

**Leistungsbeschreibung
zum
Offenen Verfahren
mit dem Titel**

„Meteorologische und ozeanographische Messungen und Erstellung eines Berichts
im Rahmen der Voruntersuchung von Flächen in der AWZ der Nordsee
(Untersuchungsraum N-16 Ost gemäß des Untersuchungsrahmens vom
28.05.2026)“



**Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)
Standort Hamburg**

Aktenzeichen: 1114/008/00125

26.08.2026

Leistungsbeschreibung

1. Hintergrund und Zweck der Leistung

Der Zweck der Vertragsleistung ist die Erhebung von meteorologischen und ozeanographischen Messdaten, auf deren Grundlage im Rahmen der zentralen Voruntersuchung eine Beurteilung der Wind- und ozeanographischen Verhältnisse im Untersuchungsraum N-16 Ost ermöglicht wird. Das Gebiet N-16 wurde im Entwurf des Flächenentwicklungsplans vom 07.06.2024 festgelegt. Die zu untersuchende Region wurde im Untersuchungsrahmen vom 28.05.2026 präzisiert. Die Entfernungen zu den Häfen von Wilhelmshaven, Cuxhaven, Bremerhaven und Eemshaven beträgt Luftlinie ca. 200 - 270 km. Die Wassertiefen liegen laut vorläufigen Angaben zwischen 49 m und 51 m LAT. Die geographische Lage, die Geometrie des Gebietes und die vorläufigen Messpositionen sind übersichtshalber in Abbildung 1 dargestellt.

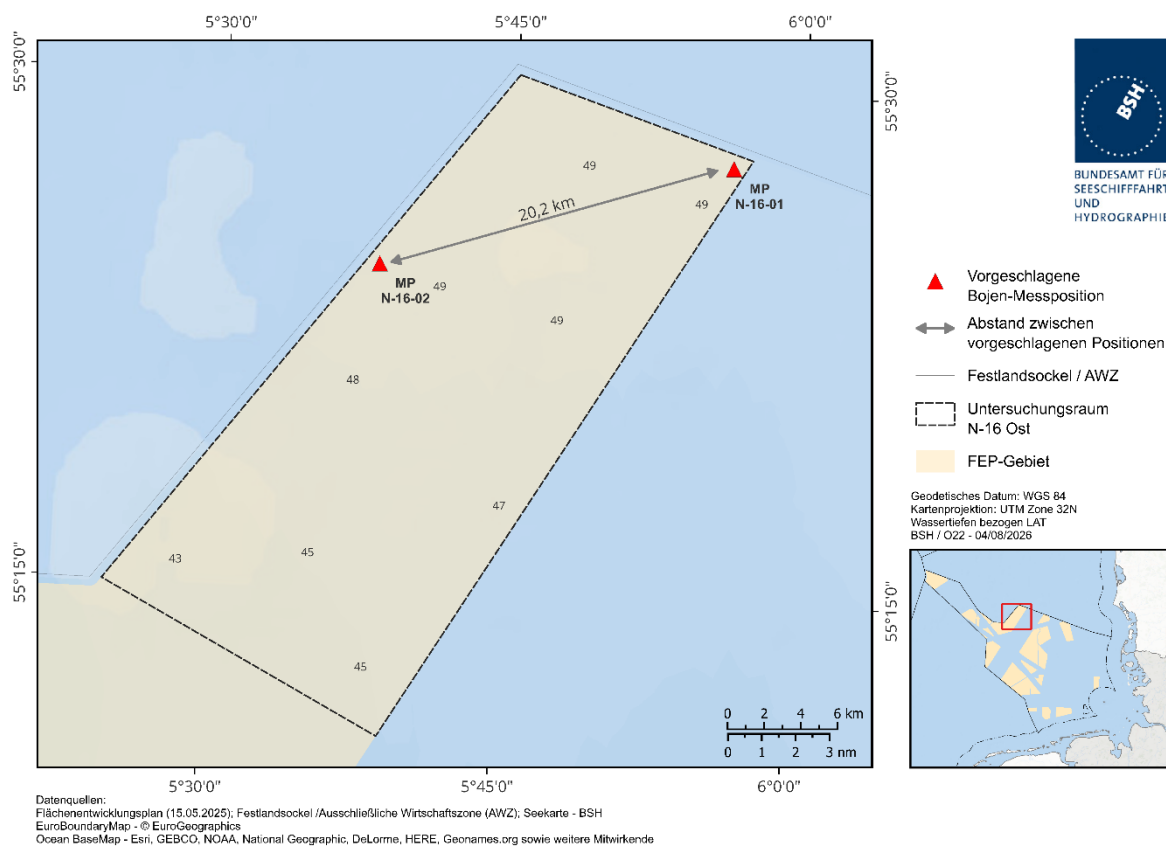


Abbildung 1: Übersichtskarte zur Lage des Untersuchungsraums N-16 Ost sowie der angrenzenden Flächen. Die Punkte MP N-16-01 und MP N-16-02 markieren die vorläufigen Positionen der Messsysteme zur Durchführung der zwei voneinander unabhängigen einjährigen Messkampagnen.

Die zu untersuchende Region im Untersuchungsraum N-16 Ost unterliegt dem so genannten zentralen Modell, nach dem bestimmte Flächen in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nord- und Ostsee für die Errichtung von Offshore-Windparks staatlich zentral voruntersucht werden. Die Ergebnisse aus den Voruntersuchungen werden den Teilnehmern der Offshore-Auktionen vorab über das PINTA Portal (<https://pinta.bsh.de>) frei zur Verfügung gestellt, um die wettbewerbliche Bestimmung des Gebots zu ermöglichen und das spätere Plangenehmigungsverfahren zu beschleunigen. Die Höhe des Gebots wird zumeist maßgeblich davon abhängen, wie hoch der zu erwartende Ertrag des Windparks sowie die vorherrschenden ozeanographischen Bedingungen vom Ausschreibungsteilnehmer eingeschätzt werden. Zur Erleichterung der Gebotsberechnung ist vorgesehen, dass das BSH „Berichte über die Wind- und ozeanographischen Verhältnisse für die vorzuuntersuchende Fläche“ erstellt, siehe § 10 Absatz 1 Satz 1 Nr. 3 Windenergie-auf-See-Gesetz

(WindSeeG). Hierfür sind die aktuellen Wind- und ozeanographischen Verhältnisse auf der Fläche zu ermitteln, wofür wiederum die Erhebung einer ausreichend langen Zeitreihe flächenbezogener Messdaten notwendig ist.

Da die zu untersuchende Region mehr als 200 km von der Küste entfernt liegt und insbesondere im Winterhalbjahr keine verlässliche Erreichbarkeit für Wartungen und Reparaturen gegeben ist, ist zur gesicherten Erhebung der Messdaten eine Messkampagne mit zwei unabhängigen Messsystemen notwendig. Gegenstand des vorliegenden Auftrags ist daher die Erhebung zwei voneinander unabhängiger Zeitreihen von meteorologischen und ozeanographischen Messdaten im Untersuchungsraum N-16 Ost einschließlich der zugehörigen Auswertung.

