

Leistungsbeschreibung – Unbemanntes Wasserfahrzeug (USV)

Küsten- und gewässerkundliche Vermessung

1. Gegenstand und Einsatzkontext

Beschafft wird ein unbemanntes Wasserfahrzeug (USV) als gruppenweite Vermessungskapazität für die küsten- und gewässerkundliche Forschung. Einsatzgebiete sind küstennahe Gewässer (Ostsee, Küsten- und Übergangsgewässer) sowie tidebeeinflusste Binnen- und Fließgewässer. Das Fahrzeug wird nicht für ein einzelnes Projekt, sondern als flexibel mit wechselnder Nutzlast bestückbare Plattform beschafft. Sturm- und Sturmflutbedingungen sind kein vorgesehener Einsatzbereich; das Durchfahren der Brandungszone ist nicht Gegenstand der Anforderungen.

Die Anforderungen sind in zwei getrennte, überschneidungsfreie Abschnitte gegliedert: Mindestanforderungen als Pass/Fail-Eignungsschwellen (Abschnitt 2) und gewichtete Wertungskriterien für den Zuschlag (Abschnitt 3). Kein Merkmal wird zugleich als Mindestanforderung und als Wertungskriterium herangezogen; wo eine Mindestanforderung eine Schwelle setzt, bewertet das zugehörige Wertungskriterium ausschließlich der Leistung oberhalb dieser Schwelle.

2. Mindestanforderungen (Pass/Fail)

Angebote, die eine der folgenden Anforderungen nicht erfüllen, werden von der Wertung ausgeschlossen. Alle Werte sind als funktionale Schwellen mit der Formulierung „mindestens / oder besser“ zu verstehen.

Nr.	Kriterium	Funktionale Mindestanforderung (Schwellenwert)	Operative Begründung (missionsbezogen)
MA-1	Transport & Handhabung	Das Fahrzeug ist in einem handelsüblichen Kastenwagen (Fahrzeugklasse N1) transportierbar und kann ohne Hebehilfsmittel von zwei Personen gehandhabt und in das Fahrzeug verbracht werden. Die Handhabung erfolgt ohne Überschreitung der nach LasthandhabV / DGUV vertretbaren manuellen Hebelast je Person (max. 30kg pro Person).	Transport mit gruppenüblichen Fahrzeugen ohne Sondertransporter; Arbeitsschutzgrenzwert für manuelle Lastenhandhabung. (Eine weitergehende Zerlegbarkeit/Modularität wird nicht gefordert, sondern unter den Wertungskriterien honoriert.)
MA-2	Eignung für Küsten- und Seegewässer	Das Fahrzeug ist vom Hersteller für den Einsatz in (geschützten) Küstengewässern (nicht ausschließlich Binnengewässer) geeignet und freigegeben. Nachweis durch	Einsatzgebiet umfasst typischerweise Küstengewässer der Ostsee, perspektivisch der Nordsee und tidebeeinflusste Ästuar; das Fahrzeug muss dafür herstellenseitig ausgelegt

Nr.	Kriterium	Funktionale Mindestanforderung (Schwellenwert)	Operative Begründung (missionsbezogen)
		Herstellereklärung über die Eignung für den Einsatz in Küsten-/Seegewässern.	sein, damit es im Schadensfall versicherbar bleibt. Ausgeschlossen sind Sturm-/Sturmflutbedingungen.
MA-3	Antrieb / Strömungsfestigkeit	Die Antriebsanlage ermöglicht eine Vorausgeschwindigkeit von mindestens 3 kn über Grund und sichere Manövrierfähigkeit gegen Strömung.	Vermessung in tidebeeinflussten Fließgewässern (z. B. Elbe, mittlere Strömung ~2,5 kn, tideabhängig variabel) erfordert positive Fahrt über Grund mit Manövrierreserve gegen die vorherrschende Strömung.
MA-4	Einsatzdauer / Energie	Die Einsatzdauer beträgt unter üblichen Vermessungsbedingungen (Nutzlast und normale Geschwindigkeit, Definition siehe Begründung) mindestens einen halben Arbeitstag (Richtwert $\geq 4\text{--}5$ h) bei nutzbarer Restkapazität (kein vollständiges Entladen erforderlich).	Ein voller Arbeitstag (8–12 h) bei normalem operativem Geschwindigkeitsprofil ist erwünscht und wird anerkannt. Definition der normalen, operativen Vermessungsgeschwindigkeit aus der Messphysik: ADCP-Transekte erfordern eine Mindest-Verweildauer je Messensemble, damit ausreichend Pings je Messzelle gemittelt werden; höhere Fahrt verringert Datenqualität und räumliche Auflösung entlang des Profils. Übliche ADCP-Transektgeschwindigkeiten in Fließ- und Küstengewässern liegen bei etwa 1–3 kn; 2 kn wird als einheitliche Bemessungsgrundlage festgelegt, Batterien sollen nicht vollständig entladen werden; zur Bemessung wird nicht das maximale, sondern ein reguläres Geschwindigkeitsprofil bei normaler Vermessungsarbeit herangezogen. Die Operationsdauer kann durch mehrere bzw. wechselbare Akkus erhöht werden; daher Bemessung der

