

AUSSCHREIBUNGSUNTERLAGEN

Leistungsbeschreibung

zum

Rahmenvertrag „Datenanalyse, statistische Auswertung und sachverständige Beratung für Modellierung von Fragestellungen zur Meeresfauna inklusive Einzelvertrag zum Abruf 1 für die Arbeitspakete 1 – 4“



BUNDESAMT FÜR
SEESCHIFFFAHRT
UND
HYDROGRAPHIE

Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH)

Standort Hamburg und Rostock

Aktenzeichen: 1114/008/00002

24.03.2026

Inhalt

1	Allgemeine Beschreibung der Dienstleistung	3
1.1	<i>Allgemeine Erläuterungen.....</i>	3
1.2	<i>Rahmenvertrag</i>	4
1.2.1	<i>Allgemeines.....</i>	4
1.2.2	<i>Geplante Vertragslaufzeit</i>	5
1.3	<i>Erstabruf.....</i>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
1.3.1	<i>Normalpositionen</i>	5
1.3.2	<i>Bedarfspositionen</i>	5
2	Datenbereitstellung für den Erstabruf durch die Auftraggeberin	6
3	Ausführung des Erstabrufs (AP 1- AP4).....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.1	<i>AP1 Modellierung von zeitlich und saisonal aufgelösten Verbreitungskarten der 11 Hauptseevogelarten in der gesamten deutschen AWZ der Nordsee</i>	8
3.2	<i>AP2 Weiterführende Analyse zu räumlichen und zeitlichen Populationsveränderungen.....</i>	9
3.3	<i>AP3 Bedarfsposition: Weiterführende Analyse zu möglichen Effekten des Offshore Windparkausbaus anhand der finalen Modelle der Hauptseevogelarten zu Meideradien</i>	10
3.4	<i>AP4 Bedarfsposition: Weiterführende Analyse zur Bestimmung des Erklärungsgehalts der verwendeten Einflussfaktoren auf die räumlich-zeitliche Verbreitung der 11 Hauptseevogelarten.....</i>	10
3.5	<i>Ablieferung von Produkten und Abstimmung mit der Auftraggeberin</i>	11
3.6	<i>Termine und Vertragsfristen</i>	12
3.7	<i>Mittelverfügbarkeit, Vergütung der AP 1&2</i>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.7.1	<i>Zur Verfügung stehende Mittel für den kompletten Rahmenvertrag</i>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
3.7.2	<i>Zur Verfügung stehende Mittel für AP1 & AP2.....</i>	Fehler! Textmarke nicht definiert.
4	Angaben zum Leistungsverzeichnis	13
4.1	<i>Gewichtung der Angebote.....</i>	13
4.1.1	<i>Kriterium Pauschalpreis</i>	13
4.1.2	<i>Kriterium Tagessatz.....</i>	13
4.2	<i>Wertungsmatrix</i>	14
5	Ausführungsunterlagen.....	15

1 Allgemeine Beschreibung der Dienstleistung

1.1 Allgemeine Erläuterungen

Die deutsche Nordsee ist ein zentraler Raum für den Ausbau erneuerbarer Energien. Gleichzeitig stellt sie einen Lebensraum für zahlreiche geschützte See- und Rastvogelarten dar. Zur Bewertung potenzieller Auswirkungen von Offshore-Windparks werden daher belastbare Informationen zu Artenverteilung und Abundanz benötigt, um basierend darauf Veränderungen zu quantifizieren und zu antizipieren. Im Rahmen des Vorhabens sollen wissenschaftlich fundierte Analysen zur Verbreitung, Abundanz, Populationsentwicklung und zu möglichen Beeinträchtigungen von Seevogelarten in der deutschen Ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) der Nordsee durchgeführt werden. Ziel ist die Erstellung belastbarer Modelle, Karten und Auswertungen, die als Grundlage für fachliche Bewertungen, Berichterstattung und Managemententscheidungen dienen, sowie einen Beitrag zum Arten- und Gebietsschutz leisten.

Die zu vergebenden Leistungen umfassen die Modellierung von Verbreitungskarten von See- und Rastvögeln in der deutschen AWZ der Nordsee mittels der Programmiersprache R basierend auf BSH-internen sowie externen Daten des Bundesamts für Naturschutz (BfN). Die Verschneidung dieser Daten bedarf eines Modell-basierten Ansatzes, insbesondere um eine flächendeckende Entscheidungsgrundlage zu generieren und um den unterschiedlichen Erfassungsmethoden durch die Daten erhoben wurden, Sorge zu tragen.