Entsprechend der Festlegung im Entwurf des Flächenentwicklungsplans vom 07.06.2024 ist die Ausschreibung der ersten Flächen im Untersuchungsraum N-16 Ost zum 01.03.2030 geplant. Da die Ergebnisse dieses Auftrags nach dessen Abschluss noch mit weiteren Datenquellen zusammengeführt werden müssen (außerhalb dieses Auftrags), ergibt sich hieraus der 30.11.2029 als letztmöglicher, abnahmereifer Fertigstellungszeitpunkt für sämtliche Leistungen. Eine detaillierte Ablaufbeschreibung mit Zeitplan ist in Abschnitt 5 dargestellt.

Der Auftrag wird als Stufenvertrag mit Leistungen der Leistungsstufe 1 und der Leistungsstufe 2 vergeben (für Details siehe Abschnitt 2). Der Beginn der Messungen mit beiden Messsystemen im Rahmen der Leistungsstufe 1 bzw. der Leistungsstufe 2 wird in Abschnitt 2.1.2 festgelegt. Der Abruf der Leistungsstufe 1 (d.h. Beauftragung des Auftragnehmers durch den Auftraggeber) erfolgt mit Bezuschlagung des Angebots. Der Abruf der Leistungsstufe 2 erfolgt nicht mit Bezuschlagung sondern kann durch den Auftraggeber spätestens sechs Monate nach Beginn der Messungen der Leistungsstufe 1 erfolgen.

Der Bieter hat mit seinem Angebot ein Untersuchungskonzept einzureichen, das nach der Vorlage des Dokuments „Anlage C_Vorlage_Untersuchungskonzept_N-16.docx“ zu erstellen ist. Das eingereichte Untersuchungskonzept wird mit Zuschlagserteilung Vertragsbestandteil.

2. Leistungsgegenstand

2.1. Messungen

Durchzuführen sind zwei jeweils zeitgleich stattfindende Messungen von meteorologischen und ozeanographischen Parametern nach dem Stand von Wissenschaft und Technik. Hierbei sind zwei voneinander unabhängige Messsysteme einzusetzen. Unter „Messsystem“ sind sämtliche Messgeräte und Bauteile zu verstehen, die an einer Messposition gemäß Abbildung 1 zum Einsatz kommen.

Die Messungen sind im Untersuchungsraum N-16 Ost in der AWZ der Nordsee durchzuführen. Die Fläche liegt am Rand der Schifffahrtsroute SN10. Um Schäden durch Kollisionen vorzubeugen, müssen alle ausgelegten Systeme mit dem Automatic Identification System (AIS) ausgestattet werden und ihre Position und ihre Kennung fortlaufend senden.

Als Messpositionen können für die Angebotserstellung folgende vorläufige Positionen (Tabelle 1) angenommen werden:

Tabelle 1: Vorläufige Messpositionen der beiden Messsysteme einschließlich ungefährer Wassertiefen.

Name	Länge	Breite	Wassertiefe LAT (m)
MP N-16-01	5,939° E	55,464° N	49,0
MP N-16-02	5,636° E	55,407° N	49,5

Die endgültigen Messpositionen (Messstellen) werden in Abstimmung zwischen Auftraggeber (AG) und Auftragnehmer (AN) vor dem Messbeginn festgelegt. Der AN ist offizieller Messstellenbetreiber und somit für die Beantragung und Verlängerung der für den Messstellenbetrieb erforderlichen Genehmigung verantwortlich.

Der AN stellt sicher, dass das eingereichte Konzept für eine Messstelle grundsätzlich genehmigungsfähig ist. Gegebenenfalls kontaktiert der AN vor Angebotsabgabe die Messstellengenehmigung des BSH (AntragFuM@bsh.de). Sollte aus dem eingereichten Untersuchungskonzept Abschnitt 2 und 3 ersichtlich sein, dass das Messkonzept nicht grundsätzlich genehmigungsfähig ist, wird das Angebot ausgeschlossen.

Der AN ist für die gesamte Logistik der Messkampagne (z.B. Ausbringung und Einholung der Messsysteme, Charter von geeigneten Schiffen) zuständig. Werden mit der Durchführung dieser Aufgaben Unterauftragnehmer betraut, sind diese bereits bei Angebotsabgabe zu benennen.

2.1.1. Methodik der Messungen

Die meteorologischen Messungen müssen mindestens die Standards "IEC 61400-50:2022 Wind energy generation systems – Part 50: Wind measurements - Overview", und "Technical Guidelines for Wind Turbines, Part 6, Determination of Wind Potential and Energy Yield (TG6)", sowie die IEC 61400-50-4:2025 erfüllen, soweit diese auf die durchzuführenden Messungen anwendbar sind. Floating-LiDAR-Systeme müssen gemäß „The Carbon Trust Offshore Wind Accelerator roadmap for the commercial acceptance of floating LiDAR technology“, Version 3.0, Juni 2025, mindestens Maturity Level Stage 3 zertifiziert sein. Die Zertifizierung muss bei Einreichung des Angebots vorliegen und ist auf Anfrage nachzuweisen.

Alle eingesetzten meteorologischen Messgeräte müssen vor Beginn der Messkampagne über eine gemäß den Herstellervorgaben gültige Kalibrierung verfügen. Wird diese Bedingung für ein Messgerät nicht erfüllt, ist das jeweilige Messgerät vor Beginn der Messkampagne zu kalibrieren. Die entsprechenden Kalibrierzertifikate sind dem AG vor Start der Kampagne zur Verfügung zu stellen.

Insbesondere das zur Windmessung eingesetzte Instrument, z.B. ein LiDAR, muss gemäß den anerkannten branchenüblichen Standards validiert worden sein. Hierzu sind im Speziellen die Anforderungen der IEC 61400-50:2022 sowie beim Einsatz von schwimmenden LiDAR-Systemen zusätzlich die IEC 61400-50-4:2025 zu erfüllen.

Die Validierung des LiDAR-Systems ist gegenüber einer Referenzmessung an einem nach MEASNET oder IEC zertifizierten Messmast oder gegenüber einem anderen geeigneten Referenzmesssystem durchzuführen, dessen Rückführbarkeit auf eine Messmastvalidierung nachgewiesen ist. Die Validierung muss offshore erfolgen und darf zum Zeitpunkt des Beginns der Messkampagne nicht länger als ein Jahr zurückliegen.

Über die Durchführung und die Ergebnisse der Validierung sowie gegebenenfalls einer Kalibrierung des LiDARs ist im Anschluss durch eine dritte, unabhängige Stelle ein Bericht zu erstellen. Alternativ kann der Bericht auch durch den AN selbst erstellt und anschließend von dritter, unabhängiger Stelle zertifiziert werden. Der Bericht ist gemeinsam mit den zugehörigen Daten innerhalb eines Monats nach Abschluss der Validierung und vor Beginn der Messkampagne beim AG zur Begutachtung einzureichen.

Die ozeanographischen Messungen müssen mit offshore erprobten und für die Bedingungen der Nordsee geeigneten Messgeräten erfolgen, deren Messgenauigkeit (siehe Abschnitt 2.1.2.2) mit Einreichung des Angebots im Untersuchungskonzept nachzuweisen ist. Der Messgerätetyp, der für Seegangsmessungen eingesetzt wird, muss hierfür gegen geeignete in-situ-Referenzmessungen validiert worden sein (beispielsweise in Form einer Studie, nicht zwingend eine zertifizierte Validierung). Die Ergebnisse der Validierung, mindestens für spektrale Parameter zu signifikanter Wellenhöhe, Wellenperiode und Wellenrichtung, müssen in geeigneter Form im Untersuchungskonzept dargestellt werden. Idealerweise sind diese zusätzlich mit einer öffentlich zugänglichen Referenz zu belegen.

