

Leistungsbeschreibung/ Service Specifications

**Beschaffung eines Wellenerzeugers
für die Flachwasserrinne der Technischen
Universität Berlin / Procurement of a wave
generator for the shallow water tank of the
Technische Universität Berlin**

Vergabe Nr.: OV-093-26 / Tender Nr.: OV-093-26

Auftraggeberin / Contracting authority:
Technische Universität Berlin, Die Präsidentin
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin

Inhaltsverzeichnis

1	Bezeichnung der Leistung / Descriptions of Services	3
2	Gegebenheiten vor Ort / Local Conditions	3
3	Leistungsverzeichnis / Mindestkriterien / List of services / Minimum Requirements	4
3.1	Grundlegendes / fundamentals	5
3.2	Aufbau / Construction	5
3.3	Bestandteile / Components	6
3.4	Technische Parameter / Technical Parameters.....	7
4	Weitere grundlegend zu erbringende Leistungen / Additional basic services to be provided	9
4.1	Einhaltung ILO-Kernarbeitsnormen: Hardware 1 (grafische Nutzeroberfläche) / Compliance with ILO Core Labour Standards: Hardware 1 (Graphical User Interface)	9
4.2	Einhaltung ILO-Kernarbeitsnormen: Hardware 2 (Notebook) / Compliance with ILO Core Labour Standards: Hardware 2 (Notebook).....	10
4.3	Technische Einweisung/ Schulung / Technical instruction/Training	10
4.4	Kundenservice / Customer Service	10
4.5	Gewährleistung / warranty.....	11
4.6	Dokumentation / documentation.....	11
5	Leistungsort / Place of Delivery.....	11
5.1	Lieferung/ Transport / Transport / Delivery Date	12
5.2	Aufbau/ Inbetriebnahme/ Installation / Übergabe / Abnahme / assembly/commissioning/installation/handover/acceptance	12
6	Einzureichende Unterlagen / Documents to be submitted	13
7	Termine / Ausführungszeiten / schedule/ completion date.....	16
8	Zuschlagskriterien und deren Gewichtung / Award criteria and their weighting.....	17
8.1	Kriterium Nettopreis / Net price criterion	18
8.2	Kriterium Qualität / criterion quality	19

1 BEZEICHNUNG DER LEISTUNG / DESCRIPTIONS OF SERVICES

Die Technische Universität Berlin (TU Berlin, die Auftraggeberin/ die AG) beabsichtigt **die Beschaffung eines Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne der Technischen Universität Berlin** (*fortan: Wellenerzeuger für die Flachwasserrinne*).

Die Ausschreibung umfasst die vollständige Bereitstellung eines funktionsbereiten **Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne**. Dies inkludiert Planung, Fertigung, Lieferung, Installation und Inbetriebnahme des Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne, inklusive notwendiger Hard- und Software zur Steuerung. Es sind ausschließlich Neugeräte anzubieten und zu liefern.

Die Beschaffung umfasst die Lieferung, inklusive Aufstellung, Installation und betriebsbereite Übergabe **des Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne** sowie eine anschließende technische Einweisung/ Schulung. Alle detaillierten Informationen können aus den folgenden Abschnitten der Leistungsbeschreibung genommen werden.

Es sind ausschließlich Neugeräte anzubieten und zu liefern. Wiederaufbereitete Produkte, Rückläufer etc. oder Grauiimporte sind ausgeschlossen.

/

The Technische Universität Berlin (TU Berlin, the Contracting Authority) intends to **procure a wave generator for the shallow water tank of the Technische Universität Berlin** (*hereinafter: wave generator for the shallow water tank*). The tender covers the complete provision of a fully operational **wave generator for the shallow water tank**. This includes the design, manufacturing, delivery, installation, and commissioning of the wave generator for the shallow water tank, including all necessary hardware and software for control purposes. Only brand-new equipment is to be offered and delivered.

The procurement includes the delivery, including setup, installation, and turnkey handover of **the wave generator for the shallow water tank**, as well as subsequent technical instruction/training. Detailed information can be found in the following sections of the service specifications.

Only brand-new equipment is to be offered and delivered. Refurbished products, returns, etc., or grey market imports are excluded.

2 GEGEBENHEITEN VOR ORT / LOCAL CONDITIONS

Die Flachwasserrinne der TU Berlin weist eine Länge von 110 m, eine Breite von 8,0 m und eine Wassertiefe von 1,2 m auf. Am Ende der Flachwasserrinne ist bereits ein Wellenerzeuger installiert, der vor der Beauftragung demontiert und entsorgt wird. Die Abbildung 1 zeigt den

Ort der vorgesehenen Installation des zu beschaffenden Wellenerzeugers mit dem bisherigen Wellenerzeuger. Für den Zeitraum des Einbaus wird der Tank geleert, so dass alle Arbeiten im Trockenen ausgeführt werden können. Der Tank wird ausschließlich mit Frischwasser/Süßwasser gefüllt.