Die Bewertung der See- und Rastvögel erfolgt mit einem Fokus auf die für die Nordsee typischen und häufigsten 11 Arten, denen nach dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) ein besonderer Schutzstatus zukommt: Basstölpel (*Morus bassanus*), Dreizehenmöwe (*Rissa tridactyla*), Eissturmvogel (*Fulmarus glacialis*), Heringsmöwe (*Larus fuscus*), Mantelmöwe (*Larus marinus*), Silbermöwe (*Larus argentatus*), Zwergmöwe (*Larus minutus*), Sterntaucher (*Gavia stellata*), Prachtaucher (*Gavia arctica*), Tordalk (*Alca torda*) und Trottellumme (*Uria aalge*). Diese Arten zeigen in Abhängigkeit von ihrer Ökologie und ihrem Verhalten artspezifisch unterschiedliche Reaktionen gegenüber Windenergieanlagen, die sich im Wesentlichen in Anlockung und Meidung unterscheiden lassen.

Als Schwerpunkt der Leistungen hat die Auftragnehmerin/ der Auftragnehmer saisonal aufgelöste Verbreitungskarten pro Jahr für die oben aufgeführten Arten in der deutschen AWZ der Nordsee anhand von Umweltfaktoren sowie Offshore Windparkanlagen zu modellieren. Hierbei sind die verfügbaren Beobachter- und Digitaldaten aus Schiffs- bzw. Flugzählungen einzubeziehen. Zur Ableitung eines bestgeeigneten Modellansatzes sind unterschiedliche methodische Verfahren, insbesondere Generalized Linear or Additive Mixed Models (GLMM/GAMM) und Bayesian Hierarchical Models mit Integrated Nested Laplace Approximations (INLA), anzuwenden und

miteinander zu vergleichen. Die Auswahl des finalen Modellansatzes erfolgt auf Grundlage statistischer Gütekriterien sowie fachlicher Plausibilität.

Zudem soll basierend auf den finalen Verbreitungskarten analysiert werden, inwieweit sich die artspezifischen Dichten räumlich und zeitlich verändert haben.

Weiterführende Analysen zu möglichen Effekten des Offshore-Windenergieausbaus sind durch die Auftragnehmerin/ der Auftragnehmer im Bedarfsfall auf Anforderung der Auftraggeberin und unter der Voraussetzung hinreichender Güte der Modellierungsergebnisse durchzuführen. Im Fokus dieser optionalen Leistungen steht die Untersuchung und Bewertung von Meideradien und des theoretischen Totalverlustes der betrachteten Vogelarten auf Basis der finalen Modelle. Dies kann die Identifizierung signifikanter Trends in den Beständen sowie die Darstellung von Unsicherheiten und methodischen Limitationen umfassen. Des Weiteren hat die Auftragnehmerin/ der Auftragnehmer im Bedarfsfall den jeweiligen Beitrag der zur Modellierung herangezogenen Einflussfaktoren zur räumlich-zeitlichen Verbreitung und Dichte der Seevogelarten quantitativ zu bestimmen und die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Aussagekraft für fachliche Bewertungen und Managementprozesse einzuordnen.

1.2 Rahmenvertrag

Für diese Maßnahmen erfolgt der Abschluss eines Rahmenvertrages sowie, mit Bezuschlagung, innerhalb dieses Vertrages der Abschluss eines Einzelvertrages (Stufenvertrag) sowie gleichzeitigem Erstabruf der Arbeitspakete 1 und 2 mit einem Wirtschaftsteilnehmer, vgl. § 4 des Rahmenvertrages.