Die Qualitätskontrollen sämtlicher Messdaten sind auf Grundlage von Qualitätskriterien gemäß dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik durchzuführen.

2.1.2. Messzeitraum

Die Leistung ist in zwei Stufen unterteilt (siehe Abschnitt 1). Leistungsstufe 1 umfasst das erste Messjahr, Leistungsstufe 2 das zweite Messjahr der Messkampagne. Die geforderten Leistungen sollen folgende Punkte umfassen:

Stufe 1:

- zwei jeweils einjährige Messungen von meteorologischen und ozeanographischen Parametern (siehe Abschnitt 2.1.2) im Untersuchungsraum N-16 Ost nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik (Details siehe Abschnitt 2.1),
- die echtzeitnahe Überwachung der Messungen auf Basis online übertragener Messdaten, soweit dies die jeweilige Messmethodik zulässt, sowie die Bereitstellung der Messdaten für die jeweiligen Quartale (Details siehe Abschnitt 2.1.3),
- die begleitende Auswertung der erhobenen Messdaten und die Erstellung von Quartalsberichten jeweils nach Abschluss eines Messquartals (Details siehe Abschnitt 2.2.1),
- die Erstellung eines Abschlussberichts für Stufe 1 auf Grundlage einer Gesamtauswertung sämtlicher Daten des ersten Messjahres (Details siehe Abschnitt 2.2.2)

Stufe 2:

- zwei jeweils einjährige Messungen von meteorologischen und ozeanographischen Parametern (siehe Abschnitt 2.1.2) im Untersuchungsraum N-16 Ost nach dem gegenwärtigen Stand von Wissenschaft und Technik (Details siehe Abschnitt 2.1),
- die echtzeitnahe Überwachung der Messungen auf Basis online übertragener Messdaten, soweit dies die jeweilige Messmethodik zulässt, sowie die Bereitstellung der Messdaten für die jeweiligen Quartale (Details siehe Abschnitt 2.1.3),
- die begleitende Auswertung der erhobenen Messdaten und die Erstellung von Quartalsberichten jeweils nach Abschluss eines Messquartals (Details siehe Abschnitt 2.2.1),
- die Erstellung eines Abschlussberichts auf Grundlage einer Gesamtauswertung der insgesamt zweijährigen Messkampagne aus Stufe 1 und 2 (Details siehe Abschnitt 2.2.2).

Der jeweilige Beginn des Messzeitraums bedarf der Freigabe durch den AG und setzt voraus, dass alle für die Messungen erforderlichen Festlegungen, insbesondere Messpositionen und Messhöhen, abschließend zwischen den Vertragspartnern abgestimmt worden sind. Der Messbeginn an allen Messpositionen muss grundsätzlich zeitlich identisch sein und muss

- für Stufe 1 bis spätestens zum 31.08.2027, sowie
- für Stufe 2 im direkten Anschluss an die Messungen von Stufe 1

erfolgen.

Kalibrierungs-, Validierungs- und Einmessungen sowie Tests von Messstrategien sind nicht Teil des Messzeitraums.

Durch eventuelle Messausfälle verlängert sich der Messzeitraum nicht automatisch. Ein Messausfall ist die Unterschreitung der nach Maturity Level Stage 3 der OWA Roadmap Version 3.0 erforderlichen monatlichen post-prozessierten Datenverfügbarkeit der Windprofilmessungen für einen Monatszeitraum, d.h. einer Datenverfügbarkeit von mindestens 85 %. Für die weiteren

meteorologischen und ozeanographischen Parameter gelten diese Datenverfügbarkeiten analog. Kommt es zu einem Messausfall an einer Messposition, kann der AG die kostenneutrale Verlängerung des Messzeitraums für diese Messposition um die Zeit verlangen, die zu einem Erreichen einer monatlichen Datenverfügbarkeit von mindestens 85 % notwendig ist. Entsprechendes gilt für die Mindestanforderungen an die Gesamt-Datenverfügbarkeit (siehe Abschnitt 2.1.3). Die Kommunikation über den Messausfall muss unverzüglich und schriftlich an metocean.fvu@bsh.de erfolgen.

Zu erstellen ist für jede Messposition eine möglichst ununterbrochene Zeitreihe von mindestens zehnmütigen Mittelwerten (Ausnahme Seegang: halbstündlich) für mindestens die in den Abschnitten 2.1.2.1 und 2.1.2.2 definierten Parameter.

2.1.2. Parameter

2.1.2.1. Meteorologische Messungen

Folgende meteorologische Parameter müssen mindestens gemessen werden:

- **Windgeschwindigkeit** und **Windrichtung** in mindestens 5 Messhöhen zwischen 50 m und 250 m Höhe, die geeignet sind, ein Windprofil über den Rotorbereich der zukünftigen Windenergieanlagen zu erstellen. Die Messhöhen werden im Untersuchungskonzept vorgeschlagen und sind nach Vertragsschluss mit dem AG final abzustimmen.
- **Luftdruck, Luftfeuchte, Lufttemperatur** in einer jeweils geeigneten Höhe und **Niederschlag** (mindestens Niederschlagsmenge).

Für jeden dieser Parameter sind pro zehnmütigem Messintervall neben dem Mittelwert zusätzlich:

- die Anzahl der berücksichtigten Einzelmessungen,
- der Maximal- und Minimalwert dieser Einzelmessungen,
- die Standardabweichung dieser Einzelmessungen

zu erheben.

Dabei gelten folgende Mindestanforderungen sowie die Einhaltung der branchenüblichen Standards wie unter anderem die IEC 61400-50:2022, IEC 61400-50-4:2025, TG6 und OWA Roadmap Version 3.0:

- Es müssen hinreichend viele Einzelwerte erhoben werden, sodass die **Zehn-Minuten-Mittelwerte** aller gemessenen Parameter nach Stand von Wissenschaft und Technik berechnet werden können.
- Es müssen hinreichend viele Einzelwerte erhoben werden, sodass eine wissenschaftlich verlässliche Aussage über die **Turbulenzintensität** pro Zehn-Minuten-Intervall getroffen werden kann.
- Im Falle von Floating-Messungen muss die Eigenbewegung des Messsystems mindestens bei den Windmessungen korrigiert werden („motion correction“).

2.1.2.2. Ozeanographische Messungen

Folgende ozeanographische Parameter müssen mindestens gemessen werden (Tabelle 2):

Tabelle 2: Übersicht über die mindestens zu messenden ozeanographischen Parameter.

