersuchungsgebiet liegt in der Elbmündung, im tektonischen Becken der südlichen Nordsee (Cohen et al., 2014), das im Depozentrum durch eine dicke Abfolge von fluvialen Sanden gekennzeichnet ist, die vom Rhein und norddeutschen Flüssen abgelagert wurden (Cohen et al., 2014).
- 4.1.4 Am Ende des Jungpaläolithikums hat das Paläotal der Elbe Gebiete im Osten von Doggerland sowie in Dänemark und Deutschland bis zur Nordküste von Doggerland entwässert (Fitch et al. 2022, 51). Mit dem Anstieg des Meeresspiegels wurde das Elbtal überflutet, und es bildete sich ein bedeutender Meeresarm an der nordöstlichen Küste von Doggerland.
- 4.1.5 Zwischen 10.000 BP und 8500 BP stieg der Meeresspiegel weiter an und große Teile der Landschaft der südlichen Nordsee wurden überflutet. In dieser Zeit wurde die Doggerbank zu einer Insel, deren Verbindungen zum Land im Osten durch die Überflutung des Paläotals der Elbe unterbrochen wurden (Fitch et al. 2022, 52-4). Das Paläotal der Elbe war somit eine wichtige Paläolandschaft im frühesten Holozän.

### 4.2 Bekannte paläogeografische Stätten

- 4.2.1 Im Untersuchungsgebiet sind keine paläogeographischen Fundstellen bekannt.

### 4.3 Paläogeografisches Potenzial

- 4.3.1 Es besteht die Möglichkeit, dass sich innerhalb des Untersuchungsgebiets paläogeographische Stätten befinden.

## 5 ARCHÄOLOGISCHE BEWERTUNG: FUNDSTELLEN DER SCHIFFFAHRT UND LUFTFAHRT

### 5.1 Einleitung

5.1.1 Die folgende Bewertung der maritimen Ressourcen basiert auf Aufzeichnungen über bekannte Schiffswracks, Flugzeugabsturzstellen und Schifffahrtshindernisse in Verbindung mit einer neueren archäologischen Bewertung geophysikalischer Daten.

### 5.2 Bekannte Fundstellen der Schifffahrt und Luftfahrt

5.2.1 Im Untersuchungsgebiet gibt es keine bekannten Wracks.

5.2.2 Im Untersuchungsgebiet gibt es keine bekannten Flugzeugabsturzstellen.

5.2.3 Das Potenzial für die Entdeckung von bisher unbekanntem Schiffswrack und Flugzeugabsturzstellen und -material wird weiter unten erörtert (**Abschnitte 5.4 und 5.5**).

### 5.3 Geophysikalische Bewertung von Flussbettmerkmalen

#### *Einleitung*

5.3.1 Die geophysikalischen Daten wurden ausgewertet, um Merkmale mit archäologischem Potenzial im Zusammenhang mit der Schifffahrt und der Luftfahrt zu identifizieren. Alle Anomalien, die während der Bewertung identifiziert wurden, stellen möglicherweise eisenhaltige Trümmer dar, die sich entweder auf dem Flussbett befinden oder darunter begraben sind.

5.3.2 Die archäologische Bewertung geophysikalischer Daten erfolgt idealerweise durch Querverweise auf mehrere Datentypen, um die Interpretation einzelner Anomalien zu verfeinern und das Vertrauen in die archäologische Bewertung dieser Anomalien zu erhöhen. Da für diese Bewertung ausschließlich Magnetometer-Daten zur Verfügung standen, ist der Grad der Unterscheidung der Anomalien begrenzt und das Vertrauen in die archäologische Interpretation ist relativ gering. Es wurden Anomalien identifiziert, die auf eisenhaltige Trümmer hindeuten könnten, obwohl sich nicht ohne weiteres feststellen lässt, ob es sich dabei um moderne Merkmale oder Objekte von archäologischem Interesse handelt. Darüber hinaus wurde archäologisches Material, das nicht eisenhaltig ist (z.B. Holzstrukturen), nicht identifiziert.

5.3.3 Bei der Interpretation wurde jede Anomalie mit einer Amplitude von mehr als 1000 nT als von hohem archäologischem Potenzial eingestuft (es sei denn, es gab Gründe, dies nicht zu tun); allerdings können sich diese Anomalien bei weiteren Untersuchungen auch als moderne Merkmale herausstellen. Eindeutig moderne Anomalien (z.B. potenzielle Pipelines/Kabel/etc.) wurden nicht in diese Bewertung einbezogen.

#### *Ergebnisse der Bewertung der Merkmale am*

5.3.4 Die Ergebnisse dieser Bewertung sind in Form eines Verzeichnisses in **Anhang 2** zusammengestellt und in **Abbildung 2** dargestellt.

5.3.5 Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 118 magnetische Anomalien mit möglichem archäologischem Potenzial identifiziert, die wie in **Tabelle 6** dargestellt unterschieden werden:

**Tabelle 6** Anomalien mit archäologischem Potenzial innerhalb des Untersuchungsgebiets

Archäologische Unterscheidung	Anzahl		Interpretation
	Marine Mag.	UAV-Mag.	
A1	14	3	Anthropogener Ursprung von archäologischem Interesse
A2	54	47	Ungewisser Ursprung von möglicherweise archäologischem Interesse
<b>Gesamt</b>	<b>68</b>	<b>50</b>	

- 5.3.6 Insgesamt 17 Anomalien (siehe vollständige Liste in **Anhang 2**) in beiden Untersuchungsgebieten wurden als von hohem archäologischem Potenzial (A1) eingestuft. Dabei handelt es sich um sehr große, ausgeprägte magnetische Anomalien, die über mehrere Vermessungslinien hinweg identifiziert wurden und deren Amplitude von 1042 nT (**7059**) bis 10061 nT (**7041**) reicht und die möglicherweise auf bedeutende eisenhaltige Trümmerteile hinweisen.
- 5.3.7 Bei den meisten A1-Anomalien handelt es sich um einzelne Merkmale, aber die Anomalie **7073** wurde als magnetischer Bereich eingestuft. Dabei handelt es sich um einen konzentrierten Bereich von ca. 22 x 20 m Größe mit magnetischen Anomalien, der möglicherweise mehrere Teile von potenziell zusammenhängenden Trümmern in einem kleinen Bereich darstellt.
- 5.3.8 Die übrigen 101 Anomalien (vollständige Liste siehe **Anhang 2**) wurden als von mittlerem archäologischem Potenzial (A2) eingestuft. Dabei handelt es sich um kleine bis sehr große magnetische Anomalien, deren Größe von 6 nT (**7096** und **7112**) bis 952 nT (**7026**) reicht und die auf potenzielle eisenhaltige Trümmer unterschiedlicher Größe hinweisen. Fünf der A2-Anomalien haben eine Amplitude von mehr als 1000 nT (**7047**, **7064**, **7065**, **7066** und **7067**), stehen aber möglicherweise in Zusammenhang mit bestehender Infrastruktur (z.B. der derzeitigen Anlegestelle); sie wurden jedoch vorsichtshalber in das Verzeichnis aufgenommen.
- 5.3.9 Die Anomalie **7116** (400 nT) wurde als magnetischer Bereich mit einer Größe von etwa 89 x 18 m klassifiziert. Sie befindet sich entlang der nördlichen Kante der bestehenden Anlegestelle und könnte moderne Trümmer darstellen. Sie wurde jedoch vorsichtshalber beibehalten.

