



FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA

Leistungsverzeichnis

für das

Öffentliche Ausschreibungsverfahren

N-ÖA/2026-74

„Femtosekunden-Lasersystem (1064 nm)“

Auftraggeber:

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Abteilung Einkauf
Vergabestelle
Leutragraben 1
07743 Jena

Inhaltsverzeichnis

1	Gegenstand der Ausschreibung	3
2	Technische Spezifikationen (Mindestanforderungen).....	3
3	Produktbeschreibung/Datenblatt:	5
4	Ausschlusskriterien	5
5	Allgemeine Anforderungen an die Komponenten	5
6	Preisblatt	6

1 Gegenstand der Ausschreibung

Die Friedrich-Schiller-Universität Jena beabsichtigt die Beschaffung eines kompakten, vollständig integrierten ultraschnellen Ytterbium-dotierten Faser-Femtosekundenlasersystems mit einer Zentralwellenlänge von 1064 nm. Das System soll für Anwendungen in der fortgeschrittenen Spektroskopie eingesetzt werden und in Kombination mit einem Second-Harmonic-Generation-(SHG)-Modul im Kontext der Zwei-Photonen-Lithographie sowie der nichtlinearen optischen Materialbearbeitung genutzt werden. Das Lasersystem wird in eine bestehende experimentelle Plattform integriert und muss daher eine hohe mittlere Ausgangsleistung, eine ausgezeichnete Langzeit-Leistungsstabilität sowie einen zuverlässigen, wartungsarmen und weitgehend automatisierten Betrieb gewährleisten. Insbesondere Anwendungen der Zwei-Photonen-Lithographie und SHG-basierte Prozesse erfordern hohe Spitzenintensitäten und stabile Repetitionsraten, um eine reproduzierbare nichtlineare Konversionseffizienz sowie eine hohe Fertigungspräzision sicherzustellen. Das System muss für langandauernde experimentelle Messreihen mit konstanten Ausgangseigenschaften über längere Zeiträume geeignet sein. Zur Gewährleistung eines zuverlässigen Betriebs unter optimalen Bedingungen sowie einer langfristigen Wartbarkeit muss das System als vollständig integrierte Lösung geliefert werden, bei der alle Kernkomponenten von einem einzigen Hersteller bereitgestellt werden. Der Anbieter muss über Service- und Wartungszentren innerhalb Europas verfügen, um eine zeitnahe technische Unterstützung sicherzustellen. Das System muss vollständig justagefrei, vollautomatisiert und computergesteuert sein, um einen robusten Betrieb zu gewährleisten und eine sichere sowie unkomplizierte Nutzung auch durch Masterstudierende ohne spezielle Erfahrung im Umgang mit Hochleistungs-Femtosekundenlasern zu ermöglichen. Da der Laser in eine bestehende Laborinfrastruktur integriert wird, muss das System definierte räumliche Einschränkungen erfüllen und aus höchstens zwei Gehäuseeinheiten bestehen, die für die Installation auf einem Standard-Optiktisch geeignet sind.

Es ergeben sich für das zu beschaffende Gesamtsystem folgende Anforderungen, welche mindestens erfüllt werden müssen:

2 Technische Spezifikationen (Mindestanforderungen)

Gerätezustand: Neugerät

Allgemeine Voraussetzungen:

- Vollständig gekapselter, kontaminationsfreier Resonator eines ultraschnellen Oszillators.
- Keine benutzerzugänglichen Spiegeljustagen oder routinemäßigen Nachjustierungen erforderlich.
- Luftgekühlter Betrieb.
- Keine beweglichen Teile oder Lüfter im Laserkopf integriert, um akustisches Rauschen und Vibrationen in der Nähe des optischen Ausgangs zu minimieren.
- Die Frontplatte muss über Standardbefestigungsgewinde für **Thorlabs SP02 oder ein gleichwertiges System verfügen, um Sicherheitsstrahlrohre und optische Zubehörkomponenten montieren zu können.
- Einfache Integration das System muss entweder über RS232 oder über die vom Hersteller bereitgestellte grafische Benutzeroberfläche (GUI) steuerbar sein.
- Integrierter 80-MHz-Synchronisationsausgang zur Triggerung von Detektionssystemen.
- Der Laser muss in beliebiger Orientierung betreibbar sein und über spannungsentlastete Montagepunkte verfügen, um eine optimale thermische Strahlrichtungsstabilität zu gewährleisten.