1.2.1 Allgemeines

Gegenstand des Rahmenvertrages sind Sachverständigenleistungen über Datenanalysen und statistische Auswertungen sowie die Erstellung statistischer Fachgutachten und die sachverständige Beratung zu statistischen Fragestellungen des BSH im Bereich der Offshore Windenergie. Die Auswertungen können dabei alle relevanten Teilbereiche der Offshore Windenergie umfassen, insbesondere:

- Ökologische Fragestellungen, insbesondere zur Entwicklung von Abundanzen von Tierarten von Interesse (Seevögel, marine Säuger, Fische, benthische Lebensgemeinschaften)
- Die Wechselwirkungen der Arten untereinander und mit anderen Bedingungen (z.B. abiotische Faktoren, Ökosystemkomponenten, Offshore Windausbau und andere menschliche Nutzung)

Ziel der Leistungen dieses Rahmenvertrages und der auf dessen Basis abzuschließenden Einzelverträge ist es, der Auftraggeberin bei Monitoring und Evaluierung sowie einer etwaigen Fortschreibung des Raumordnungsplans (ROP), zur Vorbereitung der Ausweisung von Flächen im Flächenentwicklungsplan (FEP), der Feststellung der Eignung von Flächen durch die jeweilige Verordnung zur Durchführung des Windenergie-auf-See-Gesetzes (WindSeeV) und zur

Planfeststellungs-, Plangenehmigungs- oder Vollzugsverfahren von konkreten Windparks für Windenergie in der Ausschließlichen Wirtschaftszone der Bundesrepublik Deutschland (AWZ) Sachverständigengutachten und sachverständige Beratungen zur Verfügung zu stellen.

1.2.2 Geplante Vertragslaufzeit

Die Laufzeit des Rahmenvertrages ergibt sich aus § 7 des Rahmenvertrages.

1.2.3 Normalpositionen

Normalpositionen sind alle Positionen außer Bedarfs-, Grund- oder Wahlpositionen. Sie werden nicht besonders gekennzeichnet.

- AP 1 Modellierung von zeitlich und artspezifisch saisonal aufgelösten Verbreitungskarten der 11 Hauptseevogelarten in der gesamten deutschen AWZ der Nordsee
- AP2 Weiterführende Analyse zu räumlichen- und/oder zeitlichen Veränderungen der 11 Arten innerhalb der gesamten deutschen AWZ der Nordsee basierend auf den Ergebnissen aus AP1

1.2.4 Bedarfspositionen

Sie werden im allgemeinen Sprachgebrauch auch mit Eventualpositionen bezeichnet und beschreiben solche Teilleistungen, die nur bei Bedarf ausgeführt unter der aufschiebenden Bedingung einer besonderen Anforderung durch den Auftraggeber vergeben werden.

Bedarfspositionen sind als solche im Leistungsverzeichnis über der STLK-Nr. eindeutig mit "Bedarfsposition" bezeichnet. Bedarfspositionen sind mit Mengenansätzen zu versehen und werden mit ihrem Gesamtpreis ausgeworfen.

- AP 3 Weiterführende Analyse zu möglichen Effekten des Offshore Windparkausbaus anhand der finalen Modelle der Hauptseevogelarten zu Meideradien und des theoretischen Totalverlustes
- AP4 Weiterführende Analyse zur Bestimmung des Erklärungsgehalts der verwendeten Einflussfaktoren auf die räumlich-zeitliche Verbreitung der 11 Hauptseevogelarten

2 Datenbereitstellung für den Erstabruf durch die Auftraggeberin

Die zur Verfügung stehenden Daten am Erfüllungsort umfassen umfangreiche, qualitätsgeprüfte Datensätze aus dem Basis- und Betriebsmonitoring der Windparks, sowie der Flächenvoruntersuchungen. Diese Daten sind im Fachinformationssystem FIN MARLIN hinterlegt. Da diese Datengrundlage jedoch nur Teilbereiche der AWZ (Ausschließliche Wirtschaftszone) abdeckt, ist eine weiterführende, flächendeckende Analyse erforderlich, in die zusätzlich die Daten des Bundesamts für Naturschutz (BfN) integriert werden müssen.

Die zu verwendende Datengrundlage umfasst alle im FIN MARLIN verfügbaren Punktsichtungen, die im Zeitraum von 2000 bis 2025 mittels Digitalbefliegungen sowie schiffs- und flugzeuggestützter Beobachtungen erhoben wurden. Sämtliche Punktdaten sind einer festen Grid-ID zugeordnet; dieses Referenzgitter mit einer räumlichen Auflösung von 5 x 5 km² bildet die Grundlage für die modellbasierten Analysen.

