

# Leistungsbeschreibung

***Beschaffung eines GPU-gestützten  
Virtualisierungs- und Computer-Servers für  
wissenschaftliche Anwendungen***

**OeA-261-26-1-3002101-02-TP-ZBT1-4**

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

## Inhaltsverzeichnis

1	Bezeichnung der Leistung .....	3
2	Leistungsverzeichnis / Mindestkriterien .....	3
2.1	Technische Spezifikationen .....	3
3	Begründung der Anforderungen an die AMD-EPYC-Plattform .....	6
4	Service Technischer Kundendienst .....	6
5	Leistungsort .....	7
5.1	Transport/ Übergabe/ Abnahme .....	7
6	Termine/ Ausführungszeit .....	7
7	Mit dem Angebot einzureichende Unterlagen .....	7
8	Zuschlagskriterium und Gewichtung .....	9

## **1 BEZEICHNUNG DER LEISTUNG**

Lieferung eines GPU-gestützten Virtualisierungs- und Computer-Servers für wissenschaftliche Anwendungen in Forschung und Lehre an der Technischen Universität Berlin, im folgenden TUB genannt.

Das System dient dem Einsatz in den Bereichen:

- Stadtklima- und Mikroklimamodellierung
- numerische Atmosphärenmodellierung
- GPU-beschleunigte wissenschaftliche Berechnungen
- hyperspektrale Fernerkundungsdatenverarbeitung
- KI-gestützte Klassifikation und Segmentierung
- virtuelle Forschungs- und Lehrumgebungen

Die Serverplattform muss für den Betrieb unter Proxmox VE geeignet sein und GPU-Passthrough (VFIO/IOMMU) unterstützen.

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

## **2 LEISTUNGSVERZEICHNIS / MINDESKRITERIEN**

Im Folgenden werden die geforderten technischen Bestandteile und Parameter der zu beschaffenden Serverplattform angegeben. Alle Bestandteile und Parameter des Leistungsverzeichnisses sind verpflichtend einzuhalten, damit der vorgesehene Einsatzzweck erfüllt werden kann.

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

Die angebotene Serverplattform muss mindestens aus folgenden Bestandteilen bestehen:

- 19"-Rackserver
- Single-Socket-Serverplattform
- AMD EPYC Plattform oder funktional gleichwertig
- professionelle GPU mit CUDA-Unterstützung oder funktional gleichwertige Lösung
- Enterprise-NVMe-Storage
- redundante Netzteile
- integriertes Remote-Management (IPMI/BMC)

### **2.1 TECHNISCHE SPEZIFIKATIONEN**

Folgende technische Spezifikationen muss das System erfüllen:

### **Formfaktor**

- 19"-Rack-Gehäuse
- GPU-optimiertes Luftstromkonzept
- geeignet für 24/7-Dauerbetrieb
- geeignet für den Betrieb und die spätere Nachrüstung von Full-Size-Datacenter-GPUs
- Unterstützung von GPUs mit mindestens 300 W TDP

### **Netzteile**

- redundante Netzteile
- mindestens 80 PLUS Platinum
- ausreichende Gesamtleistung für die angebotene Hardwarekonfiguration einschließlich zukünftiger Hochleistungs-GPUs

### **CPU**

- Single-Socket-Serverplattform
- AMD EPYC Plattform oder funktional gleichwertig
- mindestens 64 physische CPU-Kerne
- Unterstützung von PCIe Gen5
- Virtualisierungserweiterungen (AMD-Vi / IOMMU oder gleichwertig)

### **Arbeitsspeicher**

- mindestens 256 GB DDR5 ECC RAM
- erweiterbar auf mindestens 1024 GB

### **GPU-Beschleunigung**

Die angebotene GPU-Konfiguration muss durch den Hersteller für Linux-basierte Virtualisierungsumgebungen geeignet sein. Erforderlich ist mindestens eine professionelle GPU mit:

- mindestens 32 GB ECC-Grafikspeicher
- professionelle GPU mit Unterstützung aktueller CUDA-VersionenTensor-Core-Unterstützung
- Unterstützung professioneller Enterprise-Treiber
- Eignung für GPU-Passthrough unter Proxmox/KVM
- Eignung für 24/7-Dauerbetrieb

### **Zusätzlich erforderlich:**

- mindestens zwei mechanische PCIe Gen5 x16-Steckplätze mit voller elektrischer x16-Anbindung
- ausreichende Stromversorgung für eine zweite zukünftige Hochleistungs-GPUs
- dazu geeignete GPU-Kühlung
- mechanische Unterstützung für Full-Size-Datacenter-GPUs
- Unterstützung von GPUs mit mindestens 300 W TDP

Die GPU muss für den professionellen Server- bzw. Workstationbetrieb vorgesehen sein und über professionelle Enterprise-Treiber verfügen. Consumer-/Gaming-GPUs (z. B. GeForce-Serie) sind ausgeschlossen.

