

Name und Anschrift des Bieters
(Firmenname lt. Handelsregister)

Ort:	
Datum:	
Tel.:	
Fax:	
e-mail:	
USt.-ID-Nr.:	
HR-Nr.:	
Registergericht:	
BlmA-Nummer:	

(Name und Anschrift der Vergabestelle)

Helmholtz-Zentrum hereon GmbH

Vergabestelle

Max-Planck-Straße 1

21502 Geesthacht

Angebotsschreiben

Bezeichnung der Leistung:

Maßnahmennummer

Maßnahme

Mehrkamerasystems für volumetrische PIV/PTV-Messungen

Vergabenummer

Leistung

2026/08-51633

Präambel

Die Helmholtz-Zentrum hereon GmbH (Hereon) ist eine gemeinnützige Forschungseinrichtung und eine der 18 Mitgliedseinrichtungen der Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren e. V. Die Aufwendungen des Hereon werden zu 90% vom Bund (BMFTR - Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt) und zu 10% von den vier Konsortialländern (Schleswig-Holstein, Hamburg, Niedersachsen und Brandenburg) finanziert.

Die satzungsmäßige Aufgabe der Gesellschaft ist es, im multidisziplinären Verbund Forschung und Entwicklung, insbesondere auf den Gebieten der Materialforschung, der Küsten-, Klima- und Umweltforschung sowie der regenerativen Medizin zu betreiben.

Technische Beschreibung:

Es soll ein integriertes Mehrkamerasystem für volumetrische PIV/PTV-Messungen für unsere Küstenforschung beschafft werden.

Leistungsgegenstand

Lieferung eines vollständig integrierten Mehrkamerasystems zur Durchführung dreidimensionaler, zeitaufgelöster Strömungsmessungen mittels Tomographic Particle Image Velocimetry (Tomo-PIV) sowie volumetrischer Particle-Tracking-Verfahren.

Das System dient der hochgenauen Erfassung dreidimensionaler Geschwindigkeitsfelder in Luft- und Wasserströmungen bei begrenztem Bauraum sowie häufig wechselnden Versuchsaufbauten. Deshalb sind eine

hohe mechanische Stabilität, reproduzierbare Kalibrierbarkeit sowie ein minimaler Justieraufwand zwingend erforderlich.

Kamerasystem

Das angebotene System muss folgende Anforderungen erfüllen:

- Das Mehrkamerasystem muss aus vier Bildsensoren bestehen.
- Alle vier Bildsensoren müssen in einem gemeinsamen, mechanisch starren Gehäuse integriert sein.
- Die relative Ausrichtung und Positionierung der Bildsensoren müssen werkseitig kalibriert und dauerhaft fixiert sein.
- Die Kameraeinheit muss als vormontiertes System geliefert werden.
- Für den regulären Betrieb dürfen keine separaten Kamerahalterungen oder individuell auszurichtenden Einzelkameras erforderlich sein.
- Eine kameraseitige Neujustierung nach Transport oder Versuchsaufbau darf nicht erforderlich sein.

Ergänzende technische Anforderungen

Zusätzlich zu den vorstehenden Anforderungen muss das Kamerasystem folgende technische Mindestanforderungen erfüllen:

- Das System muss aus mindestens 4 simultan aufnehmenden Bildsensoren bestehen.
- Die effektive Sensorauflösung muss mindestens 5 Megapixel je Sensor betragen.
- Die Bildsensoren müssen mit einem Global-Shutter-Verfahren arbeiten.
- Die Bildrate muss bei voller Sensorauflösung mindestens 170 Bilder pro Sekunde betragen.
- Die Sensoren müssen eine Grauwertauflösung von mindestens 12 Bit unterstützen.
- Das System muss für Doppelbilddaufnahmen mit Interframe-Zeiten im Submikrosekundenbereich geeignet sein.

Mechanische Anforderungen

- Die Kameraeinheit muss als kompakte Baugruppe ausgeführt sein.
- Alle Sensoren müssen auf einem gemeinsamen Trägersystem montiert sein.
- Sämtliche Daten- und Versorgungsleitungen müssen über eine gemeinsame Kabelführung integriert sein.
- Das System muss für den mobilen Einsatz in unterschiedlichen Versuchsumgebungen geeignet sein.
- Die Konstruktion muss einen wiederholten Auf- und Abbau ohne Verlust der relativen Sensorgeometrie ermöglichen.

Eignung für volumetrische Messverfahren

Das System muss ausdrücklich geeignet sein für:

- Tomographic PIV (3D-3C),
- volumetrische PTV-Verfahren,
- Lagrangesche Partikelverfolgung,
- zeitaufgelöste volumetrische Strömungsmessungen.

Die Geometrie des Kamerasystems muss für tomografische Rekonstruktionen optimiert sein.

Softwareintegration

Das Kamerasystem muss vollständig in eine einheitliche Mess- und Auswertesoftware integriert sein.

- Die Software muss eine Mehrkamera-Kalibrierung für volumetrische Messungen unterstützen.
- Die Kalibrierung muss ohne mechanische Neuausrichtung einzelner Kameras durchführbar sein.
- Die Software muss Funktionen zur Qualitätssicherung und Bewertung der Kalibrierung bereitstellen.

- Die Software muss die vollständige Messkette aus Datenerfassung, Kalibrierung, volumetrischer Rekonstruktion, PIV-Auswertung, Partikeltracking und Datenexport innerhalb einer einheitlichen Umgebung unterstützen.