Parameter	Messtiefe	Zeitliche Auflösung (mindestens)
Seegang: - Wasserspiegelauslenkung (3-dimensional) - Energiedichtespektrum (mindestens 1-dimensional) - Ableitung der gängigen statistischen Parameter aus (die Variablennamen	Wasseroberfläche	30 min

entsprechen dem CMEMS bzw. OceanSITES Code): - o dem Zeitbereich (basierend auf Wasserspiegelauslenkung), mindestens jedoch: ▪ VZMX: maximale zero-crossing Wellenhöhe ▪ VTZM: Periode der größten Welle ▪ VAVH: mittlere Höhe der 1/3 höchsten Wellen ▪ VAVT: mittlere Periode der 1/3 höchsten Wellen ▪ VHZA: mittlere zero-crossing Wellenhöhe ▪ VTZA: mittlere zero-crossing Wellenperiode ▪ VZNW: Anzahl der Wellen - o dem Frequenzbereich (Energiedichtespektrum), mindestens jedoch: ▪ VHM0: spektrale signifikante Wellenhöhe ▪ VTPK: Wellenperiode für das spektrale Energiemaximum ▪ VTM02: spektrale Wellenperiode berechnet aus den spektralen Momenten m0 und m2 ▪ VPED (Peak-Wellenaufrichtung)		
Strömungsgeschwindigkeit und Strömungsrichtung	2 m-Bins über die gesamte Wassersäule	10 min
Wassertemperatur	mindestens 2 Tiefenstufen; eine oberflächennah, eine bodennah	10 min
Leitfähigkeit und Salzgehalt (Salzgehalt abgeleitet aus Leitfähigkeit und Wassertemperatur)	mindestens 2 Tiefenstufen; eine oberflächennah, eine bodennah	10 min
Wasserdruck	mindestens 2 Tiefenstufen; eine oberflächennah, eine bodennah	10 min
Sauerstoffkonzentration	mindestens 2 Tiefenstufen; eine oberflächennah, eine bodennah	10 min

Die verschiedenen Seegangparameter sind als halbstündliche Werte aus der kontinuierlich erfassten Wasserspiegelauslenkung bzw. dem kontinuierlich erfassten Energiedichtespektrum abzuleiten. Die geforderte Genauigkeit für Messgeräte zur Erfassung von Salzgehalt (bzw. Leitfähigkeit), Wassertemperatur und Wasserdruck beträgt ± 0.003 psu (bzw. ± 0.003 mS cm⁻¹), ± 0.002 °C und ± 1 dbar. Eine entsprechende Kalibrierung der Messgeräte ist vor dem Einsatz durchzuführen.

Nach Ausbringung und vor Einholung der Messsysteme sind in deren unmittelbarer räumlicher und zeitlicher Nähe zusätzlich profilierende Messungen (CTD-Vertikalsondierungen) des Wasserdrucks, der Leitfähigkeit (bzw. des Salzgehalts), der Temperatur und der Sauerstoffkonzentration durchzuführen. Die Messungen sind in 5 m Schritten von der Oberfläche bis zum Meeresboden durchzuführen, wobei die Messdauer in jeder Tiefenstufe mindestens 5 Minuten zu betragen hat, so dass eine ausreichende Anpassung der Messsensoren an die Umgebungsbedingungen in der jeweiligen Tiefe gegeben ist. Diese Profilmessungen sind auch vor und nach einem eventuellen Tausch von ozeanographischen Messgeräten, die diese Parameter erfassen, während der Messkampagne durchzuführen. Die Messgenauigkeit der Profilmessungen muss den unter Abschnitt 2.1.2.2 gemachten Angaben entsprechen. Sämtliche Messdaten dieser Profilmessungen einschließlich der Rohdaten und Metadaten (Gerätetyp und Seriennummer, Ort und Zeit der Messung) sind zu speichern und an den AG zu übertragen. Sämtliche notwendige CTD-Vertikalsondierungen gehen in die Bewertung der Mindestanforderungen zur Datenverfügbarkeit (Abschnitt 2.1.3) mit ein.

2.1.3. Datenverfügbarkeiten

Das primäre Ziel des AG besteht darin, dass jedes Messsystem für sich betrachtet möglichst vollständige und voneinander unabhängige sowie qualitativ hochwertige Messzeitreihen über den gesamten Messzeitraum erfasst. Hierfür sind eine hohe monatliche post-prozessierte Datenverfügbarkeit (monthly post-processed data availability) und Gesamt-Datenverfügbarkeit (overall post-processed data availability) erforderlich.

Im Rahmen dieses Auftrags definieren sich die Begriffe zur Datenverfügbarkeit gemäß der OWA Roadmap Version 3.0. Dabei beziehen sich die Definitionen jedoch nicht ausschließlich auf Messungen von schwimmenden LiDAR-Systemen, sondern auf alle Messungen der geforderten meteorologischen und ozeanographischen Parameter. Zur Bewertung der Datenverfügbarkeit sind die jeweils für einen Gerätetyp verwendeten Qualitätskriterien nach Stand der Wissenschaft und Technik heranzuziehen. Für beide Messsysteme sind unabhängig voneinander die in Tabelle 3 aufgeführten Mindestanforderungen für die meteorologischen und ozeanographischen Parameter zu erfüllen. Die Erfüllung dieser Mindestanforderungen bildet eine wesentliche Grundlage für die Prüfung des Umfangs der Leistungserbringung (Details siehe Abschnitt 3.2).

Tabelle 3: Übersicht über die zu erfüllenden Mindestanforderungen für die Datenverfügbarkeit (für ein Messquartal bzw. für den gesamten Messzeitraum über 1 Jahr). Diese Mindestanforderungen gelten für jeden meteorologischen und ozeanographischen Parameter und unabhängig für beide Messsysteme.

Definition	Erläuterung	Mindestanforderung
Quartals-Datenverfügbarkeit	post-prozessierte Datenverfügbarkeit über ein Messquartal für die Schlüsselparameter	$\geq 85\%$
Gesamt-Datenverfügbarkeit	post-prozessierte Datenverfügbarkeit nach 1 Jahr Messzeit über alle Parameter	$\geq 90\%$

Im Falle von Störungen in der Messdatenerhebung hat der AN dafür Sorge zu tragen, dass Maßnahmen zur Behebung dieser Störungen unverzüglich eingeleitet werden. Der AG muss hierbei unverzüglich und fortlaufend über Störungen und Ausfälle informiert werden.

Alle Messdaten sind vor Ort redundant zu speichern und regelmäßig, mindestens jedoch einmal täglich, zu sichern.

Zur frühzeitigen Erkennung von Störungen sowie von Qualitätsbeeinträchtigungen der Sensoren sind ausgewählte Messdaten, mindestens jedoch die in Tabelle 5 dargestellten Schlüsselparameter, mindestens einmal täglich online zu übertragen. Die Online-Daten sind dem AG unmittelbar über ein Dashboard oder eine andere geeignete Bereitstellungsmethode, wie z.B. einem SFTP-Server,

zugänglich zu machen. Hierfür sind gemittelte Messwerte, beispielsweise 10-min Mittelwerte (30-min im Falle von Seegangsmessungen), ausreichend.

Darüber hinaus sind dem AG sämtliche Messdaten der in Tabelle 5 definierten Schlüsselparameter spätestens zum Ende eines jeden Messquartals (betrifft die Quartale 1 bis 3 der Stufe 1 bzw. 5 bis 7 der Stufe 2) bereitzustellen. Die Lieferung dieser Messdaten dient der Ermittlung der Rechnungsbeträge für die quartalsweisen Abschlagszahlungen (Details siehe Abschnitt 3.2.1).

2.1.4. Energiemanagement

Aufgrund der großen Entfernung der beiden Messstellen zur Küste ist das Energiemanagement der Messsysteme entscheidend, um eine hohe Daten- und Systemverfügbarkeit sicherzustellen. Folgende Mindestanforderungen gelten daher für diesen Auftrag:

- mindestens zwei voneinander unabhängige Energiequellen sowie
- eine Überwachung und Steuerung des Energieverbrauchs von Land aus.

