

Beschaffungsvorhaben: Rubin Mikrospektrometer	
Aktenzeichen	100117/19
Art der Leistung	Dienstleistung (nein) Lieferleistung (ja)
veröffentlicht am	14.11.2019
Ablauf der Bekanntmachung (Teilnahmefrist für Interessenbekundung)	25.11.2019, 12:00 Uhr (MEZ)
geschätzter Auftragswert	Ca.. 38.000,00 Euro netto (Wert ohne MwSt.)
Erfüllungsort (Liefer-/Leistungsort)	Dresden
Beschreibung der Beschaffung	<p>Beschaffung (Lieferung) eines Rubin Mikrospektrometers:</p> <p>Im Rahmen des Teilprojekts C09 des SFB 1143 wird untersucht, wie hydrostatischer Druck die Eigenschaften von magnetisch frustrierten Materialien beeinflusst. Insbesondere sollen die strukturellen Änderungen mittels Röntgenbeugung als Funktion des Druckes und der Temperatur studiert werden. Eine präzise Bestimmung des Druckes in Diamant-Stempelzellen erfordert ein optisches Messsystem basierend auf Rubin-lumineszenzspektroskopie. Dieses System muss leicht in das bestehende Röntgendiffraktometer integrierbar sein.</p> <p>Insbesondere soll es möglich sein, das System mittels einer mechanischen Translation in den etwa 210 mm breiten Zwischenraum zwischen Kryostat und Röntgenquelle einzuführen. Dabei schreiben die Abmessungen des Kryostats einen Arbeitsabstand (Probe bis Spektrometeroptik) von mindestens 60 mm vor. Aus dieser Entfernung muss das System den etwa 200 µm großen Probenraum sauber optisch abbilden, um mögliche Rissbildungen im verwendeten Dichtring erkennen zu können.</p>

Die Absorption der Rubinfluoreszenz durch das Fenster des Kryostaten stellt zudem besondere Anforderung an die Empfindlichkeit und Rauschverhalten des Spektrometers. Die Druckbestimmung muss mit einem statistischen Fehler von weniger als 0,1 GPa über einen Bereich von 0 bis mindestens 50 GPa möglich sein. Die Manipulation frustrierter magnetischer Systeme durch extremen Druck und die detaillierte Beobachtung der dadurch induzierten strukturellen Effekte ist ein zentraler Bestandteil der Forschung des SFB 1143.

Spezifikationen und Anforderungen für das Rubinfluoreszenz-Druckmesssystem:

- Kompatibilität mit geometrischen Randbedingungen des experimentellen Aufbaus (siehe Skizze)
- Freier Arbeitsabstand von mindestens 60 mm
- Zoom-Mikroskop und Digitalkamera zur optischen Abbildung des Probenraumes mit einer Auflösung von bis zu **5** μm
- Druckmessung mittels Rubinfluoreszenzspektroskopie im Druckbereich von 0 bis 50 GPa und im Temperaturbereich von 10K bis 400 K mit einem statistischen Fehler von weniger als 0.1 GPa
- Steuersoftware mit der Möglichkeit, das Rubinlumineszenzsignal automatisch zu fitten und den entsprechenden Druck zu berechnen

- Anregung der Rubinlumineszenz mit einem optischen Laser mit einer Wellenlänge zwischen 400 und 640 nm, bei variabler Leistung von bis zu 300 mW
- Das optische Spektrometer sollte speziell für Analyse von extrem schwachen Signalen im Bereich von 690 bis 720 nm optimiert sein. Hierzu sollte ein Signal-zu-Hintergrund Verhältnis von 1000, in einem Dynamikbereich von besser als 50000:1 angestrebt werden. Um die entsprechende thermische Stabilität zu gewährleisten, soll eine Kühlung des CCD Chips durch Peltier-Elemente erfolgen.

Begründung der erforderlichen Leistungsklasse

Ein Aufbau zur Druckbestimmung mittels Rubinlumineszenz setzt sich aus drei Komponenten zusammen: (1) Anregungs-Laser, (2) Optik und Bildgebung, sowie (3) Spektrometer. Die geplante Anwendung in Verbindung mit extremem Druck (> 50 GPa) und tiefsten Temperaturen (< 10 K) stellt außergewöhnliche Anforderungen an jede dieser Komponenten:

1. Die Wellenlänge und Leistung des Lasers müssen so gewählt werden, dass trotz Absorption durch die Fenster des Kryostaten eine starke Anregung der Rubinfluoreszenz erfolgt. Gleichzeitig muss ein Aufheizen des Rubinkristalls vermieden werden können. Daher sollte der Laser sichtbares Licht mit einer

	<p>Wellenlänge im Bereich von 400 bis 640 nm, bei einer variablen Leistung von bis zu 300 mW emittieren (Klasse IIIb).</p> <p>2. Die Bildgebung soll erlauben, das System schnell relativ zur Probe zu positionieren und den gesamten Probenbereich ($d \sim 400 \mu\text{m}$) mit einer Auflösung von besser als 5 μm abzubilden. Aufgrund des Kryostaten muss dies aus einem Arbeitsabstand von mindestens 60 mm erfolgen. Diese Anforderungen sollen durch ein flexibles, ferngesteuertes Zoom-Mikroskop erfüllt werden.</p> <p>3. Die Rubinfluoreszenz wird vom Kryostatenfenster teils absorbiert und lässt bei Drücken über 30 GPa stark nach. Damit sich diese extrem schwachen Signale deutlich vom Hintergrundrauschen abheben, wird ein hochempfindliches optisches Spektrometer mit Peltier-gekühltem CCD-Detektor benötigt.</p> <p>Entscheidend ist zudem, dass alle Komponenten in ein möglichst kompaktes Modul integriert sind, das sich einfach in den bestehenden Entwurf des Hochdruck-Röntgendiffraktometers integrieren lässt.</p>
Angaben zu Optionen	Optionen: nein
Leistungszeitraum, Termine und Fristen	Die Leistung muss inklusive Lieferung, Installation, Abnahme und Rechnungslegung bis 24.01.2020 abgeschlossen sein.
Qualitätsanforderungen	s. Beschreibung der Leistung
technische Standards	s. Beschreibung der Leistung
Sprache, in der (denen) Interessenbekundungen und Angebote eingereicht werden	Deutsch

Die Interessenbekundung kann formlos in Textform unter Angabe des obengenannten Aktenzeichens bis zur angegebenen Teilnahmefrist per E-Mail oder Fax gerichtet werden an:

Technische Universität Dresden

Dezernat Finanzen und Beschaffung

Sachgebiet Zentrale Beschaffung und Anlagenbuchhaltung

01069 Dresden

Wir bitten Sie bzgl. der Kontaktaufnahme zu Ihrem Unternehmen

- den vollständigen Namen des Unternehmens, Anschrift und Name/ Vorname des Ansprechpartners

- Angaben zur Kontaktaufnahme (E-Mail-Adresse zur Adressierung von Preisfragen und Aufträgen)

mit Ihrer Interessenbekundung bereitzustellen.

Bearbeiter(in) des Beschaffungsvorgangs: Frau Michaela Engel

Aktenzeichen: 100117/19

Fax: +49 351 463-37102

E-Mail-Adresse: beschaffung@tu-dresden.de