Zusätzlich stehen Digital- und Observerdaten aus dem Biodiversitätsmonitoring im Auftrag des BfN zur Verfügung. Auch wenn dieses Monitoring primär auf die drei Natura-2000-Gebiete in der deutschen AWZ fokussiert ist, enthält es zahlreiche Erfassungen aus anderen Gebieten, die im Rahmen der MSRL-Überwachung (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie) sowie spezifischer Kartierungsprogramme zwischen 2008 und 2022 durchgeführt wurden. Diese Daten liegen dem Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) in tabellarischer Form (.csv) vor. In Bezug auf die Erfassungsmethodik sind die BfN-Daten mit denen des BSH kompatibel.

Für die Berücksichtigung abiotischer Einflussfaktoren stehen ozeanografische Datensätze mit hoher räumlich-zeitlicher Auflösung zur Verfügung. Diese Daten können relevante Prozesse abbilden, die die Habitatverfügbarkeit oder Beutevorkommen für Seevogelarten beeinflussen. Diese Daten umfassen unter anderem Parameter wie Wassertiefe, Sedimenttyp, Temperatur, Salinität, Sea State sowie Chlorophyllkonzentration. Die bereitgestellten Daten müssen durch die Auftragnehmerin/ den Auftragnehmer eigenständig für die Auswertung aufbereitet werden. Die Flächen geplanter und bestehender Windparks werden zusätzlich als Shape-Files (SHP) zur Verfügung gestellt.

3. Abrufe aus dem Einzelvertrag

Mit dem Erstabruf werden die Arbeitspakete 1 und 2 (Normalpositionen) beauftragt, vgl. § 4.2 Einzelvertrag (Stufenvertrag). Die Arbeitspakete 3 und 4 werden nur im Bedarfsfall abgerufen (Bedarfspositionen), vgl. § 4.3. Einzelvertrag (Stufenvertrag).

4. Mittelverfügbarkeit, Vergütung der AP 1 und 2

Haushaltsmittel sind begrenzt. Sämtliche über die AP1 und AP2 hinausgehenden Mittel stehen unter dem Vorbehalt der Verfügbarkeit der beantragten Haushaltsmittel für diese Maßnahme. Erst wenn diese dem BSH zugewiesen wurden, sind weitere Abrufe möglich.

4.1. Zur Verfügung stehende Mittel für AP1 und AP2

Für die Maßnahme der AP 1 und 2 stehen insgesamt maximal 84.033,61 EUR netto (ohne MwSt.) zur Verfügung. Die Angebotssumme für die Arbeitspakete 1 und 2 darf diesen Betrag nicht übersteigen. Angebote, deren Preis 84.033,61 EUR netto übersteigen, werden nicht in die Wertung einbezogen.

4.2. Zur Verfügung stehende Mittel für den kompletten Rahmenvertrag

Insgesamt beträgt das maximale Volumen des Rahmenvertrags über die gesamte Vertragslaufzeit 504.201,68 EUR netto. Sollte das Volumen vor Beendigung der Vertragslaufzeit aufgebraucht sein, so endet der Rahmenvertrag automatisch, ohne dass es einer Kündigung bedarf.

5. Inhalt der Arbeitspakete aus dem Einzelvertrag (Stufenvertrag)

5.1. AP1 (Normalposition): Modellierung von zeitlich und saisonal aufgelösten Verbreitungskarten der 11 Hauptseevogelarten in der gesamten deutschen AWZ der Nordsee

Im Arbeitspaket 1 (AP 1) hat die Auftragnehmerin/ der Auftragnehmer die Dichteverbreitung der oben aufgeführten 11 Zielarten saisonal und pro Jahr in der deutschen AWZ der Nordsee anhand der Programmiersprache R zu modellieren. Falls die jährliche Modellierung aufgrund der Datenlage nicht für jede Saison und Art möglich ist, muss in Abstimmung mit der Auftraggeberin die jeweils nächste sinnvolle zeitliche Auflösung gewählt werden. Hierfür müssen artspezifischen Saisons herangezogen werden. Grundlage der Modellierung sind die beschriebenen Observer-Daten sowie digitale Datensätze. Die Daten sind durch die Auftragnehmerin/ den Auftragnehmer zunächst zu harmonisieren und zu einem einheitlichen Analyse-Datensatz zusammenzuführen. Die Daten müssen aufwandskorrigiert werden.