2.1.5. Nachhaltigkeit

Es gelten folgende Mindestanforderungen für diesen Auftrag:

- es muss mindestens eine regenerative Energiequelle pro Messsystem verwendet werden.

2.2. Berichte und Daten

Die Berichte sowie die Zeitreihen der übertragenen Daten für mindestens die in Tabelle 5 definierten Schlüsselparameter sind jeweils spätestens 4 Wochen nach Abschluss der Messquartale 1 bis 3 einzureichen (Details siehe Abschnitte 2.2.1 und 2.2.2). Für die Messquartale 1 bis 3 (Stufe 1) und ggf. 5 bis 7 (Stufe 2) sind Quartalsberichte anzufertigen. Mit Angebotseinreichung ist ein Inhaltsverzeichnis mit einer kurzen Zusammenfassung des Inhalts der Gliederungspunkte für diesen Bericht einzureichen. Bei Zuschlagserteilung ist ein ausgearbeiteter Dummy-Bericht bis zum Ende der Messvorbereitungen anzufertigen. Der Dummy-Bericht muss inhaltlich alle relevanten generischen Informationen enthalten, die zum Ende der Messvorbereitung bereits feststehen. Abschnitte mit Detailinformationen zur Messkampagne und zu den Messdaten sind mittels Platzhaltern entsprechend vorzubereiten.

Nach dem vierten Messquartal der beiden Stufen ist jeweils ein Abschlussbericht anzufertigen. Mit Angebotseinreichung ist ein Inhaltsverzeichnis mit einer kurzen Zusammenfassung des Inhalts der Gliederungspunkte für diesen Bericht einzureichen. Bei Zuschlagserteilung ist ein ausgearbeiteter Dummy-Bericht bis zum Ende der Messvorbereitungen anzufertigen. Der Dummy-Bericht muss inhaltlich alle relevanten generischen Informationen enthalten, die zum Ende der Messvorbereitung bereits feststehen. Abschnitte mit Detailinformationen zur Messkampagne und zu den Messdaten sind mittels Platzhaltern entsprechend vorzubereiten.

Im Falle kumulativer Quartalsberichte und einem daraus resultierenden Abschlussbericht kann der Dummy-Bericht für den Abschlussbericht entfallen.

2.2.1. Quartalsberichte

Der Messzeitraum ist für jede Auftragsstufe in vier etwa gleich lange Teilabschnitte aufgeteilt. Die ersten drei Teilabschnitte sind jeweils durch einen Quartalsbericht abzuschließen. In den Quartalsberichten hat eine umfassende Auswertung der Daten (Zehn-Minuten-Mittelwerte) des abgeschlossenen Teilabschnitts zu erfolgen. Die Berichte müssen dabei mindestens nachfolgende Punkte umfassen:

- Kurze Beschreibung der Messstrategie (analog zum Untersuchungskonzept) zusammen mit der Methodik zur Ermittlung der Turbulenzintensität,
- Zeitliche Übersicht über den Status der Messsysteme und die Verfügbarkeit der Messdaten im jeweiligen Messquartal; im Falle eines Ausfalls eine Problembeschreibung und eine Beschreibung

der getroffenen und/oder geplanten Abhilfemaßnahmen zur Fehleranalyse und Wiederherstellung der Funktionalität,

- Beschreibung der Qualitätskontrolle der Daten und Beschreibung des Schemas der Qualitätsflags,
- Statistiken über die Daten des abgeschlossenen Teilabschnitts in Form von Tabellen und Grafiken mit mindestens folgenden Parametern:
 - Mittelwerte, Standardabweichung, Minimum und Maximum aller gemessenen Größen sowie Form der Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit,
 - Zeitserien, die einen groben Überblick über die Windverhältnisse des Quartals liefern,
 - Zeitreihendarstellungen aller weiteren bereits vorliegenden meteorologischen und ozeanographischen Messdaten,
 - Windgeschwindigkeitsabhängige Häufigkeitsverteilung der Turbulenzintensität für die verschiedenen Messhöhen,
 - Windrosendarstellungen der Windparameter für die verschiedenen Messhöhen,
 - Vertikalprofile der Windgeschwindigkeit und -richtung,
 - Häufigkeitsverteilung der gemessenen Seegangs- und Strömungsparameter sowie Wellenrosen und Strömungsrosen, soweit die Daten vorliegen,
 - Diagramme zur Seewassercharakteristik (insbesondere T-C und T-S-Diagramme), soweit die Daten vorliegen,
- Plausibilisierung der meteorologischen und ozeanographischen Daten anhand aktueller operationeller Reanalyse-Daten, z.B. ERA5 (sofern die Parameter darin verfügbar sind),
- Vergleich der Messzeitreihen und obiger Statistiken für alle meteorologischen und ozeanographischen Parameter zwischen den beiden unabhängigen Messsystemen unter Berücksichtigung einer Unsicherheitsbetrachtung (Redundanzvergleich),
- Einordnung des Auftragsstands in ursprüngliche Zeitplanung.

Die Dauer eines Teilabschnitts beträgt grundsätzlich ein Viertel des Messzeitraums. Verkürzungen oder Verlängerungen dieses Zeitraums auf Grund von äußeren Umständen sind zulässig. Die Frist zur Einreichung des Quartalsberichts beträgt einen Monat nach dem Abschluss des jeweiligen Teilabschnitts. Die Einhaltung der Abgabefristen hat für den AG sehr hohe Priorität.

Spätestens mit Einreichung des Quartalsberichts sind auch die ausgewerteten und qualitätsgeprüften Messdaten (Zehn-Minuten-Mittelwerte, für Seegang: halbstündlich) des Teilabschnitts einzureichen. Zulässige Sprachen für die Quartalsberichte sind Deutsch oder Englisch.

Der AG ist berechtigt, zur Qualitätssicherung auch Dritte, z.B. beauftragte Gutachter, einzuschalten und zur zügigen Abwicklung der Prüfung auch einen direkten Kontakt zwischen AN und beauftragtem Prüfer herzustellen.

2.2.2. Abschlussbericht

Nach Abschluss des Messzeitraums einer Stufe ist eine umfassende Auswertung der Messdaten des gesamten Messzeitraums durchzuführen. Der Abschlussbericht nach Stufe 1 umfasst den einjährigen Messzeitraum, nach Stufe 2 den gesamten 24-monatigen Messzeitraum. Beide Berichte sind dabei auf Englisch zu verfassen.

Der Bericht darf nicht den Detaillierungsgrad eines Windgutachtens erreichen (siehe die Gesetzesbegründung zu § 10 Absatz 1 Satz 1 Nr. 3 WindSeeG) und dementsprechend keine Windertragsberechnungen enthalten. Der Bericht mitsamt den Daten muss jedoch ermöglichen, dass auf seiner Grundlage ein Dritter – z.B. die Bieter in den Ausschreibungsverfahren für die Flächen im Untersuchungsraum N-16 Ost – den Windertrag für die ausgeschriebene Fläche berechnen kann.

Mindestens enthalten sein müssen:

- Eine ausführliche Beschreibung der Messkampagne sowie der eingesetzten Messsysteme mitsamt der zu Grunde liegenden Messmethodik, sowie der konkret verwendeten Messstrategie;

zusätzlich Informationen zur erfolgreichen Kalibrierung und Validierung der Messsysteme vor der eigentlichen Messkampagne.