- Dispersionsvorkompensation muss standardmäßig integriert sein.
- Monolithisches Ein-Kopf-Design ohne angeschraubte Zusatzmodule, um optimale Strahlrichtungsstabilität und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.
- Langes Verbindungskabel (Umbilical) von > 6 m, sodass Lüftergeräusche der Stromversorgung sowie Wärmeentwicklung räumlich vom Laserkopf getrennt sind.
- Zusätzliche Wellenlängen von 780 nm und 920 nm müssen mit identischen Strahlparametern sowie identischer mechanischer Bauform für zukünftige Erweiterungen verfügbar sein.
- Entwicklung nach HALT (Highly Accelerated Life Test) und Prüfung nach HASS (Highly Accelerated Stress Screening) zur Gewährleistung höchster Zuverlässigkeit und langer Lebensdauer.
- Der Laser muss in einer lichtbasierten Rückkopplungsschleife betrieben werden, um die Ausgangsleistung über die gesamte Lebensdauer konstant zu halten und reproduzierbare Anregungsbedingungen für Langzeitexperimente sicherzustellen.
- Integrierte, vollständig implementierte Leistungsmodulation über ein schnelles AOM (akustooptischer Modulator) mit einer Anstiegs-/Abfallzeit von < 500 ns für Leistungsänderungen von 5-95 %.

Mindestanforderungen an den Laser:

- Zentralwellenlänge: 1064 nm (± 3 nm)
- Mittlere Ausgangsleistung nach Dispersionsvorkompensation: => 3,0 W
- Repetitionsrate: 80 MHz
- Pulsdauer: < 150 fs (sech²-Pulsform)
- Spektrale Bandbreite: < 20 nm FWHM
- Strahlprofil: Transverse Electromagnetic Mode, 00-Mode
- Manueller Dispersionsvorkompensationsbereich: => 21.000 fs²
- Grundfläche (Footprint): =< 680cm²
- Gewicht des Laserkopfes: =< 4,5 kg

Integrierte schnelle Leistungsmodulation:

- Das System muss eine vollständig integrierte Hochgeschwindigkeits-Leistungsmodulation mit den folgenden Mindestanforderungen enthalten:
 - Integrierter akusto-optischer Modulator (AOM) oder eine gleichwertige schnelle Modulationsmechanik.
 - Anstiegs-/Abfallzeit für 5-95% Leistungsmodulation: =< 500 ns
 - Kontrastverhältnis (maximale zu minimaler Leistung): => 1000:1
 - Interne Steuerarchitektur zur Gewährleistung stabiler und reproduzierbarer Modulation während Langzeitexperimenten.
- Das Modulationssystem muss vollständig in den Laserkopf integriert sein und darf keine externen voluminösen optischen Komponenten erfordern.

Weitere funktionale Anforderungen:

- Stabiler räumlicher Einmodenbetrieb geeignet für Faserankopplung und Zwei-Photonen-Lithographiesysteme.
- Stabiler Einmoden-Strahl für effiziente Faserankopplung und Zwei-Photonen-Lithographie mit einem Strahlqualitätsfaktor M^2 =< 1,2
- Langzeit-Leistungsstabilität geeignet für quantitative Messungen mit garantierter Leistungsstabilität von $\pm 0,5$ % über 2 Stunden nach Aufwärmphase, gemessen unter kontrollierten Umgebungsbedingungen mit Temperaturschwankungen =< $\pm 1^\circ\text{C}$
- Kompatibilität mit der Integration in bestehende optische Tische ohne zusätzliche voluminöse externe Module.

-
- Vollständige Lieferung einschließlich Stromversorgung, Steuerelektronik, Software sowie aller erforderlichen Verbindungskabel.