Zur Identifikation des geeigneten Modellansatzes sind verschiedene Modellierungsverfahren zu prüfen und vergleichend zu bewerten. Hierbei sind insbesondere die in vergleichbaren Publikationen eingesetzten Methoden, wie Generalized Additive Mixed Models (GAMMs, z.B. nach Mercker et al., 2024¹) und Bayesche hierarchischen Modelle mit Laplace Annäherung (INLA, z.B. Szotek et al. 2024²), nachzurechnen und hinsichtlich ihrer Eignung zu bewerten. Ziel ist es, die Reproduzierbarkeit der Modelle sicherzustellen und eine belastbare Vergleichsgrundlage zu schaffen.

Auf Basis dieser Analyse ist ein eigener, optimierter Modellansatz zu entwickeln, der aktuelle Datengrundlagen berücksichtigt und räumlich-zeitliche Verbreitungsmuster der Zielarten integriert. Die Modellvergleiche haben unter Berücksichtigung von Genauigkeit, Aussagekraft und der realitätsnahen Abbildung räumlicher Muster zu erfolgen.

Bei der Analyse sind folgende Punkte zwingend zu beachten:

- Berücksichtigung heterogener Datenquellen mit besonderem Augenmerk auf Null-Sichtungen (Zero-Inflation),
- Umgang mit räumlicher und zeitlicher Autokorrelation der Daten,

¹ Mercker, Moritz, et al. (2024) Loss or redistribution? A better way of estimating regional changes in animal distribution and numbers caused by increased human activities. *bioRxiv*. 2024-09.

² Szostek, Leslie, et al. (2024) Auks in the German North Sea: Effects of Offshore Wind Farms. A study into Common Guillemot (*Uria aalge*) and Razorbill (*Alca torda*) distribution based on aerial and ship survey data in the German North Sea Version V0.1, 79pp.

- Einbindung signifikanter abiotischer Einflussgrößen, die potenziell die Verfügbarkeit von Beute bzw. geeigneten Lebensräumen beeinflussen und deren Daten durch die Auftraggeberin zur Verfügung gestellt werden,
- Berücksichtigung des Ausbaus von Offshore-Windenergieanlagen als potenziell relevanter Einflussfaktor.

Darüber hinaus ist eine transparente Darstellung der mit den Modellen verbundenen Unsicherheiten erforderlich. Dazu zählen:

- Unsicherheiten in den Eingangsdaten (z. B. Heterogenität der Datenquellen, räumlich-zeitliche Lücken),
- Modellunsicherheiten (z. B. Konvergenzprobleme, Varianzkomponenten, Sensitivitäten),
- Unsicherheiten im Zusammenhang mit der Auswahl und Gewichtung von Einflussfaktoren.

Diese Limitationen der Modellierung sind kritisch zu reflektieren und es soll nachvollziehbar begründet werden, welche Schlussfolgerungen auf Basis der Modelle belastbar sind und wo Einschränkungen bestehen.

5.2. AP2 (Normalposition): Weiterführende Analyse zu räumlichen und zeitlichen Populationsveränderungen

Aufbauend auf den in AP 1 entwickelten und kalibrierten Verbreitungsmodellen der Dichten der Zielarten sind durch die Auftragnehmerin/ den Auftragnehmer im Bedarfsfall auf Anforderung der Auftraggeberin im Rahmen dieses Arbeitspakets weiterführende Analysen durchzuführen, die auf die Identifikation und Bewertung räumlicher sowie zeitlicher Veränderungen in den Populationen der betrachteten Seevogelarten innerhalb der deutschen AWZ der Nordsee abzielen.

Ziel ist es, mögliche Trends in der Präsenz, Häufigkeit und Verteilung der Arten über den betrachteten Zeitraum und innerhalb durch die Auftragnehmerin/ den Auftragnehmer definierter räumlicher Einheiten zu identifizieren, zu quantifizieren und hinsichtlich ihrer ökologischen Bedeutung einzuordnen.

Die Leistungen im Rahmen dieses Arbeitspakets umfassen insbesondere:

- Auswertung der modellierten Daten hinsichtlich räumlich-zeitlicher Veränderungen (z. B. saisonale oder interannuelle Trends) in der Artverbreitung und -dichte,
- Identifikation potenzieller Schwerpunktgebiete sowie Veränderungen dieser Schwerpunkte im Zeitverlauf,
- Statistische Bewertung der festgestellten Veränderungen hinsichtlich Signifikanz und biologischer Relevanz,
- Differenzierung der Ergebnisse nach Art, Saison und ggf. weiteren relevanten Faktoren (z. B. Umweltbedingungen, anthropogene Einflüsse).