- Beschreibung der angewandten Methodik zur Bestimmung der Turbulenzintensität einschließlich ggf. zugehöriger Referenzen.
- Zeitliche Übersicht über den Status der Messsysteme und die Verfügbarkeit der Messdaten, im Falle eines Defekts eine Problembeschreibung und eine Beschreibung der getroffenen Abhilfemaßnahmen zur Fehleranalyse und Wiederherstellung der Funktionalität,
- Ausführliche Beschreibung der Qualitätskontrolle der Daten und Beschreibung der Qualitätsflags,
- Statistiken über die Daten (Zehn-Minuten-Mittelwerte, für Seegang: halbstündlich) des gesamten Messzeitraums in Form von Tabellen und Grafiken mit mindestens folgenden Parametern:
 - Mittelwerte, Standardabweichung, Minimum und Maximum aller gemessenen Größen sowie Form der Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit,
 - Zeitserien aller meteorologischen und ozeanographischen Parameter inklusive Windgeschwindigkeit und Windrichtung in den relevanten Höhen,
 - Windgeschwindigkeitsabhängige Häufigkeitsverteilung der Turbulenzintensität für die verschiedenen Messhöhen,
 - Windrosendarstellungen der Windparameter für die verschiedenen Messhöhen,
 - Vertikalprofile der Windgeschwindigkeit und -richtung,
 - Zeitserie der Luftdichte,
 - Häufigkeitsverteilung der gemessenen Seegangs- und Strömungsparameter sowie Wellenrosen und Strömungsrosen,
 - Diagramme zur Seewassercharakteristik (insbesondere T-C und T-S-Diagramme),
- Umfassende Plausibilisierung sämtlicher Messdaten anhand unabhängiger Referenzdaten (z.B. von weiteren Messkampagnen, Reanalysen, oder daraus abgeleitete Datensätzen),
- Vergleich der Messzeitreihen und obiger Statistiken für alle meteorologischen und ozeanographischen Parameter zwischen den beiden unabhängigen Messsystemen unter Berücksichtigung einer Unsicherheitsbetrachtung (Redundanzvergleich),
- Umfassende Bestimmung der Messunsicherheiten der gemessenen Parameter entsprechend den zuvor genannten Standards.

Weitere Statistiken können nach Rücksprache mit dem AN vom AG gefordert werden.

Der Abschlussbericht für jede Stufe soll die gleiche inhaltliche Struktur aufweisen, lediglich die eingehenden Datenmengen unterscheiden sich: im Abschlussbericht zu Leistungsstufe 1 werden die Daten des ersten Messjahres ausgewertet, im Abschlussbericht zu Leistungsstufe 2 die Daten der gesamten Kampagne.

Die Frist zur abnahmereifen Einreichung des Abschlussberichts der Leistungsstufe 1 beträgt 15 Monate nach Beginn der Messungen (bei Zeitversatz zwischen den verschiedenen Messpositionen kommt es auf den frühesten Messbeginn an), die des Abschlussberichts der Leistungsstufe 2 beträgt 27 Monate nach Messbeginn. Bei Verlängerungen des Messzeitraums aufgrund von Messausfällen verlängert sich die Einreichungsfrist nicht. Die Einhaltung der Abgabefristen hat sehr hohe Priorität für den AG.

Mit Einreichung des Abschlussberichts für jede Stufe sind auch die ausgewerteten Messdaten (Zehn-Minuten-Mittelwerte, für Seegang: halbstündlich) des bis dahin gesamten Messzeitraums zu übermitteln. Die vorherigen Teilzeitreihen jeder Messposition sind hierbei jeweils zu einer Zeitreihe zusammenzufügen.

Ebenso sind spätestens mit Einreichung des Abschlussberichts einer Stufe auch die Rohdaten der Messsysteme einzureichen („Rohdaten“ meint sowohl die von den Messsystemen erzeugten Einzelmessungsdaten als auch die relevanten Begleit- und Metadaten wie den Status und Standort der Geräte, Bewegungsdaten (Neigungswinkel, Beschleunigungen) im Falle einer LiDAR-Boje und ähnliches).

Zusammen mit der Abnahmeprüfung des Berichts erfolgt auch die Abnahmeprüfung der Daten für den jeweiligen Messzeitraum. Die Leistung gilt als erbracht, sobald der Abschlussbericht und die zugehörigen Daten vom AG abgenommen wurden. Der AG ist berechtigt, zur Abnahmeprüfung auch

Dritte, z. B. beauftragte Gutachter, einzuschalten und zur zügigen Abwicklung der Prüfung auch einen direkten Kontakt zwischen AN und beauftragtem Prüfer herzustellen.

2.2.3. Weitere Regelungen zur Einreichung von Berichten und Daten

Als Messdaten im Sinne der obigen Punkte gelten sämtliche von den Messsystemen erzeugten Rohdaten und alle auf Grund dieser Rohdaten erzeugten prozessierten, qualitätskontrollierten Daten. Für die echtzeitnah übertragenen Messdaten ist eine Qualitätskontrolle nicht zwingend erforderlich. Die Messdaten und Berichtsdokumente (insbesondere Kalibrierungs-/Validierungs-, Installations-, evtl. Wartungs- und Quartalsberichte sowie Abschlussberichte inkl. aller Anlagen) sind unter Einhaltung der oben genannten Fristen über einen vom AN oder AG bereitgestellten Onlinespeicher bereitzustellen. Sämtliche Berichte müssen den ISO-Standard 14289-1 (PDF/UA) für barrierefreie zugängliche elektronische Dokumente erfüllen.

Die Messdaten müssen in zwei verschiedenen Datenformaten abgegeben werden, sowohl als netcdf-Dateien mit den Standard Naming Conventions gemäß <http://cfconventions.org/> als auch im CSV-Format als Textdatei. Neben den eigentlichen Messdaten muss zu jedem gemessenen Parameter in den Dateien zusätzlich auch ein entsprechender Qualitätsflag-Parameter enthalten sein. Die Definition der Qualitätsflags hat nach dem von Copernicus verwendeten Schema zu erfolgen (<https://doi.org/10.13155/43494>). Alle Zeitangaben sind in UTC anzugeben. Darüber hinaus gehende Formatierungen (z.B. Anzahl der bereitgestellten Dateien) sind zwischen den Vertragspartnern abzustimmen.

Geltendes Bezugssystem für Höhenangaben ist die Lowest Astronomical Tide (LAT) oder das Mean Sea Level (MSL), wobei bei Nutzung eines Bezugssystems die Umrechnung in das andere angegeben werden muss.

Alle geographischen Daten (Tabellen, Shapes) sind im Bezugssystem WGS84 CGS (EPSG Code: 4326) zu übermitteln. Für kartographische Darstellungen in den Berichten ist ETRS 89 UTM 32N (EPSG Code: 25832) zugrunde zu legen.

Dem AN ist freigestellt, in die nach dieser Leistungsbeschreibung zu erstellenden Dokumente auch die Namen der Bearbeiter mitaufzunehmen. Ist eine Veröffentlichung der Dokumente vorgesehen, so liegt in der Aufnahme gleichzeitig eine Einwilligung in die (Mit-)Veröffentlichung der Namen.