/

The shallow water tank at the TU Berlin is 110 m long and 8.0 m wide, with a nominal depth of 1.2 m. A wave generator has been previously operated at the tank's termination, which will be dismantled and disposed of prior to commissioning. Figure 1 indicates the proposed installation location, showing the existing wave generator. For the duration of the installation, the tank will be drained; therefore, all installation work can be carried out under dry conditions. The tank is filled exclusively with fresh water.



Abb.1: Ort der vorgesehenen Installation des zu beschaffenden **Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne**

Fig. 1: Installation site for the wave generator for the shallow water tank to be procured

3 LEISTUNGSVERZEICHNIS / MINDESKRITERIEN /

LIST OF SERVICES / MINIMUM REQUIREMENTS

Im Folgenden werden die geforderten technischen Anforderungen und Verfahren des zu beschaffenden **Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne** angegeben. Alle Anforderungen des Leistungsverzeichnisses sind zu erfüllen und verpflichtend, damit der vorgesehene Einsatzzweck erfüllt werden kann.

Sind die vorgegebenen Anforderungen aus dem Angebot nicht eindeutig ersichtlich bzw. werden diese Anforderung nicht erfüllt oder unterschritten, wird das Angebot von der Vergabe ausgeschlossen.

Die im Folgenden geforderten Leistungsmerkmale sind Mindestanforderungen und müssen eingehalten werden. Alle erfüllbaren Anforderungen an **die Beschaffung eines Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne** sind im Angebot eindeutig anzugeben.

/

The technical specifications and requirements for the wave generator for the shallow water tank are detailed below. Compliance with all listed parameters is mandatory to ensure the wave generator fulfils the intended purpose. Failure to clearly describe these components in the proposal, or failure to meet the specified requirements, will result in the disqualification of the bid.

The performance characteristics required below represent minimum requirements and must be strictly adhered to. All met requirements regarding the procurement of a wave generator for the shallow water tank must be clearly specified in the bid.

3.1 GRUNDLEGENDES / FUNDAMENTALS

Der Wellenerzeuger für die Flachwasserrinne muss regelmäßige Wellen mit einer Frequenz von 0,4 bis 2,0 Hz, unregelmäßige Wellen, Konzentrationswellen (focussed waves) und Wellenzüge bei Wassertiefen zwischen 0,5m und 1,0m generieren können.

/

The wave generator must be capable of generating regular waves with a frequency of 0.4 to 2.0 Hz, irregular waves, focussed waves, and wave trains at water depths between 0.5 m and 1.0 m

3.2 AUFBAU / CONSTRUCTION

- Die Breite des zu beschaffenden Wellenerzeugers muss über die gesamte Breite der Flachwasserrinne am Einbauort gehen.
- Es muss sich um einen Piston-Type-Wellenerzeuger (nass mit rückwärtigem Absorber, sog. Wet Back) handeln.
- Es sind mindestens 12 einzelnen Paddels für den zu beschaffenden Wellenerzeuger vorzusehen.
- Jedes Paddel muss über einen Servomotor angesteuert werden. Der maximale Hub muss so dimensioniert sein, dass er die unten genannten Anforderungen an die Wellenerzeugung erfüllt.
- Jedes Paddel muss über eine dynamische Wellenabsorption sowie eine integrierte Wellenpegel-Korrektur verfügen.
- Ein rückseitiger Wellenabsorber ist hinter dem Wellenerzeuger zu positionieren, um die an der Rückseite der Paddel entstehenden Wellen zu absorbieren.
- Sämtliche Unterwasser-Komponenten müssen aus rostfreiem Edelstahl gefertigt sein. Der Tragrahmen muss vom Rost geschützt sein. Er kann aus beschichtetem Material

ausgeführt werden.

/

- The wave generator to be procured must span the entire width of the shallow-water tank at the installation site.
- The wave generator to be procured must be a piston-type wave generator (specifically a 'wet-back') featuring a rear wave absorber.
- The wave generator to be procured shall feature a minimum of 12 individual wave paddles.
- Each paddle must be actuated by a servo motor. The resulting stroke must be sufficient to fulfil the wave requirements.
- Each paddle must feature force-feedback control for dynamic wave absorption and integrated wave gauge correction.
- A rear-side wave absorber must be positioned behind the wave generator to dissipate residual waves generated at the back of the paddles.
- All submerged components must be fabricated from stainless steel, while the supporting frame can be constructed of coated material

3.3 BESTANDTEILE / COMPONENTS

Der zu beschaffende **Wellenerzeuger für die Flachwasserrinne** muss alle Bestandteile beinhalten, die den Betrieb ohne zusätzliche Anschaffungen ermöglichen.