## 5.4 Archäologisches Potenzial - Schifffahrt

### *Einleitung*

- 5.4.1 Die Bewertung des Potenzials für die Entdeckung von Schiffswracks und von aus Schiffswracks stammendem Material innerhalb des Untersuchungsgebiets stützt sich auf die Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchung und der Sekundärforschung in Verbindung mit weiteren Untersuchungen in der weiteren Umgebung.
- 5.4.2 Es besteht ein Potenzial für die Entdeckung von Schiffen aus dem Mesolithikum bis zur Neuzeit. Nachmittelalterliche und neuzeitliche Wracks, die in der Regel aus besser erkennbarem Material bestehen, wurden mit größerer Wahrscheinlichkeit durch Vermessungen entdeckt und in die archäologischen Unterlagen aufgenommen. Es besteht jedoch immer noch das Potenzial für die Entdeckung bisher nicht erfasster Wrackfundstellen, insbesondere von hölzernen Wracks, zerbrochenen Wracks oder

teilweise begrabenen Wracks, die durch geophysikalische Untersuchungen schwieriger zu entdecken sind.

- 5.4.3 Auch Flugzeuge aus dem 20. Jahrhundert, insbesondere aus dem Zweiten Weltkrieg, könnten hier zu finden sein. Flugzeugabsturzstellen sind auch durch archäologische Auswertungen geophysikalischer Untersuchungen nur schwer zu identifizieren, obwohl frühere Erfahrungen darauf hindeuten, dass Material von der Absturzstelle, z.B. Motoren oder anderes Material, als kleine Anomalien aufgezeichnet werden können.
- 5.4.4 Die Existenz bekannter Wracks in der Nähe der Baustelle in der Elbe unterstreicht dieses Potenzial (pers. Mitt. Dr. Stefanie Kloß, ALSH).

*Überblick über das archäologische Potenzial*

- 5.4.5 Im Untersuchungsgebiet besteht ein Potenzial für das Vorhandensein von archäologischem Material maritimer Natur aus dem Mesolithikum bis zur Gegenwart. Die wichtigsten potenziellen Bereiche sind in **Tabelle 7** unten zusammengefasst.

**Tabelle 7** Zusammenfassung der wichtigsten Perioden mit Potenzial für Schiffswrackfunde

Zeitraum	Zusammenfassung
Vor 1500 n. Chr.	Geringes Potenzial für Material im Zusammenhang mit prähistorischen maritimen Aktivitäten. Zu den prähistorischen maritimen Aktivitäten gehören Küstenfahrten, Fischfang und die Nutzung anderer Meeres- und Küstenressourcen. Zu den Fahrzeugen aus dieser Zeit gehören Flöße, mit Fellen bedeckte Wasserfahrzeuge und Holzboote.
	Geringes Potenzial für Material, das mit jüngeren prähistorischen maritimen Aktivitäten in Verbindung gebracht wird, einschließlich seetüchtiger Wasserfahrzeuge, die für Überseereisen zur Erleichterung des Handels und der Ausbeutung von Tiefwasserressourcen geeignet sind. Solche Überreste umfassen wahrscheinlich größere Bootstypen, einschließlich solcher, die neue Technologien repräsentieren, wie z.B. die genähten Plankenboote aus der Bronzezeit, die mit einer zunehmenden Verbreitung der Seefahrt in Verbindung gebracht werden.
	Geringes Potenzial für Material römischen Datums, das mit der Ausweitung und Diversifizierung des Handels mit überseeischen Regionen zusammenhängt. Wasserfahrzeuge aus dieser Zeit werden oft als eine Verschmelzung von römischen und nordeuropäischen Methoden angesehen.
	Geringes Potenzial für Material, das mit der Küsten- und Seefahrtstätigkeit im frühen Mittelalter in Verbindung mit der erneuten Ausweitung der Handelswege und der germanischen und nordischen Migration steht. Die Schiffe aus dieser Zeit könnten repräsentativ für neue Schiffbautraditionen sein.
	Mittleres Potenzial für Material, das mit hoch- und spätmittelalterlichen maritimen Aktivitäten in Verbindung steht, einschließlich des zunehmenden Handels zwischen verschiedenen Teilen Europas, der Entwicklung etablierter Häfen rund um die südliche Nordsee und der Ausweitung der Fischereiflotten und der Heringsindustrie. Schiffe aus dieser Zeit repräsentieren eine Schiffbauindustrie, die eine breite Palette von Schiffstypen umfasste (sowohl größere Schiffe als auch einfache Boote). Solche Wracks können auch repräsentativ sein für neue Technologien (z.B. die Verwendung von Kraweelbeplankung), Entwicklungen bei der Besegelung, die Entwicklung zuverlässiger Navigationstechniken und den Einsatz von Geschützen.
1500 bis 1815	Mittleres Potenzial für nachmittelalterliche Schiffswracks, die die kontinuierlichen technologischen Fortschritte beim Bau, der Ausrüstung und Bewaffnung von Schiffen sowie bei den Navigations-, Segel- und Steuertechniken repräsentieren. Die Schiffe dieser Zeit waren weiterhin sowohl in der Klinkertechnik als auch in der Bauweise mit Kraweel verlegten Planken ausgeführt.

Zeitraum	Zusammenfassung
	Mittleres Potenzial für nachmittelalterliche Schiffswracks im Zusammenhang mit dem Ausbau der transozeanischen Kommunikation und der Erschließung der Neuen Welt.
	Mittleres Potenzial für nachmittelalterliche Schiffswracks im Zusammenhang mit der Gründung staatlicher Seestreitkräfte und dem zunehmenden Ausmaß von Seeschlachten.
	Mittleres Potenzial für nachmittelalterliche Schiffswracks im Zusammenhang mit der Fortsetzung des lokalen Handels und der Meeresnutzung, einschließlich des Transports von Waren im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Revolution.
1816 bis 1913	Höheres Potenzial für die Entdeckung von Schiffswracks im Zusammenhang mit der Einführung von Eisen und später Stahl in der Schiffbautechnik. Solche Schiffe können auch für andere grundlegende Veränderungen im Zusammenhang mit der industriellen Revolution repräsentativ sein, insbesondere im Hinblick auf den Antrieb und das Aufkommen des Dampftriebs sowie den zunehmenden Einsatz von Schaufel- und Schraubenantrieben.
	Höheres Potenzial für die Entdeckung von Schiffswracks, die eine Vielzahl von traditionellen Bootstypen zeigen, die für den Einsatz in bestimmten Umgebungen entwickelt wurden.
	Höheres Potenzial für Wracks, die mit dem weltweiten Großhandel, der Fischereiindustrie oder der maritimen Küstentätigkeit einschließlich der Meeresausbeutung in Verbindung stehen.
1914 bis 1945	Höheres Potenzial für die Entdeckung von Schiffswracks, die mit den beiden Weltkriegen in Verbindung stehen, darunter sowohl Marine- als auch Handelsschiffe. Wracks aus dieser Zeit können auch mit der zunehmenden Schifffahrt in Verbindung gebracht werden, die der Nachfrage nach militärischen Ressourcen Rechnung trug. Eine große Anzahl von Schiffen aus dieser Zeit ging durch feindliche Handlungen verloren.
Nach 1946	Potenzial für Wracks im Zusammenhang mit einer Vielzahl von maritimen Aktivitäten, einschließlich Militär, Handel, Fischerei und Freizeit. Obwohl die Zahl der Schiffe und Boote aus dieser Zeit größer ist, gehen die Verluste aufgrund der erhöhten Sicherheit und des Ausbleibens größerer Kampfhandlungen zurück. Der Verlust von Schiffen aus dieser Zeit ist in erster Linie auf einzelne oder zusammenhängende Faktoren zurückzuführen, darunter menschliches Versagen, ungünstige Wetterbedingungen, Kollisionen mit anderen Schiffen, Schifffahrtshindernisse oder mechanische Defekte.