#### Datenspeicher

- NVMe-basierter Enterprise-Storage mit U.3-Schnittstelle
- mindestens drei Enterprise-NVMe-SSDs
- mindestens 5 TB nutzbarer NVMe-Speicher nach ZFS-Konfiguration
- Hot-Swap-fähige NVMe-Laufwerkseinschübe
- Unterstützung von ZFS mindestens ein freier Laufwerkseinschub oder eine nachweisbare Möglichkeit zur späteren Erweiterung des Datenspeichers.

#### Mainboard / I/O

- integriertes IPMI 2.0 / BMC mit dediziertem Management-Netzwerkanschluss
- dedizierte VGA/BMC-Grafikausgabe
- mindestens 2 × 10 Gbit Netzwerkanschlüsse (RJ45 oder SFP+)
- PCIe Gen5 Erweiterungssteckplätze
- USB 3.x

#### Virtualisierung

Das System muss geeignet sein für:

- Betrieb unter Proxmox VE
- PCIe GPU Passthrough (VFIO)
- gleichzeitigen Betrieb mehrerer Linux- und Windows-VMs
- Headless-Betrieb via IPMI/BMC

#### Wissenschaftliche Softwarekompatibilität

Das System muss kompatibel sein mit GPU-beschleunigten wissenschaftlichen Anwendungen und CUDA-basierten Workflows, insbesondere:

- SOLWEIG-CUDA
- ENVI-met
- MPAS
- ICON
- PyTorch
- TensorFlow
- RAPIDS/cuDF

Die Integration in die bestehende Infrastruktur erfolgt durch die Auftraggeberin.

### **3 BEGRÜNDUNG DER ANFORDERUNGEN AN DIE AMD-EPYC-PLATTFORM**

Die Beschaffung erfolgt für eine hochgradig virtualisierte wissenschaftliche Rechenumgebung mit GPU-Beschleunigung, hoher Speicherbandbreite und einer großen Anzahl direkt angebundener PCIe-Geräte.

Die Anforderungen an die Serverplattform ergeben sich insbesondere aus:

• GPU-gestützter Virtualisierung unter Proxmox VE
• PCIe GPU Passthrough (VFIO/IOMMU)
• Betrieb mehrerer Linux- und Windows-VMs
• Nutzung mehrerer NVMe-Datenspeicher
• zukünftiger Erweiterbarkeit um zusätzliche Hochleistungs-GPUs
• Verarbeitung großer wissenschaftlicher Datensätze
• hoher Parallelisierung numerischer Modelle und Datenanalysen

Für die vorgesehenen wissenschaftlichen Anwendungen sind insbesondere folgende Eigenschaften erforderlich:

• hohe Anzahl direkt verfügbarer PCIe-Gen5-Lanes
• hohe Speicherbandbreite
• Unterstützung großer ECC-Arbeitsspeicherkapazitäten
• Single-Socket-Architektur mit hoher Kernanzahl
• stabile Unterstützung moderner Virtualisierungsfunktionen (IOMMU/VFIO)
• energie- und platzsparende Bereitstellung hoher Rechenleistung innerhalb einer Single-Socket-Plattform

AMD-EPYC-Plattformen bieten hierfür derzeit eine besonders geeignete Kombination aus:

• hoher Anzahl nativer PCIe-Gen5-Lanes,
• hoher Speicherbandbreite,
• hoher Kernanzahl innerhalb einer Single-Socket-Architektur,
• guter Eignung für GPU- und NVMe-intensive Serverkonfigurationen,
• etablierter Linux- und Virtualisierungsunterstützung.

Die Anforderungen ergeben sich somit unmittelbar aus den technischen und wissenschaftlichen Einsatzszenarien sowie aus den Anforderungen an Erweiterbarkeit, Virtualisierung und GPU-Integration der vorgesehenen Forschungsinfrastruktur.

### **4 SERVICE TECHNISCHER KUNDENDIENST**

- Technischer Kundendienst in deutscher oder englischer Sprache
- Reaktionszeit bis Ende des nächsten Werktages
- mindestens 36 Monate Gewährleistung auf Gesamtsystem und Komponenten

## **5 LEISTUNGSORT**

Technische Universität Berlin  
Rothenburgstraße 12  
D-12165

### **5.1 TRANSPORT/ ÜBERGABE/ ABNAHME**

Die Anlieferung der Gesamtleistung hat bis zum Leistungsort zu erfolgen. Die Anfahrt bis zum Zugangstor des Geländes ist mit LKW möglich. Eine direkte Anfahrt bis zum Gebäude ist nicht möglich. Nach dem Entladen am Zugangstor ist die Lieferung durch den Auftragnehmer mittels geeigneter Transportmittel (z. B. Hubwagen oder vergleichbare Transporthilfen) bis zum Gebäude zu verbringen. Der Leistungsort befindet sich im Erdgeschoss. Der Zugang zum Gebäude erfolgt ebenerdig.