Dies beinhaltet mindestens:

- Steuereinheit für den Betrieb des Wellenerzeugers
- Ein Notebook (Mindestanforderung: Intel Core i7 13. Generation, 32 GB Arbeitsspeicher, 2 TB Festplattenspeicher) zur Generierung der Steuerfiles und zur Messwerterfassung und -auswertung, positioniert auf dem Schleppwagen (Der Schleppwagen ist bereits vorhanden und nicht Bestandteil dieser Ausschreibung.)
- Software mit grafischer Nutzeroberfläche zur Generierung der Steuerfiles des Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne und einer Schnittstelle zum einlesen von extern Daten zur Generierung von Wellen (s. Punkt 3.4) im CSV- und ASCII-Format
- Kabellose Übertragung der Steuerfiles vom Schleppwagen aus zum Wellenerzeuger für die Flachwasserrinne
- Kabelloses Starten und Stoppen des Wellenerzeugers vom fahrenden Schleppwagen aus
- Messung der Bewegung der Paddels und der Wellen an 3 abzustimmenden ortsfesten Positionen (vor den Wellenklappen) entlang der Schlepprinne sowie kabellose Übertragung der Werte an das Notebook auf dem Schleppwagen

/

The scope of supply for the wave generator for the shallow water tank must include all components necessary for full operation without the need for additional procurement. This includes, in particular:

- Control unit for the operation of the wave generator
- State-of-the-art notebook (minimum requirements: Intel Core i7 13 generation, 32 GB RAM, 2 TB hard disk memory) for generating the control files, for data acquisition, and

for post-processing of measured data). The notebook shall be located on the existing carriage (The carriage is already available and is not part of this tender.).

- Software with graphical user interface for generating the control files for the wave generator for the shallow water tank with the possibility to read (input) external wave data files (see item 3.4) in CSV- and ASCII format.
- Wireless transfer of the control files from the carriage to the wave generator for the shallow water tank.
- Wireless start-up and stopping of the wave generator using the above-mentioned notebook located on the moving carriage
- Measurement of the displacement of the wave generator paddles and of the waves at 3 fixed positions (to be defined or agreed on) along the tank including wireless transmission of the measured data to the notebook on the carriage

3.4 TECHNISCHE PARAMETER / TECHNICAL PARAMETERS

Folgende Parameter muss der zu beschaffende Wellenerzeuger für die Flachwasserinne mindestens erfüllen:

- Generierung von **regelmäßigen Wellen** mit einer Wellenhöhe H (abhängig von der Wellenperiode T) entsprechend den in der Tabelle 1 vorgegebenen theoretischen Werten.

Tabelle 1: Höhe der regelmäßigen Wellen als Funktion der Wellenperiode

Wassertiefe 0,5m		Wassertiefe 0,7m		Wassertiefe 0,9m	
Periode	Wellenhöhe	Periode	Wellenhöhe	Periode	Wellenhöhe
[s]	[m]	[s]	[m]	[s]	[m]
0,50	0,038	0,50	0,038	0,038	0,038
1,00	0,14	1,00	0,14	1,00	0,14
1,5	0,27	1,5	0,31	1,5	0,32
2,00	0,40	2,00	0,45	2,00	0,50
2,50	0,32	2,50	0,4	2,50	0,46

- Generierung von Seegängen unterschiedlicher Steilheiten: Pierson-Moskowitz, JONSWAP, Bretschneider und Neumann Spektren
- Generierung von Wellenzügen und Konzentrationswellen (focussed waves).
- Generieren von Solitonen
- Möglichkeit zur Realisierung von benutzerdefinierten Seegangsspektren sowie Wellenzüge und Konzentrationswellen (focussed waves).
- Die Software muss eine virtuelle Visualisierung der Wellen vor der physischen Umsetzung

im Tank ermöglichen.

Wie oben angegeben, muss der Wellenerzeuger für die Flachwasserrinne mindestens 12 Kolbenpaddel umfassen, einschließlich aller erforderlichen Steuer- und Leistungselektronikkomponenten, Netzteile sowie einer Steuerschnittstelle zur PC-Anbindung.

Dauerbetrieb von mindestens 30 Minuten muss möglich sein. Die Klappenbewegung darf dabei im Mittel über eine Zeitperiode nicht mehr als 3% vom Sollwert abweichen.

