

# Anlage A

## Auftragsbedingungen der Technischen Universität Chemnitz (TUC)

### 1. Allgemeines

Der Auftrag wird auf der Grundlage der Vergaberechtsmodernisierungsverordnung (VergModVO), Vergabeordnung für Lieferungen und Leistungen (VOL/A, VOL/B) der Verordnung PR 30/53 über die Preise bei öffentlichen Aufträgen sowie nachstehender Bestimmungen erteilt.

### 2. Bestätigung des Auftrages

Die Bestellung ist unverzüglich zu bestätigen. Abweichungen gegenüber der Bestellung sind ausdrücklich aufzuführen und bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Auftraggebers. Mündliche Abreden bedürfen der schriftlichen Bestätigung durch den Vertragspartner. Der Auftrag gilt auch dann zu den gestellten Bedingungen als angenommen, wenn dem Auftraggeber nicht innerhalb von 14 Tagen nach Aufgabe der Bestellung eine ablehnende Erklärung des Auftragnehmers zugeht. Im Schriftverkehr ist grundsätzlich die Auftragsnummer der TUC anzugeben, insbesondere in Auftragsbestätigungen, Lieferscheinen, Speditionsunterlagen, Rechnungen usw. Allgemeine Geschäfts-, Lieferungs- und Zahlungsbedingungen des Auftragnehmers, auch wenn in Auftragsbestätigungen darauf Bezug genommen wird, haben keine Gültigkeit, soweit sie von den nachstehenden Bedingungen abweichen.

### 3. Lieferfristen

Die schriftlich vereinbarten Lieferfristen sind einzuhalten. Bei Überschreitung der Lieferfristen treten die gesetzlichen Folgen ein, soweit nicht im Einzelfall eine andere Vereinbarung getroffen wird. Die TUC behält sich vor, bei Nichteinhaltung der Lieferfrist ersatzlos vom Vertrag zurückzutreten.

### 4. Lieferung

Die Ware ist zu Lasten des Verkäufers frei Verwendungsstelle in der Zeit Mo.-Do. von 9.00-11.00 Uhr, 13.30-15.00 Uhr, Fr. von 9.00-11.00 Uhr, zu liefern. Der Anlieferungstermin ist jeweils drei Arbeitstage vorher anzuzeigen. Die Größen der verpackten Waren müssen auf die Maße des Hauses abgestimmt sein. Teillieferungen sind als solche zu bezeichnen. Jeder Lieferung sind Lieferscheine in zweifacher Ausfertigung beizugeben, die den Inhalt der Sendung (Stückzahl, Preisangabe, Bestellnummer) genau bezeichnen. Teillieferungen bedürfen der Zustimmung des Auftraggebers. Die Gewährleistungsfrist beginnt mit der unbeanstandeten Abnahme der Leistung, wenn eine Abnahme weder gesetzlich vorgesehen noch vertraglich vereinbart ist, mit der Annahme der Lieferung durch den Auftraggeber (bei Teillieferungen mit der Annahme des letzten Teils). Der Auftragnehmer verpflichtet sich, nur Gegenstände zu liefern, die den Bestimmungen des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes, den in der Bundesrepublik Deutschland durch die gesetzlichen Unfallversicherungsträger in Kraft gesetzten Unfallverhütungsvorschriften sowie den allgemeinen technischen, sicherheitstechnischen und arbeitsmedizinischen Regeln entsprechen. Die Eigenschaften vorgelegter Proben und Muster sowie vorstehend genannten Eigenschaften gelten als zugesichert.

### 5. Gefahrenübergang

Die Gefahr geht, wenn im Einzelfall nichts anderes schriftlich vereinbart ist, auf den Auftraggeber über, sobald die Ware bei diesem eingetroffen und abgenommen ist. Beschädigungen, die durch den Transport oder im Hause verursacht werden, kann der Auftraggeber auf Kosten des Auftragnehmers beseitigen lassen. Die dadurch entstehenden Aufwendungen und Kosten können gegen die Forderungen des Auftragnehmers aufgerechnet werden. Erfüllungsort ist die von der TUC vorgeschriebene Empfangsstelle.