## 5.5 Archäologisches Potenzial - Luftfahrt

5.5.1 Die Bewertung des Potenzials für die Entdeckung von Flugzeugabsturzstellen und von aus Flugzeugen stammendem Material innerhalb des Untersuchungsgebiets stützt sich auf die Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchung und der Sekundärforschung in Verbindung mit weiteren Untersuchungen in der weiteren Umgebung.

5.5.2 Es gibt keine bekannten Flugzeugabsturzstellen im Untersuchungsgebiet, aber es besteht die Möglichkeit, dass bisher unbekanntes Flugzeugmaterial entdeckt wird.

### *Überblick über das archäologische Potenzial*

5.5.3 Es besteht das Potenzial für das Vorhandensein von Luftfahrtmaterial aus dem frühen 20. Jahrhundert bis in die jüngste Zeit, mit einer Konzentration auf die Weltkriege und insbesondere auf den Zweiten Weltkrieg (Wessex Archaeology 2008a). Funde können überall im Untersuchungsgebiet vorkommen.

5.5.4 Die wichtigsten Perioden mit Potenzial für luftfahrtarchäologische Funde innerhalb des Untersuchungsgebiets sind in **Tabelle 8** zusammengefasst.

**Tabelle 8** Zusammenfassung der wichtigsten Perioden mit Potenzial für archäologische Funde der Luftfahrt

<b>Zeitraum</b>	<b>Zusammenfassung</b>
Vor 1939	Minimales Potenzial für Material, das mit der frühen Entwicklung von Flugzeugen in Verbindung steht. Flugzeuge aus dieser Zeit können frühe Konstruktionstechniken repräsentieren (z.B. solche mit leinenbespannten Holzrahmen) oder mit der Massenproduktion von Starrflügelflugzeugen in großer Zahl während des Ersten Weltkriegs in Verbindung stehen.
	Minimales Potenzial für Material im Zusammenhang mit der Entwicklung der zivilen Luftfahrt in den 1920er und 1930er Jahren, die mit der Ausweitung des zivilen Flugverkehrs auf eine Reihe europäischer und weltweiter Ziele verbunden war.
1939 bis 1945	Sehr hohes Potenzial für Überreste aus der Luftfahrt des Zweiten Weltkriegs. Flugzeuge aus dieser Zeit sind wahrscheinlich repräsentativ für technologische Innovationen, die durch die Notwendigkeiten des Krieges vorangetrieben wurden und welche die Zuverlässigkeit und Reichweite der Flugzeuge erhöhten.
Nach 1945	Potenzial für Überreste aus der Luftfahrt steht weiterhin im Zusammenhang mit den vom Kalten Krieg dominierten militärischen Aktivitäten, der Entwicklung des kommerziellen Reiseverkehrs und der Freizeitfliegerei sowie der Intensivierung der Offshore-Industrie (einschließlich Relikte von Hubschraubern). Flugzeuge aus dieser Zeit können für die Fortschritte in der Luft- und Raumfahrttechnik und die Entwicklung des Düsentriebwerks repräsentativ sein.

## 6 WERT UND EMPFINDLICHKEIT

### 6.1 Einleitung

- 6.1.1 Zur Bewertung der potenziellen Auswirkungen des Projekts auf archäologische Stätten und Kulturgüter werden die in **Abschnitt 3.6** beschriebenen Methoden angewandt. Die Empfindlichkeit einer Stätte gegenüber Auswirkungen wird anhand der Anpassungsfähigkeit, Toleranz, Erholungsfähigkeit und des Wertes gemessen, jedoch können sich archäologische Güter in der Regel nicht anpassen und keine physischen Auswirkungen tolerieren oder sich von diesen erholen, daher wird die Empfindlichkeit vorwiegend nur anhand des Wertes quantifiziert.
- 6.1.2 Der wahrgenommene Wert jedes archäologischen Kulturgutes wird im Allgemeinen für jeden einzelnen Standort bewertet und zugewiesen, je nach den Kriterien, die in **Tabelle 5** aufgeführt sind.

### 6.2 Versunkene prähistorische Objekte

- 6.2.1 Innerhalb des archäologischen Untersuchungsgebiets sind keine prähistorischen Fundstellen bekannt. Die Werte, die den potenziellen Kulturgütern zugewiesen wurden, sind in **Tabelle 9** dargestellt.

**Tabelle 9** Wert von Kulturerbe unter Wasser

Art der Stätte	Definition	Wert
Potenzielle prähistorische Fundstellen <i>in situ</i>	Primäre Kontextmerkmale und zugehörige Artefakte sowie deren physische Umgebung (falls gefunden).	Hoch
	Bekannte versunkene prähistorische Stätten und Landschaftsmerkmale, die nachweislich Artefakt-Material enthalten können.	Hoch
Potenzielle versunkene Landschaftselemente	Andere bekannte versunkene Paläolandschaftsmerkmale und Ablagerungen, die wahrscheinlich auf Perioden von prähistorischem archäologischem Interesse zurückgehen und das Potenzial haben, <i>in situ</i> Material zu enthalten.	Hoch
Potenzielle abgeleitete prähistorische Funde	Vereinzelte Funde von prähistorischem archäologischem Material in sekundären Kontexten.	Mittel
Potenzielle paläoökologische Nachweise	Einzelne Beispiele von paläoökologischem Material	Gering
	Material aus der Paläoumwelt in Verbindung mit bestimmten Paläolandschaftsmerkmalen oder archäologischem Material	Hoch

- 6.2.2 Aufgrund des Alters und der Seltenheit der paläolithischen und mesolithischen Funde unter Wasser wären etwaige Fundstellen oder Materialien von hoher, wahrscheinlich nationaler archäologischer Bedeutung.
- 6.2.3 Falls prähistorisches archäologisches Material *in situ* gefunden wird, sollte es als von besonders hoher archäologischer Bedeutung angesehen werden (Bailey et al., 2020). Daher sollten Merkmale und Sedimente, die das Potenzial haben, Material *in situ* zu enthalten, als Stätten von **hohem Wert** betrachtet werden.