3. Zahlung

3.1. Angebotspreis und Positionen des Leistungsverzeichnisses

Das Leistungsverzeichnis enthält alle vom AN gemachten Angaben zu sämtlichen Kosten des auszuführenden Auftrags (separates auszufüllendes Dokument). Alle Preisangaben sind ohne Umsatzsteuer anzugeben. Es ist ein Festpreis für jede im Leistungsverzeichnis gelistete Position anzugeben. Optionale Leistungen oder Positionen sind nicht möglich. Es dürfen für keine der Positionen Null- oder Negativpreise oder Preisspannen angegeben werden. Die Summe aller Positionen, multipliziert mit ihrer Anzahl, ergibt den finalen Angebotspreis. Die nachfolgende Tabelle 4 listet alle Positionen des Leistungsverzeichnisses auf. Details zur Erbringung der Positionen werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert.

Tabelle 4: Positionen des Leistungsverzeichnisses.

Pos.	Beschreibung	Anzahl
10	Leistungsstufe 1: Vorbereitung der Messungen für jeweils ein Messsystem einschließlich Validierung/Kalibrierung der Sensoren	2
20	Leistungsstufe 1: Erstellung eines Quartalsberichts für beide Messsysteme	3

30	Leistungsstufe 1: Erstellung eines Abschlussberichts für beide Messsysteme	1
40	Leistungsstufe 1: Lieferung sämtlicher Daten und Rohdaten der Messkampagne für 1 Jahr	1
50	Leistungsstufe 2: Erstellung eines Quartalsberichts für beide Messsysteme	3
60	Leistungsstufe 2: Erstellung eines Abschlussberichts für beide Messsysteme	1
70	Leistungsstufe 2: Lieferung sämtlicher Daten und Rohdaten der Messkampagne für 1 Jahr	1

3.1.1. Erläuterungen Position 10

Für diese Position sind die Kosten für die Bereitstellung sämtlicher Messgeräte, deren eventuell notwendige Kalibrierung sowie die Validierung nach Stand von Wissenschaft und Technik, die Kosten für die Einrichtung und den Betrieb der Messstelle sowie die Ausbringung und der Start der Messgeräte an der Messstelle anzusetzen. Die Position ist zahlbar nach erfolgtem Kampagnenstart sowie der vollständigen startbegleitenden Dokumentation.

3.1.2. Erläuterungen Position 20

Für diese Position sind die Kosten für die Erstellung eines Quartalsberichts für beide Messsysteme für jedes der Messquartale 1 bis 3 anzusetzen. Sie ist zahlbar nach Einreichung der finalen Version des jeweiligen Quartalsberichts für die Messquartale 1 bis 3. Die Frist für die Einreichung des Quartalsberichtes liegt bei 4 Wochen nach Ende des jeweiligen Messquartals.

3.1.3. Erläuterungen Position 30

Für diese Position sind die Kosten für die Erstellung eines Abschlussberichts für beide Messsysteme für den gesamten Messzeitraum von Stufe 1 anzusetzen. Sie ist zahlbar nach Einreichung der finalen Version des Abschlussberichts. Die Frist für die abnahmereife Einreichung des Abschlussberichts liegt bei 3 Monaten nach Ende des 4. Messquartals.

3.1.4. Erläuterungen Position 40

Position 40 enthält die Kosten für die Lieferung sämtlicher Messdaten der Messkampagne für Stufe 1. Darin enthalten sind alle Rohdaten, quartalsweise übertragene und routinemäßig qualitätskontrollierte Daten sowie sämtliche finale, qualitätsgeprüfte Daten für den gesamten Messzeitraum von 1 Jahr.

Für die Position werden Abschläge, in Abhängigkeit der erbrachten Datenverfügbarkeit für bestimmte Schlüsselp Parameter, nach den Messquartalen 1 bis 3 gezahlt. Das Vorgehen wird im Detail in Abschnitt 3.2.1 erläutert.

Nach Messquartal 4 wird die Gesamt-Datenverfügbarkeit anhand sämtlicher Messparameter (Details siehe Abschnitt 3.2.2) berechnet und der final als Position 40 zu zahlende Gesamtbetrag ermittelt. Von diesem Gesamtbetrag werden die bereits gezahlten Abschläge für die Messquartale 1 bis 3 abgezogen. Die Restsumme ist zahlbar, sobald die Daten abnahmereif vorliegen.

Die Frist für die abnahmereife Einreichung der Daten liegt bei 3 Monaten nach Ende des 4. Messquartals von Stufe 1.

3.1.5. Erläuterungen Position 50

Für diese Position sind die Kosten für die Erstellung eines Quartalsberichts für beide Messsysteme für jedes der Messquartale 5 bis 7 anzusetzen. Sie ist zahlbar nach Einreichung der finalen Version des jeweiligen Quartalsberichts für die Messquartale 5 bis 7. Die Frist für die Einreichung des Quartalsberichtes liegt bei 4 Wochen nach Ende des jeweiligen Messquartals.

3.1.6. Erläuterungen Position 60

Für diese Position sind die Kosten für die Erstellung eines Abschlussberichts für beide Messsysteme für den gesamten Messzeitraum von Stufe 1 und Stufe 2 anzusetzen. Sie ist zahlbar nach Einreichung

der finalen Version des Abschlussberichts. Die Frist für die abnahmereife Einreichung des Abschlussberichtes liegt bei 3 Monaten nach Ende des 8. Messquartals.

3.1.7. Erläuterungen Position 70

Position 70 enthält die Kosten für die Lieferung sämtlicher Messdaten der Messkampagne für Stufe 2. Darin enthalten sind alle Rohdaten, quartalsweise übertragene und routinemäßig qualitätskontrollierte Daten sowie sämtliche finale, qualitätsgeprüfte Daten für den gesamten Messzeitraum von einem Jahr der Stufe 2.

Für die Position werden Abschläge, in Abhängigkeit der erbrachten Datenverfügbarkeit für bestimmte Schlüsselparameter, nach den Messquartalen 5 bis 7 gezahlt. Das Vorgehen wird im Detail in Abschnitt 3.2.1 erläutert.

Nach dem achten Messquartal wird die Gesamt-Datenverfügbarkeit anhand sämtlicher Messparameter (Details siehe Abschnitt 3.2.2) berechnet und der final als Position 70 zu zahlende Gesamtbetrag ermittelt. Von diesem Gesamtbetrag werden die bereits gezahlten Abschläge für die Messquartale 5 bis 7 abgezogen. Die Restsumme ist zahlbar sobald die Daten in finaler Version vorliegen.

Die Frist für die finale Einreichung der Daten liegt bei 3 Monaten nach Ende des 8. Messquartals.

3.2. Schema zur Ermittlung der Rechnungsbeträge in Abhängigkeit der Datenverfügbarkeit

Die Positionen 40 (Stufe 1) und 70 (Stufe 2) des Leistungsverzeichnisses werden nach im jeweiligen Messzeitraum erbrachter Gesamt-Datenverfügbarkeit gezahlt. Da die Bewertung der Gesamt-Datenverfügbarkeit erst am Ende des jeweiligen Messzeitraumes möglich ist, werden nach den Messquartalen 1 bis 3 (Stufe 1) und 5 bis 7 (Stufe 2) entsprechende Abschläge gezahlt (siehe Abschnitt 3.2.1). Die Ermittlung des zu zahlenden Gesamtbetrags für Position 40 bzw. 70 sowie die finale Zahlung erfolgt am Ende des jeweiligen Messzeitraums (Details siehe Abschnitt 3.2.2).