Nr.	Kriterium	Funktionale Mindestanforderung (Schwellenwert)	Operative Begründung (missionsbezogen)
			Mindestschwelle konservativ, längere Einsatzdauer von einem Arbeitstag wird über die Wertung honoriert.
MA-5	Offene Nutzlast- und Softwareschnittstelle	Das System nimmt Drittanbieter-Sensorik auf und unterstützt die Integration von Drittanbieter-Software bzw. -Schnittstellen für Messaufgaben.	Beschaffung als gruppenweite Vermessungskapazität, nicht für ein Einzelprojekt; wechselnde Sensorik (ADCP, Sonden, LISST, Hyperspektralsensorik u. a.) sollen modular integrierbar sein.
MA-6	ADCP – Eignung und Integration	Das mitzuliefernde ADCP ist für typische Fließgewässer sowie küstennahe Gewässer (Übergangs-/Küstengewässer nach WRRL) konzipiert. Die Integration erfolgt so, dass die Fahrzeugstruktur die Messung nicht beeinflusst (keine akustische Abschattung, Strömungsstörung oder Luftblaseneintrag).	Maximale realistische Wassertiefe im Einsatzgebiet (z. B. Schweriner Außensee, max. ~40 m, überwiegend ≤ 30 m); küstennahe und Übergangsgewässer. Messgültigkeit erfordert eine störungsfreie Sensoranordnung. Die Profiliertiefe selbst wird über die Wertung abgestuft bewertet, um Eignung und Wirtschaftlichkeit gegeneinander abwägen zu können.
MA-7	Kollisionsvermeidung (Grundausrüstung)	Das System stellt im Fernsteuer- und Autonomiebetrieb eine sensorgestützte Hinderniswahrnehmung bereit: mindestens kamerabasierte visuelle Erfassung sowie AIS-Empfang zur Erkennung kooperativer (AIS-sendender) Schifffahrt.	Schutz einer erheblichen Investition; in den Einsatzgebieten kann gewerblicher, AIS-ausgerüsteter Schiffsverkehr präsent sein (Elbe, Küste). Da ein erheblicher Teil der Vermessung im Sichtbereich ferngesteuert erfolgt, wird die erweiterte, automatische Hinderniserkennung (Detektion nicht-kooperativer Objekte) nicht als Mindestanforderung gefordert, sondern gesondert honoriert (siehe Abschnitt 3). Diese zusätzliche Sicherheitsebene ist ausdrücklich erwünscht; sie wird über die Wertung

Nr.	Kriterium	Funktionale Mindestanforderung (Schwellenwert)	Operative Begründung (missionsbezogen)
			berücksichtigt, statt sie als Pass/Fail-Schwelle zu setzen, damit hochwertige Angebote nicht allein an diesem Merkmal scheitern.
MA-8	Fernsteuerbarkeit / Echtzeit-Telemetrie	Das Fahrzeug ist fernsteuerbar und übermittelt Telemetrie- und Statusdaten in Echtzeit an die Kontrollstation.	Operative Mindestvoraussetzung für sichere bemannte Fernführung und Überwachung des unbemannten Fahrzeugs.