Genauigkeit der erzeugten Wellen: Über den gesamten angegebenen Frequenzbereich und über einen Zeitraum von mind. 3 Minuten muss für die Wellenerhebung die Genauigkeit von 3% erreicht werden

Sicherheitsnachweis durch CE-Kennzeichnung, TÜV oder gleichwertiges Zertifikat für die komplette Anlage

/

The wave generator for the shallow water tank to be procured must meet at least the following parameters:

- Generation of **regular waves** with a wave height H (dependent on the wave period T) in accordance with the theoretical values specified in Table 1:

Table 1: Maximum wave height as a function of wave period

Water depth 0.5m		Water depth 0.7m		Water depth 0.9m	
Period [s]	Maximum wave height [m]	Period [s]	Maximum wave height [m]	Period [s]	Maximum wave height
0.50	0.038	0.50	0.038	0.50	0.038
1.00	0.14	1.00	0.14	1.00	0.14
1.50	0.27	1.50	0.31	1.50	0.32
2.00	0.40	2.10	0.45	2.20	0.5
2.50	0.32	2.50	0.40	2.50	0.46

- Generation of **irregular waves** with various steepness: Pierson-Moskowitz, JONSWAP, Bretschneider, and Neumann Spectra
- Generation of wave trains and **focused waves**.
- Generation of solitary waves (solitons)
- Possibility to generate user-defined wave spectra, as well as wave trains and focussed waves.

- The software must provide a virtual visualization of the waves prior to physical execution in the tank

As specified above, the complete wave generator for the shallow water tank must include at least 12 piston-type paddles, including all necessary control and power electronics, power supplies, and a control interface for PC connectivity.

Continuous operation of at least 30 minutes must be possible. During this time, the average paddle displacement over one period must not deviate from the setpoint by more than 3%.

Accuracy of the generated waves: For wave elevation, an accuracy of 3% must be achieved across the entire specified frequency range over a period of at least 3 minutes.

Proof of safety by CE, TÜV, or equivalent certificate, for the complete system.

4 WEITERE GRUNDLEGENDE ZU ERBRINGENDE LEISTUNGEN / ADDITIONAL BASIC SERVICES TO BE PROVIDED

Die folgenden Bedingungen sind von der*dem Auftragnehmer*in (kurz: die*der AN) zu erfüllen und verpflichtend.

Sind die vorgegebenen Bedingungen aus dem Angebot nicht eindeutig ersichtlich bzw. werden diese Bedingungen nicht erfüllt, wird das Angebot von der Vergabe ausgeschlossen.

/

The following conditions must be met by the contractor and are mandatory. If the specified conditions are not clearly evident from the bid or if these conditions are not met, the bid will be excluded from the award process.

4.1 EINHALTUNG ILO-KERNARBEITSNORMEN: HARDWARE 1 (GRAFISCHE NUTZEROBERFLÄCHE) / COMPLIANCE WITH ILO CORE LABOUR STANDARDS: HARDWARE 1 (GRAPHICAL USER INTERFACE)

Gegenstand dieses Auftrags ist ein Produkt / sind Produkte der Produktliste gem. Nr. 3 der AV-ILO-Kernarbeitsnormen. Mit dem Angebot ist die ausgefüllte Anlage „OV-093-26 – ILO_PB_Hardware_1 (EK)“ einzureichen.

/

The subject of this contract is a product / are products from the product list according to No. 3 of the AV-ILO Core Labour Standards. The completed annex 'OV-093-26 – ILO_PB_Hardware_1 (EK)' must be submitted with the bid.

4.2 EINHALTUNG ILO-KERNARBEITSNORMEN: HARDWARE 2 (NOTEBOOK) /

COMPLIANCE WITH ILO CORE LABOUR STANDARDS: HARDWARE 2 (NOTEBOOK)

Gegenstand dieses Auftrags ist ein Produkt / sind Produkte der Produktliste gem. Nr. 3 der AV-ILO-Kernarbeitsnormen. Mit dem Angebot ist die ausgefüllte Anlage „OV-093-26 – ILO_PB_Hardware_2 (EK)“ einzureichen.

/

The subject of this contract is a product / are products from the product list according to No. 3 of the AV-ILO Core Labour Standards. The completed annex 'OV-093-26 – ILO_PB_Hardware_2 (EK)' must be submitted with the bid.

4.3 TECHNISCHE EINWEISUNG/ SCHULUNG / TECHNICAL INSTRUCTION/TRAINING

Nach der Abnahme des **Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne** weist die*der AN die zuständigen Mitarbeiter*innen der TU Berlin (5 Personen) in die Bedienung des Wellenerzeugers ein.

Dies beinhaltet mindestens:

- Einweisung in Hard- und Software,
- Programmsteuerung inklusive Besonderheiten und Arbeitsschutz

Die*Der AN verpflichtet sich, die Technische Einweisung/ Schulung direkt im Anschluss an die Abnahme der Anlage durchzuführen. Hierfür sind 2 Tage vor Ort einzuplanen.

Die Einweisung muss innerhalb von zwei Wochen nach Abnahme erfolgen.

/

After acceptance of the wave generator for the shallow water tank, the contractor must instruct and familiarize the responsible technicians/engineers of TU Berlin (5 persons) with the operation of the wave generator. This includes particularly:

- instructions for hardware and software, and
- the control program, including the consideration of special features and safety aspects.