### 6. Mangelnde Leistungen (Arbeiten oder Lieferungen)

Bei mangelnder Leistung kann der Auftraggeber nach seiner Wahl Minderung, Umänderung, Ersatzlieferung, Nachbesserung, Rücktritt oder Schadenersatz wegen Nichterfüllung verlangen. Weitergehende Schäden aus mangelhafter Leistung hat der Auftragnehmer zu ersetzen. Die Mängelrüge ist nicht vom Verbleib der Gegenstände in der Verpackung abhängig. Die Frist zur Mängelrüge beginnt bei Maschinen, Apparaten und Apparateteilen erst mit Beginn der ständigen Verwendung. Die Verjährungsfrist für die Mängelrüge beträgt allgemein zwei Jahre, im Falle besonderer schriftlicher Vereinbarung mehr oder weniger, jedoch nicht weniger als ein Jahr.

### 7. Preise

Die Lieferungen und Leistungen sind zu den im Auftrag vom Auftraggeber festgeschriebenen Preisen auszuführen.

Im Zweifelsfall bestimmt der Auftraggeber unter entsprechender Anwendung des § 315 BGB seine eigene Leistung nach billigem Ermessen. Dem Auftragnehmer ist bekannt, dass sich die Preise im Rahmen der jeweils einschlägigen preisrechtlichen Vorschriften zu bewegen haben. Alle Zahlungen erfolgen unter dem Vorbehalt der preisrechtlichen Prüfung. Dieser Vorbehalt wird vom Auftragnehmer ausdrücklich anerkannt und er verpflichtet sich, Überzahlungen zurückzuerstatten. Transportkosten und sonstige Ausgaben oder Abgaben aus Anlass des Abschlusses oder Erfüllung des Vertrages trägt der Auftragnehmer, wenn es nicht anders schriftlich vereinbart ist. Mehrkosten, die durch Nichteinhaltung dieser Bedingung entstehen, hat ebenfalls der Auftragnehmer zu tragen.

### 8. Rechnung

Die Rechnung ist nach vollständiger Leistungserbringung in zweifacher Ausfertigung unter Beifügung der prüfungsfähigen Unterlagen nach Abs. 2 an die genannte Rechnungsanschrift zuzustellen. Bei unrichtiger oder unvollständiger Zustellung wird diese als nicht zugestellt behandelt. Teilrechnungen auf Grund von Teillieferungen müssen vereinbart sein, gelieferte und restliche Mengen müssen klar ersichtlich sein. Die letzte Teilrechnung ist als solche und als Schlussrechnung zu kennzeichnen.

Ein Anspruch auf Bezahlung der Rechnung besteht nur, wenn ihr prüfungsfähige Unterlagen über die Teillieferungen/Leistungen an die Empfangsstelle beigefügt sind; dies geschieht grundsätzlich durch Anerkennung von Lieferscheinen, Leistungsnachweisen oder Stundenverrechnungsnachweisen durch den Empfänger.

### 9. Bezahlung und Abtretung

Die Bezahlung wird innerhalb von 14 Tagen unter Abzug von 2 % Skonto oder binnen 30 Tagen ohne Abzug geleistet. Anders lautende Zahlungsbedingungen sind vor Zuschlags- oder Auftragserteilung schriftlich zu vereinbaren. Die Zahlungsfrist beginnt mit Eingang der ordnungsgemäßen Rechnung bei der im Auftrag benannten Rechnungsanschrift an der TUC, frühestens jedoch mit dem Zeitpunkt des Gefahrenübergangs gemäß Nr. 5 dieser Vertragsbedingungen. Erfüllungsort für Zahlungen ist der Sitz des Auftraggebers. Bei Nichteinhaltung der Lieferfrist kann die TUC eine Verzugsentschädigung für jede vollendete Woche der Verspätung von 0,5 % bis maximal 5 % des Wertes der Gesamtlieferung bzw. desjenigen Teiles des Wertes der Gesamtlieferung, der wegen nicht rechtzeitiger Lieferung einzelner dazugehöriger Gegenstände nicht in zweckdienlichen Betrieb genommen werden konnte, berechnen. Wurden Anzahlungen geleistet und der Auftragnehmer gerät in Lieferverzug, so sind bereits geleistete Zahlungen mit 9 % über dem jeweiligen Basiszinssatz nach § 247 BGB zu verzinsen, beginnend mit dem Tag des Verzuges.