3. Lieferung und Lieferfrist

Die Lieferung erfolgt frei Verwendungsstelle (DPU Incoterms 2020):
 Universität Rostock
 Fakultät für Agrar, Bau Umwelt
 Justus-von-Liebig-Weg 6
 LAG II (Halle II)
 18059 Rostock

4. Verzugs-/Vertragsstrafe

1. Der Auftragnehmer verpflichtet sich, die vereinbarte Lieferleistung vollständig und fristgerecht zu erbringen.
2. Für den Fall der schuldhaften Überschreitung der vertraglich vereinbarten Lieferfristen oder der Nichterfüllung sonstiger wesentlicher Vertragspflichten wird eine Vertragsstrafe fällig.
3. Die Vertragsstrafe beträgt 0,05 % des Netto-Auftragswertes pro Kalendertag des Verzugs, insgesamt jedoch höchstens 8 % des Netto-Auftragswertes.
4. Der Auftraggeber kann die Vertragsstrafe bis zur Schlusszahlung geltend machen. Ein ausdrücklicher Vorbehalt bei Abnahme oder Entgegennahme der Lieferung ist nicht erforderlich.
5. Eine verwirkte Vertragsstrafe wird auf Schadensersatzansprüche des Auftraggebers wegen derselben Pflichtverletzung angerechnet. Weitergehende Schadensersatzansprüche bleiben unberührt.

5. Zahlungsbedingungen und Bankbürgschaft

Die Vergütung erfolgt in 2 Teilzahlungen gemäß nachfolgender Regelung:

Erste Rate

Eine erste Rate in Höhe von 50 % des Vertragswertes nach Vorlage der Auftragsbestätigung fällig.

Die Zahlung der ersten Rate gemäß den Zahlungsbedingungen steht unter der aufschiebenden Bedingung der Vorlage einer selbstschuldnerischen, unbefristeten, unwiderruflichen Bankbürgschaft auf erstes Anfordern und ohne Einreden.

Die Bankbürgschaft ist von einem in der Europäischen Union zugelassenen Kreditinstitut zu stellen und hat 50 % des Vertragswertes einschließlich der Umsatzsteuer abzudecken.

Die Bürgschaft muss sicherstellen, dass das bürgende Kreditinstitut verpflichtet ist, auf erstes schriftliches Anfordern des Auftraggebers, unter Verzicht auf die Einreden der Anfechtung, der Aufrechnung, der Vorklage (§ 771 BGB) sowie sonstiger Einreden aus dem Hauptschuldverhältnis, unverzüglich Zahlung zu leisten, sofern der Auftraggeber erklärt, dass der Auftragnehmer seinen vertraglichen Verpflichtungen ganz oder teilweise nicht nachgekommen ist.

Die Bürgschaft ist bis zur ordnungsgemäßen Lieferung des Vertragsgegenstandes gültig und wird nach vollständiger Lieferung und Rechnungslegung der zweiten Rate an den Auftragnehmer zurückgegeben, sofern keine Ansprüche des Auftraggebers bestehen.

Zweite Rate

Die zweite Rate ist erfolgreicher Inbetriebnahme des Gerätes sowie vollständiger Einweisung des Auftraggebers bzw. der von ihm benannten Personen zur Zahlung fällig.

6. Wertungskriterien (gewichtet, Zuschlag)

Der Zuschlag erfolgt auf das wirtschaftlichste Angebot auf Grundlage des besten Preis-Leistungs-Verhältnisses. Die nachstehende Gewichtung ist verbindlich und wird mit den Vergabeunterlagen bekannt gemacht. Bewertet wird ausschließlich der Leistung oberhalb der jeweiligen Mindestanforderung; eine Doppelbewertung von Mindestanforderungen findet nicht statt.

Wertungskriterium	Gewicht	Was wird bewertet (Schwellenwert)	Bewertungslogik / Begründung
Preis	40 %	Brutto-Wertungspreis des Angebots (Beschaffung inkl. gefordertem ADCP und Grundausstattung).	Relative Preisbewertung mit Referenzpunkt (lineare Interpolation); ein fiktives Angebot mit dem a-fachen des niedrigsten Preises erhält 0 Punkte. Überschreitungsfaktor a 2,0 durch Referat Beschaffung festzulegen. Keine flache Preiskurve, damit die 40 % nicht verwässert werden.
Technische Leistungsreserve (ADCP-Profilierertiefe)	25 %	Erreichbare Profilierertiefe des ADCP unter Standardbedingungen (klares bis leicht trübes Wasser, Salzgehalt 0–35 PSU).	Abgestufte Bewertung mit Referenz ~30 m als bevorzugtem Zielwert und Honorierung bis 80 m; Profilierertiefe >80m wird nicht zusätzlich honoriert (für das Einsatzgebiet „Küste“ nicht zweckdienlich), ebenso wenig vorrangig auf Tiefsee/Hochsee ausgelegte Geräte. Deckelung verhindert Honorierung missionsfremder Auslegung. Punktvergabe nach Punkten: < 20 m = 0 Punkte; 20 m = 3 Punkt;