5.3. AP3 (Bedarfsposition): Weiterführende Analyse zu möglichen Effekten des Offshore Windparkausbaus anhand der finalen Modelle der Hauptseevogelarten zu Meideradien

Auf Grundlage der im Arbeitspaket 1 entwickelten und validierten Modelle zur Verbreitung der Dichten der Hauptseevogelarten sind durch den Auftragnehmer/ die Auftragnehmerin im Bedarfsfall auf Anforderung der Auftraggeberin im vorliegenden Arbeitspaket weiterführende Analysen zu potenziellen Effekten des Ausbaus von Offshore-Windkraftanlagen durchzuführen.

Ziel ist es, unter Verwendung der finalen Modelle mögliche Meideeffekte (sog. „Meideradien“) und theoretische Totalverluste der betrachteten Arten gegenüber bestehenden und geplanten Offshore-Windparks zu quantifizieren und räumlich darzustellen. Dabei sind insbesondere Veränderungen in der Nutzung des Lebensraums (z. B. Arealverluste, Verlagerungen, Verringerung der Aufenthaltswahrscheinlichkeit) im Umfeld der Anlagen zu identifizieren und zu bewerten.

Die Analysen sollen Folgendes umfassen:

- Modellbasierte Abschätzung artenspezifischer Meideradien gegenüber bestehenden und geplanten Offshore-Windparks,
- Räumlich-zeitliche Analyse möglicher Habitatverluste bzw. -verlagerungen im Zusammenhang mit dem Offshore Windkraftausbau,
- Berücksichtigung saisonaler Unterschiede in der Raumverwendung der Arten,
- Bewertung der statistischen Signifikanz sowie der ökologischen Relevanz der festgestellten Effekte und Einordnung mit bestehenden Studienergebnissen.

Dabei sind sowohl kumulative Effekte mehrerer Windparks als auch mögliche Interaktionen mit anderen Einflussfaktoren aus AP1 angemessen zu berücksichtigen.

5.4. AP4 (Bedarfsposition): Weiterführende Analyse zur Bestimmung des Erklärungsgehalts der verwendeten Einflussfaktoren auf die räumlich-zeitliche Verbreitung der 11 Hauptseevogelarten

Ziel dieses Arbeitspakets ist es, auf Grundlage der in AP 1 entwickelten Modelle eine vertiefte Analyse zur Relevanz und zum Erklärungsgehalt der eingesetzten Umwelt- und Einflussfaktoren durchzuführen. Dabei soll durch die Auftragnehmerin/ den Auftragnehmer im Bedarfsfall auf Anforderung der Auftraggeberin bewertet werden, in welchem Maße einzelne Prädiktoren die räumlich-zeitliche Verbreitung der Dichten der elf betrachteten Hauptseevogelarten innerhalb der deutschen AWZ der Nordsee determinieren bzw. mitbestimmen.

Die Analyse dient der ökologischen Interpretation der Modellansätze sowie der Ableitung von Handlungsempfehlungen im Kontext des marinen Naturschutzes und des marinen Raumordnungsmanagements.

Die im Rahmen dieses Arbeitspakets zu erbringenden Leistungen umfassen insbesondere:

5. Quantitative Bewertung der Bedeutung einzelner Einflussfaktoren (z. B. Wassertiefe, Temperatur, Chlorophyll a, Fronten, Distanz zu Offshore-Windparks, Alter der Offshore-Windparks) innerhalb der Modelle für jede der betrachteten Arten,
6. Analyse von Haupteffekten und ggf. Interaktionen zwischen den Prädiktoren,
7. Ermittlung art- und seasonspezifischer Unterschiede im Einflussfaktorenspektrum,
8. Berechnung und Darstellung von partiellen Effekten (z. B. durch Partial Response Plots),
9. Ableitung von Einflussrankings je Art (z. B. mittels Variance Partitioning, Importance Scores o. ä. Methoden),
10. Diskussion der ökologischen Plausibilität der modellierten Zusammenhänge,

Bewertung der Unsicherheiten und Limitationen in Bezug auf die Datenverfügbarkeit und Modellstruktur.