The contractor must carry out this instruction course directly after the acceptance of the installation. For this, 2 days must be planned on site. The briefing must be carried out within two weeks after acceptance.

4.4 KUNDENSERVICE / CUSTOMER SERVICE

Zur Behebung von Problemen muss ein technischer Kundendienst in deutscher oder englischer Sprache mit Reaktionszeit innerhalb von zwei Werktagen vorhanden sein. Die

Annahme von Störungsmeldungen muss werktags in der Zeit von 09:00-16:00 Uhr (Ortszeit der*des AN) telefonisch oder per Email sichergestellt sein.

/

To resolve technical issues, a technical support in German or English language must be available with a response within the next two business days. The acceptance of fault or problem reports must be ensured by telephone or email on business days, between 09:00-16:00h (local time of TU Berlin "the Client").

4.5 GEWÄHRLEISTUNG / WARRANTY

Es muss auf das Gesamtsystem des **Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne** und auf alle Komponenten eine Gewährleistung von 24 Monaten durch die*den AN erfolgen. Die Gewährleistung beginnt mit dem Tag der Abnahme des Wellenerzeugers durch die AG.

/

The Contractor must guarantee a warranty of 24 months for the overall system of the wave generator for the shallow water tank and for all its individual components. The warranty starts at the date of acceptance of the wave generator by the client.

4.6 DOKUMENTATION / DOCUMENTATION

Die Dokumentation muss in digitaler Form in deutscher oder englischer Sprache übergeben werden. Die Dokumentation beinhaltet folgende Unterlagen zur Nutzung des Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne:

- Bedienungsanleitung / Handbuch
- Technische Datenblätter
- Wartungsanleitung

/

The documentation must be handed over in digital form, in German or English language. The documentation must contain the following documents for the use of the wave generator for the shallow water tank:

- User Manual / Manual
- Technical data sheets
- Maintenance Manual

5 LEISTUNGsort / PLACE OF DELIVERY

Technische Universität Berlin

5.1 LIEFERUNG/ TRANSPORT / TRANSPORT / DELIVERY DATE

Der **Wellenerzeuger für die Flachwasserrinne** muss von der*dem AN zum Leistungsort geliefert werden.

Den Transport zur oben genannten Adresse, inklusive der Übernahme aller mit dem Transport anfallenden Kosten, sowie die Risiken der Anlieferung trägt die*der AN.

Der genaue Liefertermin ist mindestens zwei Wochen vorher abzusprechen und anzukündigen, damit eine Annahme der Lieferung erfolgen kann. Für die Anlieferung ist zu beachten, dass die Fahrzeugmasse (20 Tonnen) und -größe (kein Sattelschlepper, Auflieger oder Anhänger) begrenzt sind. Die Zufahrt kann über die untere Freiarchenbrücke im Tiergarten erfolgen. Die S-Bahnbögen haben eine Durchfahrtshöhe von etwa 3,65 m.

/

The wave generator for the shallow water tank must be delivered by the contractor to the place of delivery.

The transport to the address mentioned above, including all costs related with the transport, as well as the risks of delivery, must be borne by the contractor.

The exact delivery date must be coordinated and announced at least two weeks in advance to ensure acceptance of the delivery. Regarding the delivery, please note that there are limits on vehicle weight (20 metric tons) and size (no semi-trailers, articulated lorries, or trailers). Access is available via the 'Untere Freiarchenbrücke' in the 'Tiergarten'. The S-Bahn arches have a clearance height of approximately 3.65 m.

5.2 AUFBAU/ INBETRIEBNAHME/ INSTALLATION / ÜBERGABE / ABNAHME /

ASSEMBLY/COMMISSIONING/INSTALLATION/HANDOVER/ACCEPTANCE

Die Termine für die Installation und Inbetriebnahme werden in enger Abstimmung zwischen AG und AN nach Zuschlagserteilung vereinbart.

Der Wellenerzeuger für die Flachwasserrinne ist aufzubauen, in betriebsbereitem Zustand zu installieren und zu übergeben. Die Aufstellung des Wellenerzeugers und der Anschluss an die bereitgestellten Versorgungsanschlüsse erfolgen durch die*den AN in Absprache mit der AG. Die AG stellt die erforderlichen Versorgungsanschlüsse bereit.

Die Abnahme erfolgt am Leistungsort mit AN und AG. Abnahmekriterien sind die vollständige Erfüllung der Leistungsbeschreibung und ein Probelauf.

Die Beseitigung/ Entsorgung des Verpackungsmaterials übernimmt die*der AN.

/

The dates for installation and commissioning will be agreed upon in close coordination between the client and the contractor after the contract has been awarded.