- 6.2.4 Prähistorisches archäologisches Material, das in sekundären Kontexten gefunden wird, kann ebenfalls wertvolle Informationen über Strukturen der menschlichen Landnutzung und Bevölkerungsentwicklung in einem noch wenig verstandenen und sich rasch weiter entwickelnden Forschungsbereich liefern. Sie sind jedoch von Natur aus abgeleitet, und als solche sollten isolierte prähistorische Funde als Stätten von **mittlerem Wert** betrachtet werden.
- 6.2.5 Belege der Paläoökologie im Zusammenhang mit einer prähistorischen Fundstätte *in situ* (falls vorhanden) sind von **hohem Wert**. Im weiteren Sinne wird der Paläogeografie und Merkmalen der Paläolandschaft im Rahmen dieser Bewertung ein hoher Wert beigemessen, da Sedimentabfolgen des Quartärs das wissenschaftliche Potenzial haben, Kontext für die frühgeschichtliche Paläogeografie zu liefern, und die Merkmale der Paläolandschaft das Potenzial haben, Artefakte und Fundplätze *in situ* zu erhalten (Bicket und Tizzard 2015). Zeugnisse der Paläoökologie aus isolierten Kontexten werden tendenziell als von **niedrigem Wert** angesehen.

### 6.3 Versunkene Objekte: Schifffahrt

- 6.3.1 Im Untersuchungsgebiet gibt es keine bekannten Wracks.
- 6.3.2 Für alle A1-Anomalien liegen nicht genügend Daten vor, um derzeit den Wert jeder einzelnen Anomalie zu diesem Zeitpunkt zu beurteilen. Daher muss davon ausgegangen werden, dass alle A1-Anomalien potenziell archäologisch wertvoll sind und im Einklang mit dem Vorsorgeprinzip als Stätten von **hohem Wert** betrachtet werden.
- 6.3.3 Für alle A2-Anomalien liegen nicht genügend Daten vor, um derzeit den Wert jeder einzelnen Anomalie zu diesem Zeitpunkt zu beurteilen. Daher muss davon ausgegangen werden, dass alle A2-Anomalien potenziell archäologisch wertvoll sind und im Einklang mit dem Vorsorgeprinzip als Stätten von **hohem Wert** betrachtet werden.
- 6.3.4 Ebenso kann der Wert potenzieller Wracks erst dann bewertet werden, wenn sie entdeckt und untersucht werden. Potenzielle Wracks aus allen Epochen würden bis dahin als von **hohem Wert** eingeordnet.

### 6.4 Versunkene Objekte: Luftfahrt

- 6.4.1 Jegliche Überreste von Flugzeugen, die im archäologischen Untersuchungsgebiet gefunden werden, sind voraussichtlich von **hohem Wert**.

## 7 MÖGLICHE AUSWIRKUNGEN

- 7.1.1 Diese Folgenabschätzung bezieht sich auf Leitlinien, die für den Sektor Erneuerbare Offshore-Energien entwickelt wurden (Wessex Archaeology 2007; COWRIE 2011). Die Bewertung wurde auch auf der Grundlage professioneller archäologischer Beurteilungen und bewährter Verfahren durchgeführt.
- 7.1.2 Marine Bauvorhaben können sich auf zwei Arten auf das Kulturerbe unter Wasser auswirken:
- durch direkte Auswirkungen am Standort des Projekts
  - durch indirekte Veränderungen der physischen Meeresumwelt.

- 7.1.3 Auswirkungen auf Kulturgüter und ihre historische Umgebung ergeben sich aus Veränderungen ihrer physischen Umgebung in Form von Verlust und/oder Verfall, die in der Folge die Bedeutung eines Kulturguts und seiner weiteren historischen Umgebung verringern können. Die Kontrolle und Minderung solcher Veränderungen basiert auf dem Grundsatz, dass archäologische Güter endlich und nicht erneuerbar sind und sich nicht an direkte Auswirkungen anpassen, diese tolerieren oder sich von ihnen erholen können.
- 7.1.4 Kulturgüter unter Wasser können in Sedimenten begraben sein oder auf dem Meeresboden liegen bzw. davon aufragen. Direkte Auswirkungen auf solche Stätten können daher bei jeder Erschließung oder damit verbundenen Tätigkeit auftreten, die mit dem Gewässerboden in Berührung kommt oder Ablagerungen im Gewässerboden durchtrennt. Kulturgüter mit einer gewissen Höhe, wie z.B. Wracks, können auch durch Erschließungsmaßnahmen oder Tätigkeiten im Freiwasser beeinträchtigt werden.

## 8 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

### 8.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

- 8.1.1 Die Auswertung der geophysikalischen Daten innerhalb des Untersuchungsgebiets ergab insgesamt 118 Anomalien, die möglicherweise von archäologischem Interesse sind. Diese werden im Folgenden zusammengefasst:
- insgesamt 17 wurde die archäologische Bewertung A1 zugewiesen
  - insgesamt 101 wurde die archäologische Bewertung A2 zugewiesen.
- 8.1.2 Die Aussagekraft der archäologischen Bewertung ist vergleichsweise gering, da keine zusätzlichen Datensätze zur Ergänzung der Magnetometerdaten vorliegen. Darüber hinaus erschwerte das sehr variable magnetische Hintergrundsignal in Teilen des Untersuchungsgebiets die Identifizierung kleinerer Anomalien mit archäologischem Potenzial. Daher kann nicht garantiert werden, dass alle archäologisch interessanten Objekte innerhalb des Untersuchungsgebiets identifiziert werden konnten. Umgekehrt können sich Anomalien, die als archäologisches Potenzial interpretiert werden, bei weiteren Untersuchungen als modern erweisen.
- 8.1.3 In der Regel sind angemessene und geeignete Schutzmaßnahmen erforderlich, um sicherzustellen, dass der archäologische Wert der Ausgangsgrundlage in diesem Bericht erhalten bleibt. Empfehlungen für angemessene Schutzmaßnahmen werden im Folgenden dargelegt.

### 8.2 Ansätze für Schutzmaßnahmen

#### *Vermeidung*

- 8.2.1 Die wichtigste Maßnahme zum Schutz bekannter archäologischer Objekte ist die Vermeidung von Eingriffen. Dies wird durch die Einrichtung und Überwachung von archäologischen Ausschlusszonen (AEZ) erreicht, die in der Regel für identifizierte Merkmale anthropogenen Ursprungs von hohem Wert (d.h. A1-klassifizierte geophysikalische Anomalien) vorgeschlagen werden.
- 8.2.2 Aufgrund der unsicheren Interpretation werden zum jetzigen Zeitpunkt keine archäologischen Ausschlusszonen (AEZ) empfohlen. Dies kann sich jedoch ändern, falls zusätzliche Daten vorliegen sollten.

- 8.2.3 Für Merkmale, denen die archäologische Unterscheidungsstufe A2 zugewiesen wurde, werden zum jetzigen Zeitpunkt keine archäologischen Ausschlusszonen (AEZ) empfohlen. Es wird jedoch die Vermeidung dieser Merkmale durch kleinräumige Umgehungen („micro-siting“) empfohlen, wenn sie in der Zukunft direkt von der Erschließung betroffen sein sollen. Ist Micro-Siting nicht möglich, sind möglicherweise weitere Untersuchungen erforderlich, um die Art der Befunde zu ermitteln.

