

# **Leistungsbeschreibung**

**Beschaffung eines Motion Capture Systems**

**Vergabe Nr.: OeA-127-26**

**Auftraggeberin:**

**Technische Universität Berlin, Die Präsidentin**

**Straße des 17. Juni 135**

**10623 Berlin**

## Inhaltsverzeichnis

1	Bezeichnung der Leistung .....	3
2	Höchstpreis .....	3
3	Leistungsverzeichnis / Mindestkriterien.....	3
3.1	Zielsetzung.....	3
3.2	Technische Anforderungen.....	4
3.3	Umgebung .....	5
4	Weitere grundlegend zu erbringende Leistungen .....	6
4.1	Kundenservice .....	6
4.2	Gewährleistung.....	6
4.3	Dokumentation.....	7
5	Leistungsort.....	7
5.1	Transport/ Aufbau/ Inbetriebnahme .....	7
5.2	Übergabe/ Abnahme .....	7
6	Einzureichende Unterlagen .....	7
7	Termine / Ausführungszeiten.....	8
8	Zuschlagskriterien und deren Gewichtung.....	9

## 1 BEZEICHNUNG DER LEISTUNG

Die Technische Universität Berlin (TU Berlin, die Auftraggeberin/ die AG) beabsichtigt die Beschaffung eines **Motion Capture Systems**.

Die Beschaffung umfasst die Lieferung des **Motion Capture Systems**. Alle detaillierten Informationen können aus den folgenden Abschnitten der Leistungsbeschreibung genommen werden.

Es sind ausschließlich funktionsfähige Neugeräte zu liefern. Wiederaufbereitete Produkte, Rückläufer etc. oder Grauiporte sind ausgeschlossen.

## 2 HÖCHSTPREIS

Der Höchstpreis beträgt 35.000,00 € Euro brutto/ 29.411,76 € netto und ist bindend für alle Bieter\*innen/ Bietergemeinschaften. Das heißt, Bieter\*innen/ Bietergemeinschaften, die einen höheren Angebotspreis einreichen, werden vom weiteren Verfahren ausgeschlossen.

Im Höchstpreis müssen alle ggf. anfallende kostenpflichtige Nebenleistungen bereits enthalten/ kalkuliert sein. Über das Angebot hinausgehende Forderungen können gegenüber der TU Berlin nicht geltend gemacht werden.

## 3 LEISTUNGSVERZEICHNIS / MINDESTKRITERIEN

Im Folgenden werden die geforderten technischen Anforderungen und Verfahren des zu beschaffenden **Motion Capture Systems** 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 des **Motion Capture Systems** sind im Angebot eindeutig anzugeben.

### 3.1 ZIELSETZUNG

Der Gegenstand dieser Beschaffung ist ein optisches Motion-Tracking-System zur dreidimensionalen Erfassung von Positionen, Orientierungen und Bewegungsbahnen von Objekten im Raum.

Das System ist für Forschung, Entwicklung und experimentelle Validierung in den Bereichen Robotik, Satellitendemonstratoren und Weltrauminformatik vorgesehen und muss Hardware-in-the-Loop- und Software-in-the-Loop-Tests ermöglichen.