Wertungskriterium	Gewicht	Was wird bewertet (Schwellenwert)	Bewertungslogik / Begründung
			40 m = 6 Punkte; 60 m = 9 Punkte; ≥ 80 m = 12 Punkte.
Betriebssicherheit und Ausfallsicherheit	12,5 %	Schutz vor internem Ausfall: (a) redundante Antriebsanlage (mindestens zwei unabhängige Antriebseinheiten, sodass der Ausfall einer Einheit nicht zum vollständigen Verlust der Manövrierfähigkeit führt); (b) Energiereserve über den geforderten Mindesteinsatz (MA-4) hinaus.	Schutz vor internem Versagen (Heimkehrfähigkeit bei Antriebsausfall in Strömung; Reserve bei längeren Einsätzen). Gedeckelte Bewertung der Energiereserve; kein zusätzlicher Nutzen weit über dem Bedarf. Punktvergabe additiv: (a) redundante Antriebsanlage mit mindestens zwei unabhängigen Antriebseinheiten, sodass der Ausfall einer Einheit nicht zum vollständigen Verlust der Manövrierfähigkeit führt = 60 %; (b) Einsatzdauer bei 2 kn Bemessungsgeschwindigkeit: ≤ 5 h = 0 Punkte; ≥ 12 h = 12 Punkte (linear interpoliert, Deckelung bei 12 h).
Handhabung und Modularität	22,5 %	Handhabung über die Mindestanforderung (Zwei- Personen-Handhabung, MA- 1) hinaus durch eine Person sowie werkzeugarme Zerlegbarkeit/Modularität des Fahrzeugs für Transport, Feldwartung und Austausch von Verschleiß-/Schadteilen.	Erhöht Einsatzflexibilität bei kleiner Personaldecke, erleichtert Transport in kleineren Fahrzeugen und reduziert Rüst- und Wartungsaufwand im Feld. Punktvergabe additiv: (a) Handhabung und Verbringung des Fahrzeugs durch eine Person ohne Hebehilfsmittel = 6 Punkte; (b) werkzeugarme Zerlegbarkeit in transportfähige Einzelkomponenten und Wiedermontage im Feld ohne Spezialwerkzeug = 3 Punkte; (c) Austauschbarkeit von Verschleiß-/Schadteilen (z. B. Schwimmkörper, Antriebseinheit) im Feld

Wertungskriterium	Gewicht	Was wird bewertet (Schwellenwert)	Bewertungslogik / Begründung
			durch den Betreiber = 3 Punkte.
Summe	100 %	Davon Preis 40 %, Leistung 60 %.	Gesamtpunktzahl = Summe der gewichteten Einzelkriterien; Zuschlag auf die höchste Gesamtpunktzahl.

7. Bedarfsposition (gesondert bepreist, optional zu beauftragen)

Zusätzlich zum Grundangebot ist die folgende Position als gesondert bepreiste Bedarfsposition anzubieten. Sie wird im Angebot separat ausgewiesen; über ihre Beauftragung entscheidet der Auftraggeber nach eigenem Ermessen bei Zuschlag. Die Bedarfsposition ist nicht Bestandteil der Mindestanforderungen und entscheidet nicht über die Zulässigkeit des Grundangebots.

Position	Funktionale Beschreibung	Begründung / Hinweis
BP-1: Erweiterte Kollisionsvermeidung	Aufrüstpaket zur erweiterten Hinderniserkennung und Kollisionsvermeidung: Rundum-Sichterfassung (360°) und/oder abstandsmessende Sensorik (Lidar/Radar), geeignet für automatische, ML-/KI-gestützte Objekterkennung und Sensorfusion (u. a. mit AIS) Herstellernerneutral; gleichwertige Lösungen sind zugelassen.	Ausdrücklich erwünschte zusätzliche Sicherheitsebene. Als gesondert bepreiste Option ausgeschrieben, damit der reale Preis transparent wird und über die Beauftragung bei Zuschlag gesondert entschieden werden kann, ohne das Grundangebot zu verengen oder dessen Mindestpreis anzuheben.