Nachweis der Systemeigenschaften

Der Bieter hat mit Angebotsabgabe technische Unterlagen vorzulegen, aus denen eindeutig hervorgeht:

- Anzahl der integrierten Bildsensoren,
- gemeinsame Gehäuseausführung,
- werkseitig festgelegte Sensorgeometrie,
- Eignung für Tomographic-PIV-Messungen,
- Eignung für volumetrische Partikeltrackingverfahren,
- vollständige Softwareintegration.

Nicht nachgewiesene Eigenschaften gelten als nicht erfüllt.

Sonstiges

Folgende Lösungen sind nicht zulässig, die Gründe ergeben sich aus den vorangegangenen Beschreibungen. Die nachfolgenden Punkte dienen nur zur Verdeutlichung:

- Systeme aus mehreren separaten Kameragehäusen,
- Systeme mit individuell auszurichtenden Einzelkameras,
- Systeme, bei denen die Sensorgeometrie vor Ort durch den Anwender einzustellen ist,
- Systeme mit voneinander unabhängigen Kameraträgern,
- Systeme, die für volumetrische Messungen zusätzliche externe Kameras erfordern.

Lieferumfang

Der Lieferumfang muss mindestens enthalten:

- Integrierte Vier-Kamera-Einheit,
- erforderliche Daten- und Versorgungskabel,
- Halterungs- bzw. Montagesystem,
- Mess- und Auswertesoftware,
- Softwarelizenzen,
- technische Dokumentation,
- Anlieferung, inklusive Abladen
- Installations- und Inbetriebnahme.

Die Lieferung und Rechnungsstellung muss bis zum 04.12.2025 erfolgt sein, da die Projektgelder nur in diesem Jahr zur Verfügung stehen. Ansonsten hat Hereon das recht für eine kostenfreie Stornierung.

Anlagen, die Vertragsbestandteil werden (vom Bieter anzukreuzen bzw. zu vervollständigen und beizufügen)

- | | | |
|--------------------------|-----|---|
| ☐ | | Leistungsverzeichnis/Leistungsprogramm (Kurz- oder Langfassung) mit den Preisen sowie den geforderten Angaben und Erklärungen |
| ☐ | 234 | Bieter-/Arbeitsgemeinschaft |
| ☐ | 235 | Verzeichnis der Leistungen/Kapazitäten anderer Unternehmen |
| ☐ | 248 | Erklärung zur Verwendung von Holzprodukten |
| ☐ | | Nebenangebot(e) |
| ☐ | | |
| ☐ | | |
| ☐ | | |

Anlagen, die der Angebotserläuterung dienen, ohne Vertragsbestandteil zu werden (vom Bieter anzukreuzen bzw. zu vervollständigen und beizufügen)

- ☐ 124_LD Eigenerklärung zur Eignung
- ☐ Einheitliche Europäische Eigenerklärung
- ☐
- ☐
- ☐

- 1 Ich/Wir biete(n) die Ausführung der oben genannten Leistung zu den von mir/uns eingesetzten Preisen an.**

An mein/unser Angebot halte(n) ich/wir mich/uns bis zum Ablauf der Bindefrist gebunden.

- 2 Die Angebotsendsumme des Hauptangebotes gem. Leistungsbeschreibung beträgt einschl. Umsatzsteuer** _____ Euro

- 3 Anzahl der Nebenangebote** _____ St.

- 4 Preisnachlass ohne Bedingung auf die Abrechnungssumme für Haupt- und alle Nebenangebote** _____ %

- 5 Bestandteil meines/unseres Angebots sind neben diesem Angebotsschreiben und seinen Anlagen:**

- Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen (VOL/B), Ausgabe 2003,
- Unterlagen gem. Aufforderung zur Angebotsabgabe, Anlagen - Teil B

- 6 Ich/Wir erkläre(n), dass**

- ich/wir die gewerberechtlichen Voraussetzungen für die Ausführung der angebotenen Leistung erfülle(n).
- ich/wir den Wortlaut der vom Auftraggeber verfassten Langfassung des Leistungsverzeichnisses als alleinverbindlich anerkenne(n).
- mir/uns zugewandene Änderungen der Vergabeunterlagen Gegenstand meines/unseres Angebotes sind.
- das vom Auftraggeber vorgeschlagene Produkt Inhalt meines/unseres Angebotes ist, wenn Teilleistungsbeschreibungen des Auftraggebers den Zusatz "oder gleichwertig" enthalten und von mir/uns keine Produktangaben (Hersteller- und Typbezeichnung) eingetragen wurden.
- falls von mir/uns mehrere Nebenangebote abgegeben wurden, mein/unser Angebot auch die Kumulation der Nebenangebote, die sich nicht gegenseitig ausschließen, umfasst.
- ich/wir einen pauschalen Schadensersatz in Höhe von 15 Prozent der Bruttoabrechnungssumme dieses Vertrages entrichten werde, falls ich/wir aus Anlass der Vergabe nachweislich eine Abrede getroffen habe(n), die eine unzulässige Wettbewerbsbeschränkung darstellt, es sei denn, ich/wir weise(n) einen geringeren Schaden nach.

Unterschrift (bei schriftlichem Angebot)

Ist

- bei einem elektronisch übermitteltem Angebot in Textform der Bieter nicht erkennbar,
 - ein schriftliches Angebot nicht an dieser Stelle unterschrieben oder
 - ein elektronisches Angebot, das signiert/mit elektronischem Siegel versehen werden muss, nicht wie vorgegeben signiert/mit elektronischem Siegel versehen,
- wird das Angebot ausgeschlossen.