### 3.2 TECHNISCHE ANFORDERUNGEN

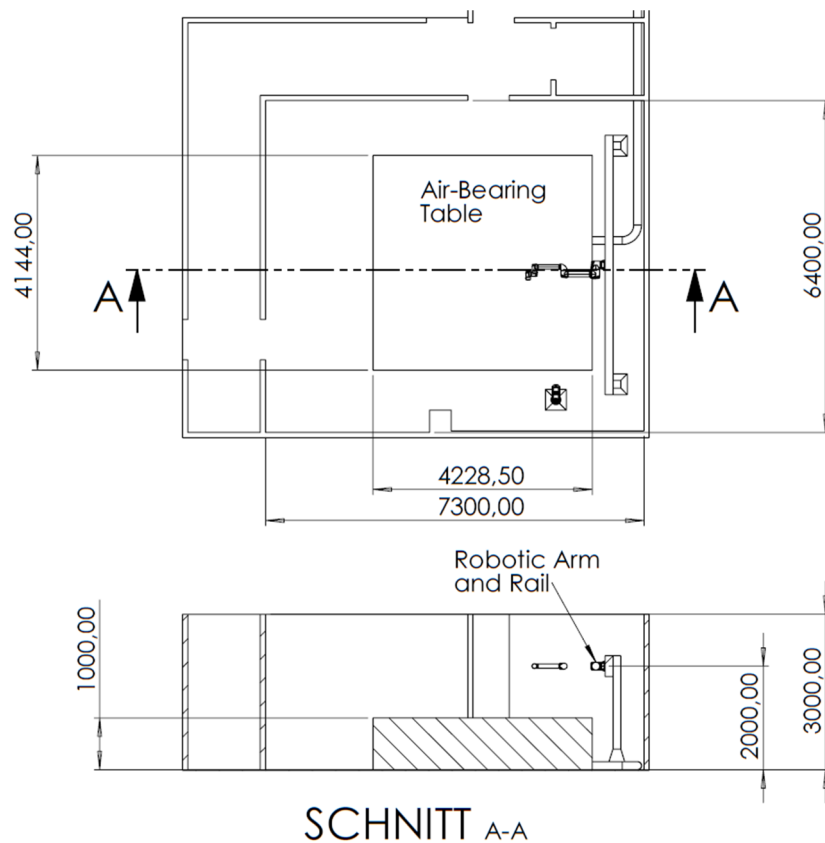
Folgende Technische Anforderungen sind zu erfüllen:

- Zeitgleiches Tracking von bis zu 10 Objekten auf einem 4,10m x 4,20m Luftlagertisch.
- Die vom Hersteller angegebene absolute Messgenauigkeit des Systems muss nachweislich durch anerkannte, veröffentlichte und normbasierte Prüfverfahren validiert sein.
- Das System muss mindestens 4 Kameras beinhalten.
- Die Kameras müssen stufenlos einstellbare Objektive haben, um sowohl den gesamten Luftlagertisch (Luftlagertisch ist nicht Bestandteil der Ausschreibung), als auch einzelne Bereiche zu fokussieren, ohne Performance-Einbuße zu erleiden.
- Die Updaterate muss mindestens 100Hz betragen.
- Es muss eine Auswertungssoftware enthalten sein. Die angebotene Software muss es ermöglichen, die Positions- und Lagedaten der Objekte in Echtzeit in ROS/ROS2 einzubinden.
- Die Nutzung der Tracking- und Auswertungssoftware ist als unbegrenzte Dauerlizenz (perpetual license) ohne wiederkehrende Nutzungs- oder Abo-Gebühren anzubieten. Zusätzlich muss das Angebot Updates und Upgrades für diese Software für mindestens die nächsten 3 Jahre beinhalten. Die Software muss im laufenden Betrieb automatisierte Diagnose- und Korrekturfunktionen bieten. Dies schließt die automatische Erkennung und Kompensation von leichten Kameraverschiebungen, thermischen Drifts oder Vibrationen ein, ohne dass der laufende Messbetrieb für eine manuelle Neukalibrierung unterbrochen werden muss.
- Die Software muss auf einem Laptop (Laptop nicht Bestandteil der Ausschreibung) mit folgenden Spezifikationen laufen können:
  - CPU: Intel Core i7-11800H
  - Graphics Card: NVIDIA GeForce RTX 3050 Ti
  - RAM: 32 GB DDR4 3200 MHz
  - Hard Drive: 1TB M.2 NVME SSD
  - OS: MS Windows 11
- Die Software muss über Algorithmen verfügen, die auch bei räumlich sehr eng beieinanderliegenden oder teilweise verdeckten Markern (mindestens beim Docking von Objekten) eine zuverlässige Trennung, Identifikation und Cluster-Zuordnung gewährleisten. Die Systemkalibrierung muss mit einem Werkzeug erfolgen, das über aktiv leuchtende Referenzpunkte (mindestens aktive LEDs) verfügt, um Fehlkalibrierungen durch Streulicht der metallenen Tischoberflächen zu vermeiden.

- Ein 24-Port PoE+ Switch, sowie ein leistungsfähiger Rechner zur Datenauswertung sind bereits vorhanden und ausdrücklich nicht Bestandteil der Ausschreibung.
- Das System muss über eine CE-Kennzeichnung verfügen.

### 3.3 UMGEBUNG

Der umgebende Raum hat eine Grundfläche von 6,40m x 7,30m und wird in 3,00m Höhe durch eine Abhangdecke begrenzt. Der Raum ist komplett in schwarz gehalten und ist im Betrieb fast vollständig dunkel. Ein Grundriss, sowie einige Bilder des Raums sind in der untenstehenden Abbildung dargestellt.





