

**51.31 – 2026 - 15 Leistungsbeschreibung für einen Hochleistungslaser
einschl. Lieferung frei Verwendungsstelle, Montage, Inbetriebnahme und
Schulung**

Hochleistungslaser

Stiftung Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

Institut für Quantenoptik

Welfengarten 1

30167 Hannover

Inhalt

1	Allgemeines	2
1.1	Gegenstand der Ausschreibung	2
1.2	Leistungsort.....	2
1.3	Leistungstermin	2
1.4	Kontaktstellen	2
1.5	Allgemeine Angebots- und Auftragsbedingungen	2
1.6	Sprache	2
1.7	Preise	2
1.8	Zahlungsbedingungen	2
1.9	Gerichtsstand	2
2	Leistungsdetails / technische Anforderungen.....	3
2.1	Kurze Beschreibung des zu beschaffenden Gerätes.....	3
2.2	Aufstellungsort.....	3
2.3	Leistungen im Einzelnen	3
2.4	Bewertungsschema.....	7

1 Allgemeines

1.1 Gegenstand der Ausschreibung

Hochleistungs-Ultrakurzpuls Laser in modularer Bauweise

1.2 Leistungsort

Die Leistung erfolgt im Neubau OPTICUM im Wissenschaftspark Marienwerder der Stiftung Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover.

Lieferadresse:

Leibniz Universität Hannover OPTICUM

Pascalstraße 25

30419 Hannover

1.3 Leistungstermin

Bei der hier vorliegenden Beschaffung ist die Stiftung Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover an Förderbedingungen der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz gebunden. Aus diesem Grund ist der 30.11.2027 verbindlich als spätestster Liefertermin einzuhalten.

1.4 Kontaktstellen

Eine Kommunikation darf nur elektronisch über die Vergabepattform www.dtv.de erfolgen.

1.5 Allgemeine Angebots- und Auftragsbedingungen

Es gelten die allgemeinen Einkaufsbedingungen der Stiftung Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover. Zusätzlich ist das Formular „Bezug zu Russland“ auszufüllen und anzugeben, inwieweit das Unternehmen zu den Nachhaltigkeitszielen der Leibniz Universität Hannover beiträgt.

1.6 Sprache

Der Bieter hat sein Angebot inklusive sämtlicher Anlagen und Nachweise in deutscher Sprache zu erstellen. Der Schriftverkehr mit dem Auftraggeber ist in deutscher Sprache zu führen. Die Vertrags- und Verhandlungssprache ist deutsch.

1.7 Preise

Der endgültige Angebotspreis ist in Euro inklusive Mehrwertsteuer, Versand und allen Leistungen anzugeben. Für die Angebote gilt eine Preisobergrenze in Höhe von 2.100.000 € brutto.

1.8 Zahlungsbedingungen

Sollten Anzahlungen gewünscht werden, so werden diese nur gegen Vorlage einer unbefristet für den Auftraggeber kostenlosen Bankbürgschaft geleistet.

1.9 Gerichtsstand

Gerichtsstand ist Hannover.

2 Leistungsdetails / technische Anforderungen

2.1 Kurze Beschreibung des zu beschaffenden Gerätes

Im Rahmen der Einrichtung des neuen Forschungsbaus „OPTICUM“ ist die Beschaffung eines Hochleistungslasers geplant. Dieser soll künftig insbesondere zur Studie und Bereitstellung laserplasma-gestützter Röntgenstrahlung genutzt werden. Dafür sollen mehrere Beamlines im Nachgang des Lasers gebaut und betrieben werden. Durch die Position als Backend für die Laser-Infrastruktur des Labors muss der Laser einerseits hohen Anforderungen an Stabilität genügen und andererseits den Pulsparametern für effiziente Röntgenerzeugung entsprechen. Um eine zukünftige Erweiterbarkeit, auch für weitere Beamlines, zu gewährleisten soll das System modular ausgelegt sein.