6. Ablieferung von Produkten und Abstimmung mit der Auftraggeberin

Nach einer Auftaktveranstaltung (KickOff) mit der Auftraggeberin im BSH Hamburg erfolgen nach Bedarf Treffen und/oder Videokonferenzen zwischen Auftragnehmerin/ dem Auftragnehmer und der Auftraggeberin mindestens jedoch einmal wöchentlich, insbesondere zur Klärung inhaltlicher Fragen bei der Umsetzung der Analysen und der Daten. Hierzu zählen die Präsentation von Zwischenergebnissen in Form von Fachgesprächen oder Workshops sowie die fortlaufende Dokumentation des Bearbeitungsstandes. Darüber hinaus steht die Auftragnehmerin/ der Auftragnehmer der Auftraggeberin fortlaufend für fernmündliche und E-Mail-Fragen zur Verfügung. Vor Abschluss des Projektes ist eine Abschlussbesprechung durchzuführen. Details zu Terminen und Fristen sind 3.6 zu entnehmen.

Die für die AP genannten Produkte sind jeweils übersichtlich, anschaulich und nachvollziehbar aufzubauen.

Alle Analyseschritte sind mittels der Programmiersprache R zu erstellen. Der R Code ist so aufzubereiten und zu dokumentieren, dass die Analyseschritte für Dritte (mit R-Vorwissen) nachvollziehbar sind und die Wiederverwertbarkeit der Skripte durch Dritte gesichert ist. Um den finalen Code bestmöglich in die BSH Struktur einzubinden, muss dieser mit der Open-Source-Webanwendung Jupyter Notebook dargestellt werden.

Die Ergebnisse sind pro AP in einem wissenschaftlich fundierten Abschlussbericht in deutscher Sprache mit anschaulicher grafischer Aufbereitung darzustellen. Dieser muss eine ausführliche Beschreibung der angewandten Methodik (getroffenen Annahmen, gewählten Parameter sowie die zugrunde gelegten Datenquellen) enthalten. Die Ergebnisse der Modellierungen und Analysen müssen diskutiert und eingeordnet werden. So müssen etwaige Limitationen und Unsicherheiten in der Methodik und Datenverfügbarkeit offenlegt werden, die die Interpretation der Ergebnisse einschränken können. Als Abschluss erfolgt eine Zusammenfassung der Ergebnisse als Foliensatz und Präsentation gegenüber der Auftraggeberin.

Nach Abschluss der Arbeiten sind der Endbericht sowie alle zugehörigen Daten, Modelle und Auswertungen in elektronischer Form an die Auftraggeberin zu übergeben. Die Texte sind geschlechtergerecht/geschlechtsneutral zu formulieren. Schrift- und Verhandlungssprache ist Deutsch; dies gilt auch für alle Arbeitsergebnisse.

7. Termine und Vertragsfristen

AP 1 und 2:

- Bei Angebotsabgabe muss ein Ablauf- und Zeitplan eingereicht werden, der Meilensteine der Bearbeitung beinhaltet
- Spätestens 2 Wochen nach Bezuschlagung: KickOff (in Präsenz am Standort Hamburg der Auftraggeberin); ein Protokoll ist durch den Auftragnehmer/die Auftragnehmerin zu erstellen, welches Teil des Vertrags wird
- Spätestens 4 Wochen nach Bezuschlagung: Konkretisierung des bei Angebotsabgabe eingereichten Ablauf- und Zeitplan
- Wöchentlicher Austauschtermin zwischen der Auftragnehmerin/ dem Auftragnehmer und der Auftraggeberin (online); ein Protokoll ist durch die Auftragnehmerin/ den Auftragnehmer zu erstellen, welches Teil des Vertrags wird
- Spätestens 4 Wochen vor Liefertermin: Abschlussbesprechung; ein Protokoll ist durch die AN zu erstellen, welches Teil des Vertrags wird
- Liefertermin (Vertragsfrist): sechseinhalb Monate nach Bezuschlagung

AP 3 und 4:

Die Fristen und Termine ergeben sich aus dem jeweiligen Abruf des jeweiligen Arbeitspaketes.

8. Angaben zum Leistungsverzeichnis

Alle Preise sind im Formblatt Leistungsverzeichnis angegeben.

Die Bewertung der Angebote setzt sich wie folgt zusammen.