#### *Minderung*

- 8.2.4 Eine Minderung der Auswirkungen kann durch geeignete Schutzmaßnahmen erreicht werden, die durch potenzielle Möglichkeiten zur weiteren Untersuchung von Objekten (z.B. bei der Untersuchung und Räumung von Kampfmitteln) ermittelt werden. Weitere Untersuchungen bedeuten, dass Anomalien entweder ihren archäologischen Wert verlieren, wenn sie sich als nicht-anthropogener oder moderner Natur erweisen, oder dass ihr Wert als archäologische Objekte bestätigt wird. Wenn ihr Wert bestätigt wird, kann der Schutz entweder in Form von Vermeidungsmaßnahmen (die durch die Einrichtung einer AEZ umgesetzt werden können) oder durch Abhilfe- oder Ausgleichsmaßnahmen erfolgen, die im Rahmen einer vereinbarten Schutzstrategie (z.B. eines archäologischen Vorsorgeplans (WSI)) festgelegt werden.
- 8.2.5 Es wird empfohlen, dass alle Objekte von möglichem archäologischem Interesse, die während der Vorbereitungs- oder Bauarbeiten entdeckt werden, einem hierfür ausgebildeten archäologischen Auftragnehmer über ein vorher vereinbartes Protokoll für archäologische Zufallsfunde oder direkt dem Archäologischen Landesamt Schleswig-Holstein gemeldet werden. Dieses stellt fest, ob die geborgenen Gegenstände von archäologischem Interesse sind und empfiehlt geeignete Schutzmaßnahmen.

#### *Abhilfe und Kompensation*

- 8.2.6 In Fällen, in denen eine Vermeidung entweder unangemessen oder unmöglich ist, sollte der Schaden an archäologischen Objekten kompensiert werden. Im Falle von prähistorischen Merkmalen unter Wasser kann dies durch eine Paläoumweltbewertung von Ablagerungen mit hohem geoarchäologischem Potenzial, hauptsächlich Torfablagerungen, erreicht werden. Die Bewertung von Pollen und Makrofossilien, unterstützt durch Radiokohlenstoffdatierungen, liefert Informationen über das Alter und die Vegetationsgeschichte der terrestrischen Umwelt und bietet einen Einblick in den landschaftlichen Kontext für prähistorische Aktivitäten in dem betreffenden Gebiet.
- 8.2.7 Die Bergung von Artefakten und/oder anderen archäologischen Objekten sollte das letzte Mittel sein, wenn alle anderen Schutzmaßnahmen fehlgeschlagen sind. Jede Bergung sollte unter der Aufsicht eines entsprechend qualifizierten und erfahrenen Unterwasserarchäologen durchgeführt werden. Die Bergungsmethoden werden im Rahmen einer vereinbarten Schutzstrategie festgelegt, idealerweise in einem archäologischen Vorsorgeplan (WSI). Aufgrund der großen Unterschiede in der Praxis und in der Umsetzung zwischen diesen Methoden wird jede von ihnen durch ein spezielles Verfahrensdokument (Method Statement) geregelt, das vom archäologischen Verantwortlichen genehmigt wird, bevor sie eingesetzt werden.

## 9 REFERENZEN

- Auer J, Jantzen D, Heumüller M und Kloöß S 2020 *Kulturerbe unter Wasser. Leitfaden für Baumaßnahmen im Küstenmeer*. LAKD-MV, NLD und ALSH
- Bailey G, Momber G, Bell M, Tizzard L, Hardy K, Bicket A, Tidbury L, Benjamin J und Hale A 2020 Great Britain: The Intertidal and Underwater Archaeology of Britain's Submerged Landscapes. In: Bailey G, Galanidou N, Peeters H, Jöns H und Mennenga M. (Hrsg.) *The Archaeology of Europe's Drowned Landscapes*. Cham, Schweiz: Springer. 189-219. Abrufbar unter: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-37367-2\\_10](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-37367-2_10)
- Bates, R., Dix, J. und Pelts, R. 2013 *Marine Geophysics Data Acquisition, Processing and Interpretation, Guidance Notes*. English Heritage
- Bicket A und Tizzard L 2015 A review of the submerged Prehistory and palaeolandscapes of the British Isles. *Proceedings of the Geologists' Association* 26: 643-663
- Boesler D, Kleefeld K-D, Knieps E und Wiemer KP 2014 *Kulturgüter in der Planung. Handreichung zur Berücksichtigung des Kulturellen Erbes bei Umweltprüfungen*. UVP-Gesellschaft e.V., LVR und Rheinischer Verein
- Chartered Institute for Archaeologists 2014 *Standards and guidance for historic environment desk-based assessment*. Veröffentlicht Dezember 2014, aktualisiert 2020. Abrufbar unter: <https://www.archaeologists.net/codes/cifa>
- Cohen, K.M., Gibbard, P.L., Weerts H.J.Y. 2014 North Sea Palaeogeographic Reconstructions for the last 1 Ma, *Netherlands Journal of Geosciences, Geologie en Mijnbouw*
- COWRIE 2011 *Offshore geotechnical investigations and historic environment analysis: Guidance for the renewable energy sector*. Southampton: Emu
- English Heritage (jetzt Historic England) 2002 *Military Aircraft Crash Sites: Archaeological guidance on their significance and future management*. English Heritage
- English Heritage (jetzt Historic England) 2008 *Conservation principles, policies and guidance for the sustainable management of the historic environment*. London: English Heritage
- English Heritage (jetzt Historic England) 2012 *Ships and Boats: Prehistory to Present - Designation Selection Guide*. English Heritage
- English Heritage (jetzt Historic England) 2015 *Geoarchaeology: Using Earth Sciences to Understand the Archaeological Record*
- Fitch, S. Gaffney, V., Harding, R., Walker, J., Bates, R., Bates, M. und Fraser, A. 2022 A description of palaeolandscape features in the southern North Sea. In: V Gaffney und S Fitch (Hrsg.) *Europe's Lost Frontiers, Volume 1: Context and Methodology*. Oxford: Archaeopress Publishing Ltd
- Joint Nautical Archaeology Policy Committee and The Crown Estate 2006 *JNAPC Code of Practice for Seabed Development*. JNAPC



- SeaTerra GmbH 2021a, *Verfahrensbeschreibung – Magnetik ST04: Datenaufzeichnung und –bearbeitung*. Berlin, unveröffentlichte technische Spezifikation, Ref.: QMH-T4\_\_VA-Sondierverfahren TMI-ST04\_v5\_20210422
- SeaTerra GmbH 2021b, *Verfahrensbeschreibung – Magnetik Drohne: Datenaufzeichnung und –bearbeitung*. Berlin, unveröffentlichte technische Spezifikation, Ref.: QMH-T4\_\_VA-Sondierverfahren TMI-Drohne\_v10\_20210429
- SeaTerra GmbH 2022a, *Kampfmittel-Freigabebescheinigung LNG Terminal Brunsbüttel*. Hamburg, unveröffentlicher Vermessungsbericht, Ref.: LBA-2022-1779
- SeaTerra GmbH 2022b, *Kampfmittel-Freigabebescheinigung LNG Terminal Brunsbüttel (Teil 2 – Landsondierung)*. Hamburg, unveröffentlicher Vermessungsbericht, Ref.: LBA-2022-1779
- Wessex Archaeology 2006 *On the importance of shipwrecks: final report*. York: Archaeology Data Service [distributor] <https://doi.org/10.5284/1000313> (abgerufen im April 2020)
- Wessex Archaeology 2007 *Historic Environment Guidance for the Offshore Renewable Energy Sector*. Commissioned by COWRIE (Projektreferenz: ARCH-11-05)
- Wessex Archaeology 2008a *Aircraft Crash Sites at Sea a Scoping Study: Archaeological Desk-based Assessment*. Unveröffentlicher Bericht, Ref.: 66641.02
- Wessex Archaeology 2008b *Marine Class Description and principles of selection for aggregate producing areas*. York: Archaeology Data Service [Verteiler] <https://doi.org/10.5284/1000046> (abgerufen im April 2020)