3.2.1. Abschlagszahlungen

Am Ende der Messquartale 1 bis 3 (Stufe 1) sowie 5 bis 7 (Stufe 2) werden die post-prozessierten Datenverfügbarkeiten über das jeweilige Messquartal anhand der Schlüsselparameter aus Tabelle 5 berechnet und zu einer Quartals-Datenverfügbarkeit zusammengefasst. Die post-prozessierte Datenverfügbarkeit für jeden Parameter ist hierbei definiert als Quotient der Anzahl der nach Post-Prozessierung sowie Qualitätskontrolle verwertbaren Datenpunkte und der Anzahl der maximal möglichen Datenpunkte pro Messquartal. Die Berechnung der Quartals-Datenverfügbarkeit erfolgt auf Grundlage der quartalsweise übertragenen Daten der Schlüsselparameter A₁ bis A₆ in Tabelle 5. Die verschiedenen Parameter werden dabei entsprechend der Tabelle 5 gewichtet. Anhand der berechneten Quartals-Datenverfügbarkeit wird der für ein Messquartal zu zahlende Abschlagsbetrag ermittelt

Die Berechnung der Abschlagszahlungen wird ausführlich im Dokument „Anhang_Zahlungsmodalitäten.pdf“ beschrieben.

Tabelle 5: Schlüsselparameter mit entsprechender Gewichtung für die Berechnung der Quartals-Datenverfügbarkeit am Ende von Messquartal 1 bis 3 sowie 5 bis 7.

Nummer	Parameter	Gewicht an der Quartals-Datenverfügbarkeit
A ₁	Windgeschwindigkeit ca. 150 m Höhe	20 %
A ₂	Windrichtung ca. 150 m Höhe	20 %
A ₃	Lufttemperatur	5 %
A ₄	Luftfeuchte	5 %

A ₅	Signifikante Wellenhöhe	25 %
A ₆	Strömungsgeschwindigkeit und -richtung: oberflächennah, mittlere Tiefe und bodennah	25 %

3.2.2. Finale Zahlung

Nach Beendigung des jeweils 4. Messquartals einer Stufe erfolgt auf Grundlage sämtlicher qualitätsgeprüfter Daten eine Berechnung der Gesamt-Datenverfügbarkeit anhand aller erhobenen Parameter. Anhand der berechneten Gesamt-Datenverfügbarkeit wird der final für Position 40 (Stufe 1) bzw. Position 70 (Stufe 2) zu zahlende Gesamtbetrag ermittelt. Der zu zahlende Gesamtbetrag wird mit den Abschlagzahlungen verrechnet und der Restbetrag ausgezahlt. Details zu dieser Berechnungsmethodik werden ausführlich im Dokument „Anhang_Zahlungsmodalitäten.pdf“ beschrieben.

3.3. Abnahme

Die für die Abnahme (§ 13 Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen, Teil B (VOL/B)) erforderliche Datenvalidität kann erst auf Basis der vorzulegenden Abschlussberichte geprüft werden. Die Leistung gilt als erbracht, sobald die Abschlussberichte und die Daten vom AG abgenommen wurden. Der AG ist berechtigt, zur Abnahmeprüfung auch Dritte, z. B. beauftragte Gutachter, einzuschalten und zur zügigen Abwicklung der Prüfung auch einen direkten Kontakt zwischen AN und beauftragtem Prüfer herzustellen.

Eine Teilabnahme insbesondere bei Daten(teil)übermittlungen oder auf Basis von Quartalsberichten findet nicht statt.

4. Begleitende Pflichten

Insgesamt werden drei feste Auftragsbesprechungen durchgeführt, an denen von Auftragnehmerseite die Projektleitung sowie die wesentlichen Mitarbeiter des Projektteams teilnehmen. Die erste Besprechung findet unmittelbar nach Vertragsschluss statt und dient der Abstimmung des Zeitplans sowie der Projektkommunikation. Die zweite Besprechung findet vor Messbeginn statt und dient der Festlegung der finalen Messstrategie sowie der Freigabe des Messbeginns. Die dritte Besprechung findet vor dem Abschluss der Arbeiten am Abschlussbericht statt und dient der Ergebnisvorstellung in Form eines ersten Abschlussberichtsentwurfs. Die Besprechungen finden entweder in den Räumlichkeiten des Auftraggebers in Hamburg statt oder als Telefonkonferenz (Telko) oder Videokonferenz (Viko). Eventuell anfallende Reisekosten sind bereits im Angebot mit einzukalkulieren.

In regelmäßigen Abständen (ca. 2–4-wöchentlicher Turnus) sind darüber hinaus auftragsbezogene Telkos/Vikos durchzuführen, an denen von Auftragnehmerseite die Projektleitung teilnimmt sowie weitere Mitarbeiter nach Bedarf. Die Telkos/Vikos dienen der Information des AG über den aktuellen Status der Leistungen, etwaige Schwierigkeiten bei der Leistungsdurchführung sowie Möglichkeiten und Lösungen zur Abhilfe.

Besprechungsleitung und Protokollführung liegen beim AN. Der AG unterstützt und prüft die erstellten Besprechungsprotokolle auf Vollständigkeit. Besprechungsprotokolle sind möglichst unmittelbar, spätestens jedoch 2 Wochen nach der Besprechung, fertigzustellen und dem AG zur Verfügung zu stellen.

5. Zeitplan

Die nachfolgende Ablaufbeschreibung definiert den zeitlichen Rahmen und wird konkretisiert durch den auf der 1. Auftragsbesprechung festgelegten Zeitplan:

Schritt	Termin
Vertragsschluss	Q4 2026
1. Auftragsbesprechung	Q1/2027
Vorbereitung Messsysteme (inkl. eventueller Kalibrierungen sowie Validierung)	Bis spätestens 07/2027
2. Auftragsbesprechung	Unmittelbar vor Messbeginn
Beginn Messzeitraum	Ca. 01.08.2027-31.08.2027
Einreichung Abschlussbericht und Daten, Fertigstellung der Leistung	Spätestens 30.11.2028 für Stufe 1, spätestens 30.11.2029 für Stufe 2
Abnahme Abschlussbericht sowie Daten durch AG	Q1/2029 für Stufe 1 Q1/2030 für Stufe 2

6. Angaben zu optionalem Folgeauftrag

Der Auftraggeber behält sich vor, von § 14 Absatz 4 Nr. 9 VgV Gebrauch zu machen. Die Leistungen wiederholen sich für den Folgezeitraum in Art und Umfang zugeschnitten auf weitere zu untersuchende Flächen. Die gleichartigen Leistungen dieses Auftrags können erneut zu denselben vereinbarten Konditionen, an denselben Auftragnehmer, ohne weitere Ausschreibung vergeben werden.

7. Untersuchungskonzept

Das mit dem Angebot abgegebene Untersuchungskonzept ist Vertragsbestandteil, soweit die dort gemachten Angaben die in den übrigen Vertragsbestandteilen aufgestellten Mindestanforderungen erfüllen. Die getroffenen Festlegungen sind für den AN verbindlich. Um eine Vergleichbarkeit und objektive Bewertung aller eingereichten Untersuchungskonzepte zu gewährleisten, ist zwingend für die Erstellung des Untersuchungskonzeptes die Gliederung des Dokuments „Vorlage Untersuchungskonzept N-16.docx“ zu übernehmen.