8.1. Gewichtung der Angebote

¼ Gewichtung der Summe der Pauschalpreise für die AP1-4 netto

¾ Gewichtung der Tagessätze für alle folgenden Abrufe:

= **Summe Pauschalpreis**

= **Wertungssumme Tagessatz**

8.1.1. Kriterium Pauschalpreis

Der Preis/das Honorar wird als Wertungssumme aus der nachgerechneten Angebotssumme ermittelt, insbesondere unter Berücksichtigung von Preisnachlässen, preislich günstigsten Grund- oder Wahlpositionen, aller Bedarfspositionen und möglicher, sich für den Auftraggeber ergebender zusätzlicher Kosten.

Für die Angebotsbewertung wird die Wertungssumme (in €, netto) wie folgt in eine Punkteskala von 0 bis 10 Punkten normiert:

- 10 Punkte erhält das wertbare Angebot mit der niedrigsten Wertungssumme.
- 0 Punkte erhält ein fiktives Angebot mit dem 2-fachen der niedrigsten Wertungssumme.
- alle Angebote mit darüber liegenden Wertungssummen erhalten ebenfalls 0 Punkte.
- die Punktermittlung für die dazwischen liegenden Wertungssummen erfolgt über eine lineare Interpolation mit drei Stellen nach dem Komma (kaufmännische Rundung nach DIN 1333) entsprechend folgender Formel:

$$10 * \frac{[(\text{niedrigste Wertungssumme} * 2) - \text{Wertungssumme des jeweiligen Bieters}]}{(\text{niedrigste Wertungssumme})}$$

8.1.2. Kriterium Tagessatz

Der Tagessatz wird als Wertungssumme aus der nachgerechneten Angebotssumme ermittelt, insbesondere unter Berücksichtigung von Preisnachlässen, preislich günstigsten Grund- oder Wahlpositionen, aller Bedarfspositionen und möglicher, sich für den Auftraggeber ergebender zusätzlicher Kosten.

Für die Angebotsbewertung wird die Wertungssumme (in €, netto) wie folgt in eine Punkteskala von 0 bis 10 Punkten normiert:

- 10 Punkte erhält das wertbare Angebot mit der niedrigsten Wertungssumme.
- 0 Punkte erhält ein fiktives Angebot mit dem 2-fachen der niedrigsten Wertungssumme.
- alle Angebote mit darüber liegenden Wertungssummen erhalten ebenfalls 0 Punkte.
- die Punktermittlung für die dazwischen liegenden Wertungssummen erfolgt über eine

lineare Interpolation mit drei Stellen nach dem Komma (kaufmännische Rundung nach DIN 1333) entsprechend folgender Formel:

$$10 * \frac{[(\text{niedrigste Wertungssumme} * 2) - \text{Wertungssumme des jeweiligen Bieters}]}{(\text{niedrigste Wertungssumme})}$$

8.1.3. Wertungsmatrix

Entsprechend den oben genannten Kriterien erfolgt die Wertung der Angebote anhand von Leistungspunkten (LP). Das Maximum, der zu erreichenden Leistungspunkte beträgt 1.000 LP. Das Angebot mit der höchsten erreichten Punktzahl gewinnt. Die Matrix gestaltet sich wie folgt:

Kriterium	Grundpunkte (GP)	Wertungspunkte (WP)	Leistungspunkte (LP)
Pauschalpreis	25	0-10	Max. 250
Tagessatz	75	0-10	Max. 750
Gesamt	100	10	Max. 1.000

9. Ausführungsunterlagen

Für eine erfolgreiche Angebotsabgabe haben Bieter sämtliche als "*Anlage C*" betitelten Unterlagen als Angebot einzureichen, diese sind:

- Anlage C1_Angebotsschreiben_Fbl 331.pdf
- Anlage C2_Leistungsverzeichnis_Fbl_342-L.pdf
- Anlage C3_Eigenerklärung zur Eignung
- Anlage C4_Eigenerklärung Verordnung EU 2022-576
- Anlage C5_Angebotsschreiben

Die nachfolgend mit „D1 und D2“ bezeichneten Unterlagen sind ausschließlich von der späteren Auftragnehmerin/ dem Auftragnehmer einzureichen und werden daher nach Zuschlagserteilung angefordert:

- Anlage D2_Rahmenvertrag.doc

Darüber hinaus sind keine eigenen Unterlagen erforderlich.