Die Ausschreibung umfasst dabei die drei Hauptmodule:

- Laser (Modul 1)
- Verstärkungseinheit (Modul 2)
- Spektrale Verbreiterung und Pulsverkürzung (Modul 3)

Dabei sollen Endparameter von Pulsenergien größer 8.5mJ bei Pulswiederholraten oberhalb von 200 kHz erreicht werden. Daraus resultieren mittlere Leistungen von größer 1700W. Das Gesamtsystem muss dabei auf drei optischen Tischen platziert werden. Durch die besondere Anforderung der Erweiterbarkeit müssen auch zwischen den Einzelmodulen spezifische Parameter gewährleistet werden um z.B. den Betrieb weiterer Beamlines mit Pikosekunden-Laserpulsen oder die Verwendung als Seed/Pump für optisch-parametrische Verstärker hinreichend abzudecken.

Um einen stabilen Betrieb sicherzustellen sollen die Module als Verbund von einer Firma beschafft werden.

An der Leibniz Universität Hannover existiert ein System zur spektralen Verbreiterung und Komprimierung von 1ps auf unter 50fs bei einer Leistung von 500W, einer Repetitionsrate von 50kHz und 10mJ Pulsenergie. Teile dieses Systems können zur Verwendung innerhalb des neuen Lasersystems modifiziert werden.

2.2 Aufstellungsort

Das Lasersystem ist auf optischen Tischen der Labore im Erdgeschoss des OPTICUMs aufzustellen. Am Aufstellungsort stehen folgende Zuleitungen zur Verfügung.

Elektrische Anschlüsse: 1x 63A 400V, 1x32 A, 400 V

Kühlwasser: 3x8kW Vorlauftemperatur 16°C, 3bar Druckdifferenz

2.3 Leistungen im Einzelnen

Die Ermittlung des wirtschaftlich günstigsten Angebotes nutzt die nachstehend definierten Kriterien. Mit dem Buchstaben **A** werden Ausschlusskriterien gekennzeichnet. Die Nichterfüllung einer als Ausschlusskriterium gekennzeichneten Anforderung führt zum Ausschluss des Angebotes (KO-Kriterium). Mit dem Buchstaben **B** werden Bewertungskriterien gekennzeichnet. Die mit einem „**B**“ gekennzeichneten Anforderungen stellen die innerhalb der Bewertungsskala mit Punkten zu bewertenden Kriterien dar und erhalten eine Gewichtung.

Wenn aufgelistet, werden für jedes Bewertungskriterium 0 bis 10 Punkte vergeben, die mit dem angegebenen Gewichtungsfaktor in die Endpunktzahl eingehen. Das Feld Pflichtangaben ist vollständig auszufüllen. Wenn Felder „ja/nein“ enthalten, ist hier die Angabe anzukreuzen, die angeboten wird.

Parameterangaben in den Positionen 2, 3 und 4 beziehen sich auf die Ausgangsparameter des Modules.

Mindestparameter sind gleichzeitig zu erreichen (z.B. in Position 4: 8.5mJ bei 200kHz).

Alle Bieterangaben sind vollständig auszufüllen. Fehlende oder ungenügend beschriebene Funktionen, Eigenschaften, Leistungsdaten oder Messverfahren führen zum Ausschluss aus dem Verfahren.

Pos	Bezeichnung	Bieterangaben	Erläuterung	Kriterium
0	Liefertermin	Termin vom Bieter einzutragen:	Der gewünschte Liefertermin ist der 30.11.2027. Liefertermine nach diesem Datum werden mit einem Punktabzug versehen. (siehe Bewertungsschema)	B
1	Allgemeine Anforderungen			
1.1	Stellfläche: Maximal als 9000mm x 1500mm (lxb) Das Hauptgerät wird im Laminarflow aufgebaut und darf o.g. Größe aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht überschreiten.	Angabe in mm Länge: Breite:	Bitte das Aufstellmaß der Anlage ohne Nebenaggregate angeben lxb in mm (oder in gesonderter Anlage darstellen) Größere Aufstellmaße führen zum Ausschluss	A
1.2	Wasser-Wasser Wärmetauscher	() ja / () nein	Die thermische Anbindung an die Haustechnik soll über Wasser-Wasser Wärmetauscher erfolgen. „Nein“ führt zum Ausschluss	A
1.3	Kühlwasserbedarf des Gesamtsystems maximal 25kW mit einer Vorlauftemperatur von 16°C, einer maximalen Rücklauftemperatur von 22°C und einem Differenzdruck von 3bar	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
1.4	Stromanschluss maximal 1x400V 32A + 1x400V 63A	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
1.5	Installation in einem Reinraum der Klasse ISO8 möglich	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
2	Laser (Modul 1)			
2.1	Pulsenergie: Mindestens 4.5mJ	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A