## ANHÄNGE

### Anhang 1: Chronologie

Die wichtigsten archäologischen Perioden in Norddeutschland, soweit im Text erwähnt, werden durch die folgenden Datumsbereiche grob definiert (basierend auf einer Übersicht des Verbandes der Landesarchäologen in der Bundesrepublik Deutschland):

<b>Zeitraum</b>	<b>Datumsbereich</b>
Paläolithikum	1.000.000 - 9.600 v. Chr.
Mesolithikum	9.600 - 5.500 v. Chr.
Neolithikum	5.500 - 2.000 v. Chr.
Bronzezeit	2.000 - 750 v. Chr.
Eisenzeit	750 v. Chr. - 0 v. Chr.
Römisches Reich	0 n. Chr. - 375
Mittelalter	375 - 1500
Neuzeit	1500 - 1815
Moderne	1815 - Gegenwart



## Anhang 2: Anomalien mit archäologischem Potenzial

ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7000	Magnetisch	3510751	5972953	A2	33	Ein kleiner, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7001	Magnetisch	3510784	5972995	A2	58	Ein mittelgroßer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7002	Magnetisch	3510793	5972991	A2	219	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7003	Magnetisch	3510840	5972918	A1	6409	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7004	Magnetisch	3510830	5972893	A2	837	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7005	Magnetisch	3510830	5972862	A2	112	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7006	Magnetisch	3510860	5973027	A2	512	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität und grenzt unmittelbar an die Anomalie <b>7007</b> , die möglicherweise damit in Zusammenhang steht.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7007	Magnetisch	3510863	5973027	A2	831	Ein sehr großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität und grenzt unmittelbar an die Anomalie <b>7006</b> , die möglicherweise damit in Zusammenhang steht.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7008	Magnetisch	3510848	5972993	A1	3681	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise das Ende eines linearen Trends, der modern sein könnte, aber ein eigenständiges Merkmal zu sein scheint.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7009	Magnetisch	3510863	5972985	A2	333	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7010	Magnetisch	3510880	5973005	A2	83	Ein mittelgroßer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7011	Magnetisch	3510902	5972996	A1	10009	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7012	Magnetisch	3510901	5972979	A2	741	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7013	Magnetisch	3510881	5972972	A2	124	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7014	Magnetisch	3510870	5972964	A2	224	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7015	Magnetisch	3510867	5972939	A2	662	Ein sehr großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7016	Magnetisch	3510900	5973028	A2	644	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.





ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7017	Magnetisch	3510903	5973016	A2	18	Ein kleiner, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7018	Magnetisch	3510911	5973023	A2	141	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7019	Magnetisch	3510923	5973025	A2	103	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7020	Magnetisch	3510911	5973015	A2	28	Ein kleiner, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7021	Magnetisch	3510918	5973015	A2	23	Ein kleiner, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7022	Magnetisch	3510916	5973018	A2	98	Ein mittelgroßer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7023	Magnetisch	3510931	5973020	A2	90	Ein mittelgroßer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7024	Magnetisch	3510919	5973009	A2	219	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7025	Magnetisch	3510924	5973010	A2	284	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7026	Magnetisch	3510936	5973028	A2	952	Ein sehr großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7027	Magnetisch	3510941	5973024	A1	3230	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7028	Magnetisch	3510953	5973024	A2	449	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Gebiet mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7029	Magnetisch	3510943	5973015	A2	249	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7030	Magnetisch	3510941	5973008	A2	870	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7031	Magnetisch	3510951	5973009	A2	257	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7032	Magnetisch	3510938	5973003	A2	603	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7033	Magnetisch	3510949	5973005	A2	453	Ein großer negativer Monopol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Bereich mit mehreren Anomalien, die möglicherweise auf ein Trümmerfeld hinweisen.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7034	Magnetisch	3510911	5972955	A2	93	Ein mittelgroßer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7035	Magnetisch	3510918	5972955	A2	99	Ein mittelgroßer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7036	Magnetisch	3510918	5972942	A2	574	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7037	Magnetisch	3510910	5972925	A2	621	Ein sehr großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7038	Magnetisch	3510933	5972924	A2	317	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7039	Magnetisch	3510951	5972912	A2	560	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7040	Magnetisch	3510939	5972986	A2	83	Ein mittelgroßer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7041	Magnetisch	3510998	5973031	A1	10061	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Sehr hohe Amplitude; es könnte ein modernes Merkmal sein, was jedoch ohne weitere Untersuchungen nicht bestätigt werden kann. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7042	Magnetisch	3510975	5972999	A2	417	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7043	Magnetisch	3510985	5972997	A2	75	Ein mittelgroßer, scharfer, positiver Monopol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7044	Magnetisch	3510993	5972999	A2	36	Ein kleiner, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7045	Magnetisch	3511008	5973004	A1	2730	Ein sehr großer negativer Monopol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Sehr hohe Amplitude; es könnte ein modernes Merkmal sein, was jedoch ohne weitere Untersuchungen nicht bestätigt werden kann. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7046	Magnetisch	3511018	5973007	A2	191	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7047	Magnetisch	3510967	5972985	A2	1453	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Die Anomalie erscheint in den gerasterten Daten relativ breit und potenziell natürlich, wurde aber aufgrund ihrer hohen Amplitude vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7048	Magnetisch	3510992	5972956	A2	537	Ein sehr großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil einer größeren komplexen Anomalie mit Anomalie <b>7049</b> .	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7049	Magnetisch	3510994	5972957	A1	1854	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7050	Magnetisch	3511006	5972955	A1	1390	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7051	Magnetisch	3511028	5972951	A2	187	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7052	Magnetisch	3511003	5972942	A1	2801	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Er befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität und könnte eine moderne Erscheinung sein, was jedoch ohne weitere Untersuchungen nicht bestätigt werden kann.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7053	Magnetisch	3510987	5972929	A1	3427	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7054	Magnetisch	3511020	5972904	A2	214	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7055	Magnetisch	3511051	5972918	A2	194	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7056	Magnetisch	3511067	5972878	A2	359	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7057	Magnetisch	3511116	5972927	A2	214	Ein großer, scharfer, positiver Monopol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7058	Magnetisch	3511042	5973005	A1	1142	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Sehr hohe Amplitude; es könnte ein modernes Merkmal sein, was jedoch ohne weitere Untersuchungen nicht bestätigt werden kann. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7059	Magnetisch	3511048	5973005	A1	1042	Ein sehr großer negativer Monopol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Sehr hohe Amplitude; es könnte ein modernes Merkmal sein, was jedoch ohne weitere Untersuchungen nicht bestätigt werden kann. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7060	Magnetisch	3511050	5972988	A1	1252	Ein sehr großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7061	Magnetisch	3511053	5972994	A2	269	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7062	Magnetisch	3511063	5972994	A2	650	Ein sehr großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7063	Magnetisch	3511073	5972993	A1	1134	Ein sehr großer negativer Monopol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7064	Magnetisch	3511069	5973000	A2	3001	Ein sehr großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Möglicher Zusammenhang mit der bestehenden Anlegestelle, die Anomalie wurde jedoch vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7065	Magnetisch	3511081	5972997	A2	3352	Ein sehr großer, scharfer, positiver Monopol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. In einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität, das mit der bestehenden Anlegestelle in Verbindung stehen könnte; die Anomalie wurde jedoch vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7066	Magnetisch	3511106	5972993	A2	5641	Ein sehr großer, scharfer, positiver Monopol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. In einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität, das mit der bestehenden Anlegestelle in Verbindung stehen könnte; die Anomalie wurde jedoch vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.
7067	Magnetisch	3511111	5972985	A2	1112	Ein sehr großer, scharfer, positiver Monopol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. In einem Gebiet mit hoher magnetischer Hintergrundvariabilität, das mit der bestehenden Anlegestelle in Verbindung stehen könnte; die Anomalie wurde jedoch vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	Marine Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7068	Magnetisch	3510977	5973085	A2	40	Ein kleiner, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Am Rande eines ausgeprägten linearen Merkmals, möglicherweise eines Kabels oder einer Rohrleitung, das aber aussieht als wäre es separat davon.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7069	Magnetisch	3510992	5973065	A2	95	Ein mittelgroßer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Möglicher Zusammenhang mit der benachbarten Anomalie <b>7070</b> .	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7070	Magnetisch	3510988	5973064	A2	44	Ein kleiner, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicher Zusammenhang mit der benachbarten Anomalie <b>7069</b> .	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7071	Magnetisch	3510968	5973152	A2	415	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7072	Magnetisch	3510964	5973143	A2	434	Ein großer, scharfer, positiver Monopol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7073	Magnetischer Bereich	3510989	5973153	A1	1389	Ein Gebiet mit großen und sehr großen magnetischen Anomalien über mehrere Vermessungslinien, die eine Amplitude von 320 nT bis 1389 nT aufweisen. Das Gebiet misst etwa 22 x 20 m und deutet möglicherweise auf einen Bereich mit eisenhaltigen Trümmern hin.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7074	Magnetisch	3511008	5973129	A2	339	Ein großer, scharfer, positiver Monopol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines NNE-SSW-gekrümmten Trends von magnetischen Anomalien, als Vorsichtsmaßnahme beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7075	Magnetisch	3511010	5973135	A2	697	Ein sehr großer, scharfer positiver Monopol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines NNE-SSW-gekrümmten Trends von magnetischen Anomalien, als Vorsichtsmaßnahme beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.





ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7076	Magnetisch	3511017	5973144	A2	798	Ein sehr großer, scharfer, positiver Monopol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines NNE-SSW-gekrümmten Trends von magnetischen Anomalien, als Vorsichtsmaßnahme beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7077	Magnetisch	3511021	5973150	A2	685	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines NNE-SSW-gekrümmten Trends von magnetischen Anomalien, als Vorsichtsmaßnahme beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7078	Magnetisch	3511027	5973151	A2	391	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines NNE-SSW-gekrümmten Trends von magnetischen Anomalien, als Vorsichtsmaßnahme beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7079	Magnetisch	3511028	5973155	A2	343	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines NNE-SSW-gekrümmten Trends von magnetischen Anomalien, als Vorsichtsmaßnahme beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7080	Magnetisch	3511041	5973157	A2	339	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines NNE-SSW-gekrümmten Trends von magnetischen Anomalien, als Vorsichtsmaßnahme beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7081	Magnetisch	3511050	5973159	A2	427	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines NNE-SSW-gekrümmten Trends von magnetischen Anomalien, als Vorsichtsmaßnahme beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7082	Magnetisch	3511068	5973151	A2	190	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7083	Magnetisch	3511040	5973152	A2	583	Ein sehr großer, scharfer symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines NNE-SSW-gekrümmten Trends von magnetischen Anomalien, als Vorsichtsmaßnahme beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7084	Magnetisch	3511051	5973130	A2	60	Ein mittelgroßer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7085	Magnetisch	3511049	5973119	A2	288	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich am südlichen Ende eines potenziellen natürlichen linearen Trends, sieht aber separat aus.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7086	Magnetisch	3511042	5973095	A2	83	Ein mittelgroßer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Am Rande eines ausgeprägten linearen magnetischen Trends, möglicherweise eines Kabels oder einer Pipeline, sieht aber separat davon aus.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7087	Magnetisch	3511054	5973046	A2	403	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich innerhalb einer viel breiteren, linearen Anomalieausrichtung, scheint aber in keinem Zusammenhang damit zu stehen.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7088	Magnetisch	3511052	5973060	A2	116	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines intermittierenden linearen NNE-SSW-Trends, aber dies ist unklar und die Anomalie wurde vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7089	Magnetisch	3511058	5973063	A2	470	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines intermittierenden linearen NNE-SSW-Trends, aber dies ist unklar und die Anomalie wurde vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7090	Magnetisch	3511065	5973079	A2	201	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines intermittierenden linearen NNE-SSW-Trends, aber dies ist unklar und die Anomalie wurde vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7091	Magnetisch	3511078	5973089	A2	207	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines intermittierenden linearen NNE-SSW-Trends, aber dies ist unklar und die Anomalie wurde vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7092	Magnetisch	3511092	5973103	A2	621	Ein sehr großer, scharfer symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines intermittierenden linearen NNE-SSW-Trends, aber dies ist unklar und die Anomalie wurde vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7093	Magnetisch	3511109	5973107	A1	6672	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines intermittierenden linearen NNE-SSW-Trends, dies ist jedoch unklar.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7094	Magnetisch	3511115	5973164	A2	932	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7095	Magnetisch	3511099	5973015	A2	193	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7096	Magnetisch	3511144	5973091	A2	6	Ein kleiner symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7097	Magnetisch	3511234	5973111	A2	100	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7098	Magnetisch	3511309	5973164	A1	1411	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7099	Magnetisch	3511312	5973163	A2	807	Ein sehr großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien. Möglicher Zusammenhang mit der benachbarten Anomalie <b>7098</b> .	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7100	Magnetisch	3511319	5973160	A2	68	Ein mittelgroßer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7101	Magnetisch	3511304	5973140	A2	628	Ein sehr großer, scharfer symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7102	Magnetisch	3511306	5973130	A2	164	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines linearen ENE-WSW-Trends von magischen Anomalien, aber die Anomalie wurde vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7103	Magnetisch	3511314	5973134	A2	407	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines linearen ENE-WSW-Trends von magischen Anomalien, aber die Anomalie wurde vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7104	Magnetisch	3511323	5973141	A2	111	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien. Möglicherweise Teil eines linearen ENE-WSW-Trends von magischen Anomalien, die Anomalie wurde jedoch vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7105	Magnetisch	3511313	5973115	A2	18	Ein kleiner asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7106	Magnetisch	3511322	5973119	A2	166	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7107	Magnetisch	3511337	5973106	A2	154	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7108	Magnetisch	3511317	5973092	A2	49	Ein kleiner, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Befindet sich in der Nähe der Anomalie <b>7109</b> und könnte damit zusammenhängen.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7109	Magnetisch	3511314	5973088	A2	488	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7110	Magnetisch	3511330	5973064	A2	638	Ein sehr großer, scharfer asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum über zwei Profillinien und sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7111	Magnetisch	3511335	5973063	A2	29	Ein kleiner, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie. Möglicher Zusammenhang mit der nahe gelegenen Anomalie <b>7110</b> .	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7112	Magnetisch	3511328	5973053	A2	6	Ein kleiner, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7113	Magnetisch	3511336	5973043	A2	181	Ein großer, scharfer, asymmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.