The wave generator for the shallow water tank must be assembled, installed in an operational state, and handed over. The setup of the wave generator and the connection to the provided utility supply points shall be carried out by the contractor in consultation with the client. The client will provide the necessary utility connections.

Acceptance will take place at the place of performance with both the contractor and the client present. Acceptance criteria include full compliance with the service specifications and a successful trial run.

The Contractor is responsible for the removal and disposal of all packaging material.

6 EINZUREICHENDE UNTERLAGEN / DOCUMENTS TO BE SUBMITTED

Neben den geforderten Eigenerklärungen sind folgende Punkte im Angebot schriftlich darzustellen. Werden die folgenden Punkte nicht schriftlich dargestellt, so wird das Angebot ausgeschlossen.

- **TUB – Angebotsschreiben des Bieters:** Bitte reichen Sie dieses Dokument ausgefüllt mit dem Angebot ein.
- **TUB – Preisblatt (ZK¹):** Bitte reichen Sie dieses Dokument ausgefüllt mit dem Angebot ein.
- **TUB – Vom Unternehmen einzureichende Erklärungen (EK)²:** Bitte reichen Sie dieses Dokument ausgefüllt mit dem Angebot ein.

¹ ZK = Zuschlagskriterium / ZK = Award criterion

² EK = Eignungskriterium / EK = eligibility criterion

- **Detaillierte Übersicht (EK):** Das Angebot muss Spezifikationsdokumente (technische Beschreibung, o.ä.), aus der die Einhaltung der geforderten Spezifikationen inklusive die benötigten technischen Anschlussparameter hervorgehen, enthalten.
- **ILO_PB-Hardware_1 (EK):** Dem Angebot ist die ausgefüllte Anlage „OV-093-26_ILO_PB_Hardware_1“ beizufügen.
- **ILO_PB-Hardware_2 (EK):** Dem Angebot ist die ausgefüllte Anlage „OV-093-26_ILO_PB_Hardware_2“ beizufügen.
- **Eigenerklärung Bestätigung Eingesetztes Personal (EK):** Die*Der Bieter*in bestätigt in Form einer Eigenerklärung, dass das von ihr*ihm eingesetzte Personal für die auszuführenden Tätigkeiten (Gemäß Punkt 5: Vormontage, Installation, Elektroinstallation) entsprechend qualifiziert ist.
- **Referenzen (EK):** Angaben über mindestens 3 Referenzen in Form einer Referenzliste. Dabei muss es sich um den Bau, Installation und Inbetriebnahme von Wellenerzeugern der letzten 10 Jahre handeln. Die Leistung ist vergleichbar, wenn es sich um einen von der*dem Bieter entworfenen und installierten Wellenerzeuger für eine Schiffbau-Versuchsanstalt oder eine schiffs- und meerestechnische Forschungseinrichtung handelt. Die Referenzen müssen jeweils folgende Angaben enthalten: Firma/ Behörde, Art und Umfang der Leistung, Leistungszeitraum, Leistungsdaten.
- **Nachweis Objektbesichtigung, Alternativ Verzichtserklärung (EK):** Die*Der Bieter*in muss vor Ort die Bedingungen zum Einbau, zur Anlieferung und zur Aufstellung des Wellenerzeugers besichtigen. Die vorhandenen Medienanschlüsse sind durch den Bieter zu begutachten. Hierzu ist
 - entweder eine Objektbesichtigung erforderlich. Besichtigungstermine werden auf Anfrage über die Vergabepattform durch den Strategischen Einkauf vergeben. Eine Bescheinigung der Objektbesichtigung wird am Tag der Besichtigung ausgehändigt und ist zwingend dem Angebot beizulegen.
 - Alternativ kann der Bieter auf eine Objektbesichtigung verzichten, wenn er im Rahmen einer Eigenerklärung erklärt, dass es auf die Möglichkeit der Objektbesichtigung auf eigenem Wunsch verzichtet und die hiermit verbundenen Risiken der Anlieferung und Aufstellung vollständig trägt.
- **Zeitplan (EK):** Das Angebot muss eine zeitliche Übersicht über den Einbauablauf enthalten. Die Vorgaben unter Punkt 7 sind hierbei zwingend zu beachten.

- **Erfüllung Qualität (ZK):** Die*Der Bieter*in macht in seinem Angebot eindeutige Angaben zur Erfüllung des Punktes 8.2 Kriterium Qualität. Sind diese Angaben im Angebot nicht klar bzw. eindeutig ersichtlich, wird die Erfüllung je Qualitätskriterium entsprechend mit 0 Punkten bewertet.

/

In addition to the required self-declarations, the following points must be presented in writing within the bid. If these points are not presented in writing, the bid will be excluded.