### 10. Ergänzende Vertragsbedingungen, Verpackungen, Umweltverträglichkeit, VDE-Normen

Als ergänzende Vertragsbedingungen für IT-Beschaffungen gelten für Miete, Kauf und Wartung von EDV-Anlagen und DV-Programmen die BVB-Vorschriften von 1992 sowie alle Änderungen und Ergänzungen, insbesondere die EVB-IT-Vertragstypen.

Verpackungen sind auf das unbedingt Nötige zu beschränken. Sie müssen den jeweiligen rechtlichen Vorschriften entsprechen. Die kostenlose Rücknahme von Verpackungen ist nach Information durch die TUC innerhalb von 5 Werktagen vorzunehmen.

Auf Verlangen sind die Umweltverträglichkeit und weitere umweltbezogene Informationen zum Produkt besonders darzulegen.

Bestimmungen der VDE-Normen sind vom Auftragnehmer einzuhalten.

### 11. Rücktritt

Wird über das Vermögen des Auftragnehmers das Insolvenzverfahren eröffnet oder dessen Eröffnung mangels ausreichender Insolvenzmasse abgelehnt oder werden Forderungen des Auftragnehmers gegen den Auftraggeber gepfändet, so kann der Auftraggeber ohne Fristsetzung vom Vertrag zurücktreten.

### 12. Erfüllungsort, Gerichtsstand

Erfüllungsort für Lieferung und Zahlung ist Chemnitz.

Streitigkeiten, die zwischen dem Auftraggeber und dem Auftragnehmer entstehen, sind im ordentlichen Rechtsweg auszutragen.

Als ausschließlicher Gerichtsstand wird Chemnitz vereinbart.

---

(Ort, Datum, Name, Stempel, rechtsverbindliche Unterschrift)

# **Anlage B – Vergabe-Nr. 3.5-044/24**

## **Besondere Vertragsbedingungen**

Sofern keine abweichenden schriftlichen Vereinbarungen getroffen werden, sind im Falle der Annahme eines Angebotes die Anforderungen aus den folgenden Punkten und deren Beantwortung durch den Bieter ebenfalls Bestandteil des Vertrages.

### **1. Vergabegrundsätze**

Für die Ausschreibung finden das Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkungen (GWB), die Vergaberechtsmodernisierungsverordnung (VergModVO) sowie die Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Sächsischen Staatsministeriums der Finanzen und des Sächsischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Arbeit für den Ausschluss von Unternehmen von der Vergabe öffentlicher Aufträge bei illegaler Beschäftigung von Arbeitskräften vom 06.12.1994 und die Vorschriften zum Preisrecht, Verordnung PR 30/53 über die Preise bei öffentlichen Aufträgen jeweils in der aktuellen Fassung Anwendung.

### **2. Entschädigung**

Für die Bearbeitung und das Einreichen des Angebotes werden dem Bieter keine Kosten erstattet.

### **3. Geltung der Auftragsbedingungen der Technischen Universität Chemnitz und Teil B der Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen (VOL/B)**

Es gelten die Auftragsbedingungen der Technischen Universität Chemnitz sowie ergänzend die Bestimmungen der VOL/B.

### **4. Lieferung und Preise**

Die eingesetzten Preise sind Festpreise und beziehen sich auf die angebotenen Ausführungen der jeweiligen Positionen einschließlich Lieferung, Einfuhr und Verpackung frei Leistungs- und Erfüllungsort. Eingeschlossen sind hier alle Kosten für Nebenleistungen, etwaige Auslösungs-, Fahrt-, Zehr- und Wegegelder, Lohnzulagen, Über- und Sonntagsstunden, welche aus Gründen, die der Auftragnehmer zu vertreten hat, geleistet werden müssen. Nachforderungen des Bieters wegen gestiegener Kosten sind ausgeschlossen.

Vom Auftragnehmer ist der Nachweis zu erbringen, dass die vereinbarten Leistungsdaten am Leistungs- und Erfüllungsort erreicht werden. Die Abnahme erfolgt nach Probetrieb und wird mit einem Abnahmeprotokoll bestätigt.

### **5. Zahlungsbedingungen**

Es gelten die Bestimmungen aus den Auftragsbedingungen der Technischen Universität Chemnitz sowie die in Anlage C, Preistabelle vereinbarten Skontokonditionen.