2.2	Pulsdauer (Fourier Transform Limit): Maximal 1ps	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
2.3	Pulswiederholrate: Mindestens 200kHz (bei der Pulsenergie von mindestens 4.5mJ)	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
2.4	Genaue Pulswiederholrate	Pulswiederholrate:	Hier bitte Repetitionsrate angeben die auch zum Erreichen der Spezifikationen in Position 4 genutzt wird	B
2.5	Strahlqualität M ² (ISO11146 konform): Maximal 1.3	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
2.6	Mittlere Leistung: Mindestens 1kW	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
2.7	Leistungsstabilität (RMS): Maximal 1% über 1h	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
2.8	Strahlstabilität nach der Aufwärmphase: Maximal 30µrad Drift pro Kelvin und maximal 20µrad Pointing innerhalb 1min	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
3	Verstärker (Modul 2)			
3.1	Pulsenergie: Mindestens 10mJ	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
3.2	Pulsdauer: Maximal 1ps	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
3.3	Pulswiederholrate: Mindestens 200kHz	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
3.4	Genaue Pulswiederholrate	Pulswiederholrate:	Hier bitte Repetitionsrate angeben die auch zum Erreichen der Spezifikationen in Position 4 genutzt wird	B
3.5	Strahlqualität M ² (ISO11146 konform): Maximal 1.6	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
3.6	Mittlere Leistung: Mindestens 2kW	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
3.7	Leistungsstabilität (RMS): Maximal 1% über 1h	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
3.8	Strahlstabilität nach der Aufwärmphase: Maximal 30µrad Drift pro Kelvin und maximal 20µrad Pointing innerhalb 1min	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
4	Pulsverbreiterung (Modul 3)			
4.1	Pulsenergie: Mindestens 8.5mJ	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
4.2	Pulsdauer gemessen als „full width half maximum“ der Feldeinhüllenden: Maximal 50fs	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A

4.3	Genaue Pulsdauer	Pulsdauer:	Hier bitte final erreichbare Pulsdauer angeben	B
4.4	Pulswiederholrate: Mindestens 200kHz	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
4.5	Genaue Pulswiederholrate	Pulswiederholrate:	Hier bitte Repetitionsrate angeben	B
4.6	Strahlqualität M ² (ISO11146 konform): Maximal 1.6	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
4.7	Mittlere Leistung: Mindestens 1700W	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
4.8	Leistungsstabilität (RMS): Maximal 1% über 1h	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
4.9	Strahlstabilität nach der Aufwärmphase: Maximal 30µrad Drift pro Kelvin und maximal 20µrad Pointing innerhalb 1min	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
4.10	Ausgangsstrahlgröße (1/e ²): 12mm - 15mm	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
5	Prozessabnahme			
5.1	Es sind zwei unabhängige Abnahmen im Werk (FAT) und am Aufstellort (SAT) notwendig.	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss Prozessdetails sind persönlich zu erfragen bei Vergabestelle	A
5.2	FAT: Messung der garantierten Parameter nach den Einzelmodulen: Pulsenergie, vollständige Charakterisierung der Pulsform (inkl. Phase), Repetitionsrate, M ² (ISO11146 konform), Mittlere Leistung, Ausgangsstrahlgröße	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
5.3	SAT: Messung der garantierten Parameter nach den Einzelmodulen durch den Bieter: Pulsenergie, vollständige Charakterisierung der Pulsform (inkl. Phase), Repetitionsrate, M ² (ISO11146 konform), Mittlere Leistung, Ausgangsstrahlgröße	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
6	Sonstiges			
6.1	Inbetriebnahme vor Ort	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
6.2	Remote Steuerung des Systems über das Netzwerk	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
6.3	Software Updates und Support über mindestens 5 Jahre	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
6.4	Python Schnittstelle zur Einbindung in Messprogramme	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss	A
6.5	Kostenlose telefonische Kundenbetreuung	() ja / () nein		B
6.6	Kosten für die Kundenbetreuung vor Ort bei der ausführenden Stelle	Stundensatz für die Leistungs-	Bitte geben Sie hier ein, welchen	B