- **TUB – Bidder's Letter of Tender:** Please submit this document, duly completed, with your bid.
- **TUB – Price Sheet (ZK):** Please submit this document, duly completed, with your bid.
- **TUB – Declarations to be submitted by the company (EK):** Please submit this document, duly completed, with your bid.
- **Detailed Overview (EK):** The bid must include specification documents (technical description or similar) demonstrating compliance with the required specifications, including the necessary technical connection parameters.
- **ILO_PB-Hardware_1 (EK):** The completed annex "OV-093-26_ILO_PB_Hardware_1" must be attached to the bid.
- **ILO_PB-Hardware_2 (EK):** The completed annex "OV-093-26_ILO_PB_Hardware_2" must be attached to the bid.
- **Self-Declaration – Confirmation of Deployed Personnel (EK):** The bidder shall confirm in the form of a self-declaration that the personnel deployed for the activities to be performed (pursuant to Item 5: pre-assembly, installation, electrical installation) are appropriately qualified.
- **References (EK):** Details of at least 3 references in the form of a reference list. These must concern the construction, installation, and commissioning of wave generators within the last 10 years. The service is considered comparable if it involves a wave generator designed and installed by the bidder for a model basin or a research institution. The references must each include the following information: Company/Authority, type and scope of service, performance period, performance data.
- **Proof of Site Visit, Alternative Waiver Declaration (EK):** The bidder must inspect the site conditions for the installation, delivery, and setup of the wave generator. The existing utility connections must be examined by the bidder. For this purpose:
 - Either a **site visit** is required. Site visit appointments will be assigned by Strategic Procurement upon request via the procurement platform. A certificate

of the site visit will be issued on the day of the inspection and must be enclosed with the bid.

- Alternatively, the bidder may **waive the site visit** by submitting a self-declaration stating that they waive the possibility of a site visit at their own request and fully bear the associated risks regarding delivery and setup.
- **Schedule (EK):** The bid must include a chronological overview of the installation process. The requirements under Item 7 must be strictly observed.
- **Quality Fulfillment (ZK):** The bidder must provide clear information in their bid regarding the fulfillment of Item 8.2 (Quality Criterion). If this information is not clearly or unambiguously evident in the bid, the fulfillment of the respective quality criterion will be evaluated with 0 points.

7 TERMINE / AUSFÜHRUNGSZEITEN / SCHEDULE/ COMPLETION DATE

Ausführungsbeginn: Die Ausführung kann ab dem Tag der Auftragsvergabe (voraussichtlich 11.08.2026) erfolgen.

Ausführungsende: Ausführung muss bis zum 28.02.2027 erfolgen.

Achtung: Der Beginn des Einbaus ist mit einer Vorlaufzeit von mindestens 4 Wochen der Auftraggeberin anzuzeigen.

Die vereinbarten Lieferfristen sind verbindlich. Liefer- und Leistungsverzögerungen sind der TU Berlin unverzüglich anzuzeigen. Dies gilt dann, wenn es auf Grund von erheblichen und unvorhersehbaren Umständen politischen und/oder wirtschaftlichen Ausmaßes, zu Lieferengpässen bzw. Störungen in den Lieferketten kommt, die nicht im Verantwortungsbereich der*des AN liegen. Mit der zeitnahen Unterrichtung der TU Berlin hierüber, sind die zu diesem Zeitpunkt voraussichtlichen Lieferzeiten mitzuteilen.

/

Start of execution: The service can be provided, starting at the date (expected the 11.08.2026) of awarding the contract.

Execution end: The service must be completed by 28.02.2027

Attention: The commencement of installation must be notified to the client with a lead time of at least 4 weeks.

The agreed delivery deadlines are binding. Any delays in delivery or performance must be reported to TU Berlin immediately. This applies in particular if significant and unforeseeable

political and/or economic circumstances lead to supply shortages or supply chain disruptions that are beyond the Contractor's control. When providing TU Berlin with prompt notification of such events, the estimated delivery times at that point in time must also be communicated.

8 ZUSCHLAGSKRITERIEN UND DEREN GEWICHTUNG / AWARD CRITERIA AND THEIR WEIGHTING

Unter Berücksichtigung aller Umstände wird der Zuschlag jeweils auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage des schriftlichen Angebots. Daher liegt es im Interesse der*des Bieters*in, alle angeforderten Informationen so detailliert und korrekt wie möglich zur Verfügung zu stellen.

Zuschlagskriterium ist zu 80,00% der Gesamtangebotsnettopreis und zu 20,00% die Qualität. Die sich aus dem jeweiligen Kriterium ergebenden Punkte werden addiert. Der Bieter mit der Höchstpunktzahl erhält den Zuschlag. Alle Zahlenwerte werden auf zwei Nachkommastellen gerundet.