Zubehör/ Rechner/ Software:

- Der Laser muss über einen Sync-Out-Ausgang zur Synchronisation mit externer Ausrüstung verfügen (z. B. Puls-Picker, Kamerasystem).
- Air cooled
- Computer controller compatible with Standard Windows OS

Garantie und Service:

- Lieferung frei Verwendungsstelle
- Installation und Inbetriebnahme mit Nachweis der Gerätespezifikationen in den Laboren der Universität Jena durch den Hersteller
- 24 Monate Gewährleistung auf alle Komponenten
- Lieferzeit max. 12 Wochen nach Auftragserteilung
- Umfassendes technisches Supportnetzwerk mit Möglichkeit zur Ferndiagnose.
- Service- und Wartungszentren innerhalb Europas müssen verfügbar sein.

Ort der Leistungserbringung:

Friedrich-Schiller-Universität Jena
Institut für Angewandte Physik
Albert-Einstein-Straße 6
07745 Jena

3 Produktbeschreibung/Datenblatt:

Den Angebotsunterlagen sind technische Produktbeschreibungen bzw. Datenblätter beizulegen, aus denen hervorgeht, dass die geforderten Vorgaben erfüllt werden.

4 Ausschlusskriterien

Erfüllt das angebotene Produkt die technischen Anforderungen der Ausschreibung nicht, so ist das Angebot von der Wertung auszuschließen.

Die Erfüllung/Einhaltung der gestellten Mindestanforderungen muss aus dem Angebot oder dessen Anlagen (technische Datenblätter, zusichernde Eigenerklärungen etc.) ersichtlich sein. Sofern einzelne geforderte (technische) Leistungsparameter aus den Dokumentationen im Angebot nicht eindeutig und nachvollziehbar hervorgehen, und diese Informationen auch nicht nach ggfs. erfolgtem Aufklärungsgesuch des Auftraggebers eingereicht werden, führt dies zum Wertungsausschluss des Angebotes.

5 Allgemeine Anforderungen an die Komponenten

Der Anbieter sichert die Funktionsfähigkeit jeder Einzelkomponente und der Einzelkomponenten in der Gesamtfunktionalität zu. Zudem haben alle Komponenten die in der Ausschreibung aufgeführten Funktionalitäten zu erfüllen.

Im Angebot sind Einzel- und Gesamtpreise netto in EURO (EUR) pro Position auszuweisen sowie ein Gesamtpreis.

6 Preisblatt

Bitte füllen Sie das Preisblatt vollständig aus und fügen dieses Ihrem Angebot bei. Eintragungen sind ausschließlich in den blau hinterlegten Feldern vorzunehmen.

	Leistungsumfang	Preis in Euro
1.	Ein (1) Femtosekunden-Lasersystem (1064 nm) entsprechend der in der Leistungsbeschreibung benannten Mindestanforderungen*	
2.	Lieferung "frei Verwendungsstelle"	
3.	Installation und Inbetriebnahme mit Nachweis der Gerätespezifikationen am Aufstellort durch den Hersteller	
4.	24 Monate Gewährleistung auf alle Komponenten	
Listenpreis (netto) <i>[Summe 1+2+3+4]</i>		
gewährter Angebotsrabatt [in EUR]		
Gesamtangebotspreis (netto)		
gesetzliche Mehrwertsteuer [____ %]		
Gesamtangebotspreis (brutto)		
verbindlich zugesicherte maximale Liefer-/Ausführungszeit (in Kalenderwochen; beginnend mit schriftl. Auftragserteilung, max. 12 Wochen)		Wochen
Umfassendes technisches Supportnetzwerk mit Möglichkeit zur Ferndiagnose sowie Service- und Wartungszentren innerhalb Europas		Ja / Nein
Zahlungsbedingungen (30 Tage netto)		

(Ort)

den _____
(Datum)

(Name des Unternehmens)

(Unterschrift)

(Name des Unterzeichners in
Druckbuchstaben)

***) Die exakten/eindeutigen Spezifikationen des zum Angebot gebrachten Systems sind dem Angebot in Form von technischen Datenblättern etc. beizufügen.**