

Leistungsbeschreibung

Lieferung, Installation und Inbetriebnahme eines kryogenfreien Hochfeld-Kryostats mit optischem Messaufbau und Tieftemperatur-Nanopositionierung

Vergaberechtlicher Hinweis: Die Anforderungen sind produktneutral und funktionsbezogen zu verstehen.

1. Gegenstand und wissenschaftlicher Zweck

Gegenstand der Beschaffung ist ein vollständig betriebsbereites, kryogenfreies Hochfeld-Kryostatsystem für orts aufgelöste magneto-optische Untersuchungen an niedrigdimensionalen Materialien. Das System muss Freistrahl-Mikroskopie im hohen Magnetfeld, die präzise dreidimensionale Positionierung der Probe bei tiefen Temperaturen sowie elektrische Kontaktierung ermöglichen. Zum Leistungsumfang gehören sämtliche für den spezifikationsgemäßen Betrieb erforderlichen Komponenten, Steuerungen, Verkabelungen, Montage, Inbetriebnahme und Einweisung.

2. Mindestanforderungen

Nr.	Merkmal	Mindestanforderung
1	Kryostatsystem	Kryogenfreier Closed-Cycle-Kryostat in Top-Loading-Bauweise; für vibrationsarme konfokale bzw. mikrooptische Messungen geeignet; nutzbarer Probenraum mindestens 49 mm Innendurchmesser.
2	Temperaturbereich	Erreichbare Basistemperatur höchstens 4 K; integrierte Temperaturmessung am Kaltkopf bzw. Magneten; temperierbarer Probenhalter mit Sensor und Heizer für mindestens 4 K bis 300 K.
3	Magnet	Supraleitender Magnet mit mindestens 9 T am Probenort, einschließlich bipolarer Stromversorgung, Persistent-Mode-Schalter, einstellbarer Rampenrate und vollständigem Quench-Schutz.
4	Optischer Zugang	Freistrahlzugang zur Probe über ein optisches Fenster mit mindestens 25 mm freier Öffnung. Der Messstab muss die interne Montage eines Tieftemperatur-Mikroskopobjektivs ermöglichen sowie eines Positioniererstapels erhalten damit die Probe unter dem Objektiv positioniert werden kann.
5	Probenpositionierung	Drei motorisierte, nichtmagnetische Tieftemperaturachsen im geschlossenen Regelkreis: x/y-Verfahrweg jeweils mindestens 5 mm, z-Verfahrweg mindestens 4,8 mm; Positionsauflösung höchstens 200 nm; Wiederholgenauigkeit höchstens 2 µm bei Tieftemperatur. Ein kryogener XY-Piezoscanner (Scanbereich ca. 30 µm × 30 µm bei LT) einschließlich Scanelektronik ist bereits bei der TUM vorhanden und zwar: ANSxy100lr/LT xy-Scanner aus Titan. Ist dieser kompatibel mit dem angebotenen System, so kann der vorhandene Scanner verwendet werden. Andernfalls ist ein passender Scanner mit anzubieten.
6	Elektrische Anschlüsse	Mindestens 12 frei nutzbare, niederohmige bzw. für Probenkontaktierung geeignete Leitungen bis zum Probenhalter; geeignete Durchführung und Break-out-Anschlüsse außerhalb des Kryostaten. Probenhalter muss mindestens 8 elektrische Kontakte für die Probe (5x5mm) enthalten.
7	Probenwechsel	Schnellwechsel-Probenhalter. Ein Probenwechsel muss ohne vollständiges Aufwärmen des Magneten möglich sein.
8	Mechanische Integration	Abnehmbare, am Kryostaten befestigte metrische Rasterlochplatte für Freistrahloptik, Mindestfläche 475 mm × 500 mm, M6-Raster 25 mm; schneller Zugang zum Messstab muss erhalten bleiben.
9	Versorgung/Schnittstellen	Kompressor und Helium-Flexleitungen mit mindestens 12 m Länge; Steuerung der Nanopositionierer über Ethernet; erforderliche Netzteile, Kabel und Bediengeräte vollständig enthalten.
10	Aufstellung	Lieferung frei Verwendungsstelle, vollständiger Aufbau, Funktionsprüfung, Inbetriebnahme und Grundschulung am Aufstellort.

3. Nachweise und Abnahme

- Im Angebot ist zu jeder Mindestanforderung eine eindeutige Fundstelle in den dem Angebot beizulegenden technischen Datenblättern oder Herstellererklärungen anzugeben. Pauschale Eigenerklärungen ohne technischen Beleg genügen nicht.
- Der Bieter hat mindestens fünf Referenzen, aus den letzten 5 abgeschlossenen Geschäftsjahren, für den Einsatz vergleichbarer kryogenfreier Systeme in hochauflösender optischer Mikroskopie bei Magnetfeldern von mehr als 1 T zu benennen (siehe Formular 11 der Vergabeunterlagen).

- Die Abnahme erfolgt nach Installation anhand einer Sicht- und Funktionsprüfung. Nachzuweisen sind insbesondere Kühlbetrieb, Magnetbetrieb bis zur spezifizierten Feldstärke, Funktion sämtlicher Positionierachsen, Temperaturregelung, elektrische Durchgängigkeit und Steuerbarkeit.

4. Angebotsinhalt und Preis

Der Gesamtpreis ist als Festpreis einschließlich Verpackung, Transport, Versicherung, sämtlicher Nebenleistungen, Aufbau, Inbetriebnahme und Schulung auszuweisen.

5. Preisobergrenze, Lieferfrist und Vertragsstrafe

Preisobergrenze: Der angebotene Gesamtpreis darf 297.000,00 EUR brutto (inkl. sämtlicher Nebenkosten) nicht überschreiten. Der Höchstpreis umfasst sämtliche zur vollständigen und funktionsfähigen Leistungserbringung erforderlichen Komponenten und Nebenleistungen.

Verbindliche Lieferfrist: Die vollständige Lieferung, Installation und Inbetriebnahme muss spätestens sechs Monate nach Zuschlagserteilung abgeschlossen sein. Die Frist ist verbindlich.

Vertragsstrafe: Überschreitet der Auftragnehmer die verbindliche Lieferfrist aus von ihm zu vertretenden Gründen, fällt für jeden Kalendertag der Überschreitung eine Vertragsstrafe in Höhe von 0,2 % des Netto-Auftragswerts an. Die Vertragsstrafe ist insgesamt auf 5 % des Netto-Auftragswerts begrenzt. Weitergehende gesetzliche Ansprüche des Auftraggebers bleiben unberührt; eine verwirkte Vertragsstrafe wird auf einen wegen derselben Verzögerung geltend gemachten Schadensersatz angerechnet.