Kriterium	Gewichtung	Punkte
Gesamtangebotspreis	80,00%	80,00
Qualität	20,00%	20,00
Gesamt	100,00%	100,00 Punkte

/

Considering all the circumstances, the contract will be awarded to the most economical tender. The evaluation is based on the written bid. It is therefore in the tenderer's interest to provide all requested information as much detailed and as accurately as possible. The award criterion is 80.00% concerning the total bid price and 20.00% the technical performance and warranty. The points resulting from the respective criterion are added together. The bidder with the maximum score will be awarded the contract. All numbers are rounded to two decimal digits.

criterion	weighting	points
Total bid price	80.00%	80.00
quality and warranty	20.00%	20.00
total	100.00%	100.00 points

8.1 KRITERIUM NETTOPREIS / NET PRICE CRITERION

Das Angebot mit dem niedrigsten Gesamtnettopreis (exkl. MwSt.) erhält die Höchstpunktzahl von 80 Punkten. Ist der Gesamtnettopreis eines Angebotes z.B. um 100% höher im Vergleich zum Angebot mit dem niedrigsten Gesamtnettopreis, dann erhält dieses Angebot 0 Punkte. Null Punkte stellen die Untergrenze dar, d.h. es werden keine Negativpunkte vergeben. Die Punkte dazwischen werden nach der folgenden Gleichung interpolär berechnet:

Formel:

$$Punkte_{preis} = \left(2 - \frac{Preis}{Preis_{min}} \right) * 80$$

Beispielrechnung zur Punktevergabe:

Angebot 1:	Preis von 350.000 EUR	= 48,00 Punkte
Angebot 2:	Preis von 300.000 EUR	= 64,00 Punkte
Angebot 3:	Preis von 250.000 EUR	= 80,00 Punkte

Punkte für Angebot 1:

$$Punkte_{preis} = \left(2 - \frac{350.000}{250.000} \right) * 80 = 48,00$$

/

The bid with the lowest total price (excluding VAT) receives the maximum score of 80 points. If the total price of a bid is e.g. 100% higher than the bid with the lowest total price, then this bid will receive 0 points. Zero points represent the lower limit, i.e. no negative points are awarded. The points are calculated according to the following interpolation formula:

$$Points_{price} = \left(2 - \frac{Price}{Price_{min}} \right) * 80$$

Example calculation for points awarding:

Bid 1: Price of 350,000 EUR= 48.00 points

Bid 2: Price of 300,000 EUR= 64.00 points

Bid 3: Price of 250,000 EUR= 80.00 points

$$Points_{price} = \left(2 - \frac{350.000}{250.000}\right) * 80 = 48,00$$

8.2 KRITERIUM QUALITÄT / CRITERION QUALITY

Die folgenden aufgeführten technischen Spezifikationen und zusätzliche Gewährleistung sind zusätzliche Qualitätskriterien des zu beschaffenden **Wellenerzeugers für die Flachwasserrinne**.

Auf die Erfüllung der zusätzlichen Funktionen werden insgesamt maximal **20 Punkte** vergeben. Jedes Angebot, das die angegebenen zusätzlichen Qualitätskriterien erfüllt, erhält die angegebenen Punkte. Im Angebot sind die zusätzlich erfüllbaren Qualitätskriterien eindeutig anzugeben.

Punktevergabe

Nr.	Qualitätskriterium	Punktevergabe
1	Die Genauigkeit der erzeugten Wellen ist über den gesamten angegebenen Frequenzbereich und Wassertiefen über einen Zeitraum von mind. 3 Minuten besser als 2%.	5 Punkte
2	Der Wellenerzeuger für die Flachwasserrinne kann regelmäßige Wellen mit den folgenden Perioden (T), Höhen (H) und Wassertiefen (d) erzeugen: 1) T=3,0s, H= 0,27m bei d= 0,5m 2) T=3,0s, H=0,32m bei d=0,7m 3) T=3s, H= 0,37m bei d=0,9m	5 Punkte
3	Gewährleistung auf das Gesamtsystem des Wellenerzeugers von 36 Monaten	10 Punkte
Gesamtpunktzahl Kriterium Qualität		20 Punkte

/

The technical specifications and the additional warranty listed below constitute additional quality criteria for the wave generator for the shallow water tank. A maximum of 20 points will be awarded for the fulfillment of these additional functions.

Any bid that meets the specified additional quality criteria will receive the points indicated. The additional quality criteria fulfilled must be clearly stated in the proposal

Scoring

The accuracy of the generated waves for the shallow water tank is better than 2% over the entire specified frequency and water depth range in continuous operation over a time span of at least 3 minutes.	5 points
The wave generator for the shallow water tank must be capable of generating regular waves with the following periods (T), heights (H), and water depths (d): 1) T=3,0s, H= 0,27m at d= 0,5m 2) T=3,0s, H=0,32m at d=0,7m 3) T=3s, H= 0,37m at d=0,9m	5 points
Warranty of 36 months for the overall system of the wave generator.	10 points
Total Points for Quality Criterion	20 points