Zugang und Anlieferung erfolgen **ausschließlich** nach vorheriger terminlicher Absprache/ Anmeldung und in Anwesenheit des Personals der TU Berlin. Andernfalls kann die Annahme der Lieferung vor Ort nicht sichergestellt werden.

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

Die Abnahme erfolgt durch die zuständigen Mitarbeiter\*innen der TU Berlin. Abnahmekriterien sind die vollständige Erfüllung der Leistungsbeschreibung.

## **6 TERMINE/ AUSFÜHRUNGSZEIT**

**Ausführungsbeginn:** Die Ausführung kann ab dem Tag der Auftragsvergabe (voraussichtlich **01.07.2026**) erfolgen.

**Ausführungsende:** Die Lieferung muss innerhalb von **16 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 der\*des AN liegen. Mit der zeitnahen Unterrichtung der TU Berlin hierüber, sind die zu diesem Zeitpunkt voraussichtlichen Lieferzeiten mitzuteilen.

## **7 MIT DEM ANGEBOT EINZUREICHENDE UNTERLAGEN**

Neben den geforderten Angebotsdokumenten (Angebotsschreiben, Preisblatt, Vom Unternehmen einzureichenden Erklärungen) sind folgende Punkte im Angebot schriftlich darzustellen. Werden die folgenden Punkte nicht schriftlich dargestellt, so behält sich die

Auftraggeberin vor, fehlende, unvollständige oder fehlerhafte Unterlagen und Nachweise im Rahmen der vergaberechtlichen Vorschriften nachzufordern, soweit dies rechtlich zulässig ist.

- **Spezifikationsdokumente (EK<sup>1</sup>):** Das Angebot muss Spezifikationsdokumente (technische Beschreibung, Datenblätter o.ä.), aus der die Einhaltung der geforderten Spezifikationen inklusive die benötigten technischen Anschlussparameter hervorgehen, enthalten.
- **Herstellergarantie (EK):** Der Bieter stellt die Inhalte der geforderten Herstellergarantien zu 2.1 der Leistungsbeschreibung dar (**Mindestens 5 Jahre**).
- **ILO-Kernarbeitsnormen (EK):** Bitte fügen Sie beiliegendes Formular "OeA-261-26-1-3002101-02-TP-ZBT1-4 ILO\_PB\_Hardware\_2" als Nachweis zur Einhaltung der Bestimmungen über die ILO-Kernarbeitsnormen bei der Beschaffung von Computern (Hardware) bei.
- **Technisches Datenblatt (EK)** des angebotenen Serversystems einschließlich Angaben zu CPU, Arbeitsspeicher, GPU, Netzteilen, Datenspeicher, Erweiterungssteckplätzen und Managementschnittstellen oder technische Dokumentation der angebotenen GPU mit Angaben zu Grafikspeicher, CUDA-Unterstützung, Enterprise-Treiberunterstützung, PCIe-Generation sowie Eignung für Virtualisierungsumgebungen.
- **Dokumentation (EK)** der maximal unterstützten GPU-Konfiguration einschließlich Anzahl verfügbarer PCIe-x16-Steckplätze, maximal unterstützter GPU-Leistungsaufnahme (TDP), Netzteilkonfiguration und Kühlkonzept.
- **Technische Beschreibung (EK)** der Unterstützung von Virtualisierungstechnologien einschließlich IOMMU/VFIO bzw. gleichwertiger Technologien sowie der Eignung für GPU-Passthrough in Linux-basierten Virtualisierungsumgebungen.
- **Herstellerdokumentation (EK)** zur Stromversorgung und Kühlung des Systems einschließlich Angaben zu Netzteilleistung, Redundanzkonzept und Unterstützung der geforderten GPU-Konfiguration.
- **Nachweis der maximal unterstützten Arbeitsspeicherkapazität (EK)** und der Anzahl verfügbarer DIMM-Steckplätze anhand eines Herstellerdatenblatts.
- **Nachweis der verfügbaren Laufwerkseinschübe (EK)** einschließlich Unterstützung von U.3-NVMe-Laufwerken sowie Angaben zu möglichen Speichererweiterungen.

---

<sup>1</sup>Eignungskriterium



## **8 ZUSCHLAGSKRITERIUM UND 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 der\*des Bieters\*in, alle angeforderten Informationen so detailliert und korrekt wie möglich zur Verfügung zu stellen.

Zuschlagskriterium ist zu **100,00% der Gesamtangebotsnettopreis**.