## 4 WEITERE GRUNDLEGENDE ZU ERBRINGENDE LEISTUNGEN

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.

### 4.1 KUNDENSERVICE

Es muss ein technischer Kundendienst mit Reaktionszeit innerhalb von 2 Werktagen vorhanden sein. Die Annahme von Störungsmeldungen muss werktags in der Zeit von 09:00-16:00 Uhr per E-Mail gewährleistet sein.

### 4.2 GEWÄHRLEISTUNG

Für das gelieferte **Motion Capture System** sowie alle zugehörigen Komponenten und Leistungen gilt die gesetzliche Gewährleistung gemäß §§ 434 ff. BGB. Die Gewährleistungsfrist beträgt 24 Monate ab Abnahme an Verwendungsstelle durch die\*den AN. Während der Gewähr-

leistungszeit auftretende Mängel sind auf Kosten des Auftragnehmers zu beheben. Die Gewährleistung umfasst auch alle notwendigen Nebenleistungen, wie z. B. Anfahrt, Arbeitszeit und Ersatzteile. Etwaige Garantiezusagen gehen über die gesetzliche Gewährleistung hinaus.

#### **4.3 DOKUMENTATION**

Die\*Der AN hat mit Lieferung eine Betriebsanleitung/Handbuch und die technischen Datenblätter in deutscher und englischer Sprache an den AG zu übergeben.

### **5 LEISTUNGORT**

Technische Universität Berlin  
Marchstraße 12-14  
10587 Berlin

#### **5.1 TRANSPORT/ AUFBAU/ INBETRIEBNAHME**

Die Lieferung des **Motion Capture Systems** erfolgt frei Verwendungsstelle.

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

#### **5.2 ÜBERGABE/ ABNAHME**

Der genaue Liefertermin ist von der\*dem AN 3 Tage vorher mit der AG abzusprechen und anzukündigen. Abnahmekriterien sind die vollständige Erfüllung der Leistungsbeschreibung und ein Probelauf.

Die Beseitigung/ Entsorgung des Verpackungsmaterials übernimmt die AG.

### **6 EINZUREICHENDE UNTERLAGEN**

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 (ZK<sup>1</sup>):** Bitte reichen Sie dieses Dokument ausgefüllt mit dem Angebot ein.
- **TUB – Vom Unternehmen einzureichende Erklärungen (EK)<sup>2</sup>:** Bitte reichen Sie dieses Dokument ausgefüllt mit dem Angebot ein.
- **Detaillierte Übersicht (EK):** Das Angebot muss Spezifikationsdokumente (technische Beschreibung, o.ä.), aus der die Einhaltung der geforderten Spezifikationen inklusive der benötigten technischen Anschlussparameter hervorgehen, enthalten.
- **CE-Kennzeichnung (EK):** Es ist ein Nachweis einzureichen für die geforderte CE-Kennzeichnung des anzubietenden Motion Capture Systems.
- **Nachweis absolute Messgenauigkeit (EK):** Entsprechend der Mindestvorgabe: „Die vom Hersteller angegebene absolute Messgenauigkeit des Systems muss nachweislich durch anerkannte, veröffentlichte und normbasierte Prüfverfahren validiert sein.“, ist ein Nachweis über die absolute Messgenauigkeit, inklusive der zugrundeliegenden Messmethode und angewandten Norm, einzureichen.

## 7 TERMINE / AUSFÜHRUNGSZEITEN

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

Ausführungsende: Die Lieferung muss innerhalb von 8 Wochen nach Zuschlagserteilung erfolgen.

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 des AN liegen. Mit der zeitnahen Unterrichtung der TU Berlin hierüber, sind die zu diesem Zeitpunkt voraussichtlichen Lieferzeiten mitzuteilen.

---

<sup>1</sup> ZK = Zuschlagskriterium

<sup>2</sup> EK = Eignungskriterium



## **8 ZUSCHLAGSKRITERIEN UND DEREN GEWICHTUNG**

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 des Bieters, alle angeforderten Informationen so detailliert und korrekt wie möglich zur Verfügung zu stellen.

Zuschlagskriterium ist zu 100% der Gesamtangebotsnettopreis.