		erbringung vom Bieter eintragen: Euro	Stundenpreis (brutto) Sie für eine persönliche Kundenbetreuung bei der ausführenden Stelle veranschlagen	
6.7	Dauer und Umfang der Garantie		Bitte in gesonderter Anlage darlegen	B
6.8	Möglichkeit der Fernwartung	() ja / () nein		B
6.9	Anbieter kann als Referenz mindestens 2 ausgelieferte Systeme in den letzten 5 Jahren vorweisen die dieselben Parameter wie hier unter Rubrik 4 gefordert bei niedrigeren Repetitionsraten jedoch einer mittleren Leistung von mindestens 1kW stabil bereitstellen	() ja / () nein	„Nein“ führt zum Ausschluss Bitte in gesonderter Anlage darlegen. Insbesondere auch die Häufigkeit von Störungen die eine Intervention des Hersteller benötigten.	A
6.10	Der Auftragnehmer stellt sicher, dass für alle Tätigkeiten, die eine direkte Kommunikation, Schulung oder Einweisung der Mitarbeitenden des Auftraggebers erfordern, qualifizierte Mitarbeitende mit Deutsch oder Englischkenntnissen zur Verfügung stehen. Dies dient ausschließlich der sachgerechten Durchführung des Auftrages (ggf. um Schulungen für die Auftraggeber-Mitarbeitenden in deutscher oder englischer Sprache zu gewährleisten) und der vollständigen Dokumentation in deutscher Sprache	() ja / () nein		B

Preis: (Netto / Brutto) ggf. Skonto %

Alle Felder sind vollständig auszufüllen.

2.4 Bewertungsschema

Bei der Ermittlung des wirtschaftlich günstigsten Angebotes werden durch den Auftraggeber nachstehende Kriterien angewendet. Für jedes Bewertungskriterium können 0 bis 100 Punkte vergeben werden, die mit dem angegebenen Gewichtungsfaktor in die Endpunktzahl eingehen. Bei allen Berechnungen wird auf eine Nachkommastelle gerundet.

Nr.	Beschreibung	Kriterien
1	Preis (Gewichtung: 30%)	
	Als maßgeblich wird der Gesamtpreis des Angebots, einschließlich aller Transport-, Ausstattungs-, Support- und Gewährleistungsoptionen gesehen. Laufende Kosten beispielsweise aus Dienstleistungen zu Support- und Gewährleistungsoptionen sind unzulässig bzw. sind im	Preiswertung

	Zusammenhang mit dem Lieferauftrag im Vorhinein zu kontingentieren. Das preisgünstigste Angebot erhält die volle Punktzahl. Ein Angebot, dessen Gesamtpreis doppelt so hoch wie der niedrigste Angebotspreis ist, erhält keine Punkte. Angebote, deren Preis zwischen dem niedrigsten Angebotspreis und dem doppelten niedrigsten Angebotspreis liegen, erhalten eine linear berechnete Punktzahl. Bitte beachten Sie die Preisobergrenze aus 1.7!	Gewichtete Punktzahl
2	Liefertermin (Gewichtung: 30%)	
	Als maßgeblich wird der zugesicherte Liefertermin inkl. Inbetriebnahme an den Hauptlieferort ab möglicher Auftragserteilung gesehen. Berücksichtigt werden nur Angebote, deren Liefertermin am oder vor dem 30.11.2027 liegt. Das Angebot mit dem frühesten Liefertermin erhält die volle Punktzahl und das Angebot mit dem spätesten Liefertermin erhält 50 Punkte. Angebote, deren zugesicherter Liefertermin zwischen dem frühesten und dem spätesten Liefertermin liegen, erhalten eine linear berechnete Punktzahl.	Terminwertung Gewichtete Punktzahl
3	Technischer Wert (Gewichtung: 40%)	
	In die Bewertung fließen die mit „B“ gekennzeichneten Kriterien ein (das Nichterfüllen eines A-Kriteriums führt zum direkten Ausschluss). Werden die erwünschten Spezifikationen erreicht, werden die angegebenen Punkte vergeben, bei Abweichungen eine linear berechnete abweichende Punktzahl. Bei nicht genauer spezifizierten Angaben in der Leistungsbeschreibung werden die Angebote in Relation betrachtet, wobei das Angebot mit der optimalen Lösung volle Punktzahl erhält, die davon abweichenden eine linear berechnete und dementsprechend geringere Punktzahl.	Technische Wertung Gewichtete Punktzahl