ID	Klassifizierung	Rechtswert	Hochwert	Archäologische Klassifizierung	Magnetische Flussdichte (nT)	Beschreibung	Typ der Anomalie	Datensatz	Bereich
7114	Magnetisch	3511328	5973035	A2	50	Ein mittelgroßer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7115	Magnetisch	3511321	5973018	A2	494	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7116	Magnetischer Bereich	3511256	5972984	A2	400	Ausgedehntes Gebiet mit mehreren großen magnetischen Anomalien mit einer Amplitude von bis zu ca. 400 nT und einer Größe von ca. 89 x 18 m. Befindet sich entlang der nördlichen Kante der bestehenden Anlegestelle und steht wahrscheinlich in Zusammenhang damit, wurde jedoch vorsichtshalber beibehalten.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.
7117	Magnetisch	3511236	5972994	A2	125	Ein großer, scharfer, symmetrischer Dipol mit Maximum und Minimum auf einer Profillinie, jedoch sichtbar auf mehreren Profillinien. Befindet sich am Rande des magnetischen Bereichs <b>7116</b> und steht wahrscheinlich in Zusammenhang damit.	Mag.	2022 Mag.	UAV Mag.

1. Koordinaten Angaben in DHDN 3-Grad-Gauß-Krüger-Zone 3
2. Geschätzte Positionsgenauigkeit  $\pm 1$  m



Koordinatensystem: Deutsches Hauptdreiecksnetz DHDN 3 Grad Gauß Zone 3

Kartendaten © OpenStreetMap contributors, Microsoft, Facebook, Inc. and its affiliates, Esri Community Maps contributors, Kartenlayer Esri

Dieses Material ist ausschließlich für den Bericht an den Endkunden bestimmt © Trident Archäologie. Unerlaubte Vervielfältigung ist verboten.

Datum: 10.11.2022

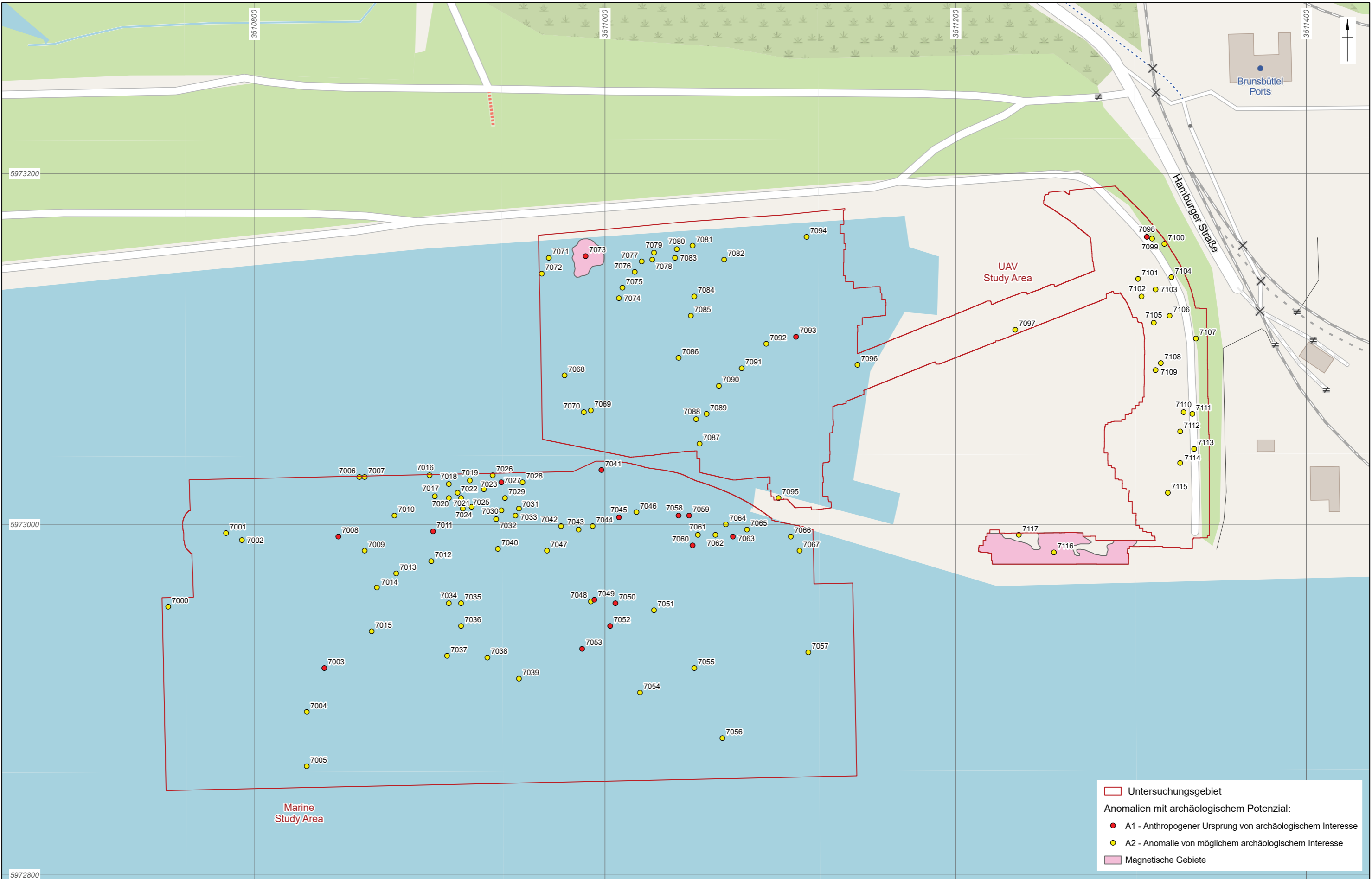
Erstellt von: **AW**

Revision: 0

Maßstab: 1:25.000 auf A4

Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebiets





Untersuchungsgebiet  
 Anomalien mit archäologischem Potenzial:  
● A1 - Anthropogener Ursprung von archäologischem Interesse  
● A2 - Anomalie von möglichem archäologischem Interesse  
 Magnetische Gebiete

Koordinatensystem: Deutsches Hauptdreiecksnetz DHDN 3 Grad Gauß Zone 3  
 Kartendaten © OpenStreetMap contributors, Microsoft, Facebook, Inc. and its affiliates, Esri Community Maps contributors, Kartenlayer Esri  
 Dieses Material ist ausschließlich für den Bericht an den Endkunden bestimmt © Trident Archäologie. Unerlaubte Vervielfältigung ist verboten.

Datum: 10.11.2022	Erstellt von: <span style="border: 1px solid red; padding: 2px;">AW</span>	Revision: 0	Maßstab 1:2.000 auf A3
-------------------	--	-------------	------------------------

Abbildung 2: Anomalien mit archäologischem Potenzial







Trident WA GmbH  
Grubenstraße 20, 18055 Rostock, Deutschland  
Handelsregister: Amtsgericht Rostock HRB 14615 - USt-ID Nr. DE326619112  
Geschäftsführer: Dr. Paul Baggaley, Paul Sealey  
[www.trident.eu.com](http://www.trident.eu.com)