Ergänzend werden Vorauszahlungen nur nach Vorlage einer durch die Technische Universität Chemnitz anerkannten spesenfreien, unbefristet ausgestellten, gültigen Bankbürgschaft eines in der Europäischen Union zugelassenen Kreditinstituts gemäß dem beiliegenden Muster (Anlage G) geleistet. Bei dem zur Verfügung gestellte Muster (Anlage G) handelt es sich um ein Dokument, welches an die landesrechtlichen Vorgaben, insbesondere aus dem Haushalts- und Vergaberecht angepasst ist. Sobald eine erfolgreiche Abnahme durchgeführt wurde und eine prüffähigen (Schluss-) Rechnung vorliegt, wird die Bankbürgschaft zurückgeschickt.

## **Anlage B – Vergabe-Nr. 3.5-044/24**

### **6. Ein- und Ausführbestimmungen**

Der Auftragnehmer verpflichtet sich, die Einfuhrbestimmungen der Liefergegenstände, soweit diese nach ihrer Art oder ihrem Verwendungszweck dieser Genehmigungspflicht unterliegen, zu beachten. Etwaige Ausführungsgenehmigungspflichten hat der Auftragnehmer gleichfalls zu beachten.

### **7. Höhere Gewalt**

In Fällen höherer Gewalt ist die hiervon betroffene Vertragspartei für die Dauer und im Umfang der Auswirkung von der Verpflichtung zur Leistung befreit. Höhere Gewalt ist jedes betriebsfremde, von außen durch elementare Naturkräfte oder durch Handlungen dritter Personen herbeigeführte Ereignis, das nach menschlicher Einsicht und Erfahrung unvorhersehbar ist, mit wirtschaftlich erträglichen Mitteln auch durch die äußerste, nach der Sachlage vernünftigerweise zu erwartende Sorgfalt nicht verhütet oder unschädlich gemacht werden kann und auch nicht wegen seiner Häufigkeit von der Vertragspartei in Kauf zu nehmen ist. Beispiele höherer Gewalt sind Feuerschäden, Überschwemmungen, Streiks und rechtmäßiger Aussperrungen, unerwartet auftretende Pandemien oder Epidemien sowie nicht verschuldete Betriebsstörungen oder behördliche Verfügungen. Versorgungsschwierigkeiten und andere Leistungsstörungen auf Seiten der Vorlieferanten des Auftragnehmers gelten nur dann als höhere Gewalt, wenn der Vorlieferant seinerseits durch ein Ereignis gem. S. 1 an der Erbringung der ihm obliegenden Leistung gehindert ist.

Die betroffene Vertragspartei wird der anderen Vertragspartei unverzüglich den Eintritt sowie den Wegfall der höheren Gewalt anzeigen und sich nach besten Kräften bemühen, die höhere Gewalt zu beheben und in ihren Auswirkungen soweit wie möglich zu beschränken.

Die Vertragsparteien werden sich bei Eintritt höherer Gewalt über das weitere Vorgehen abstimmen und festlegen, ob nach ihrer Beendigung die während dieser Zeit nicht erbrachten Leistungen erbracht werden sollen. Ungeachtet dessen ist jede Vertragspartei berechtigt, von den hiervon betroffenen Leistungen zurückzutreten, wenn die höhere Gewalt mehr als 52 Wochen seit dem vereinbarten Leistungsdatum andauert. Das Recht jeder Vertragspartei, im Falle länger andauernder höherer Gewalt den Vertrag aus wichtigem Grund zu kündigen, bleibt unberührt.

### **8. Umweltverträglichkeit**

Auf Verlangen des Auftraggebers sind die Umweltverträglichkeit und weitere umweltbezogene Informationen zum Produkt besonders darzulegen.

### **9. Schutzrechte**

Beabsichtigt der Bieter, Angaben aus seinem Angebot für die Anmeldung eines gewerblichen Schutzrechtes zu verwenden, hat er in seinem Angebot darauf hinzuweisen.

### **10. Datenblätter und Zertifikate**

Gemäß der EU-Richtlinie "Maschinen" ist auf der Grundlage der CE-Kennzeichnung zu gewährleisten, dass die notwendigen technischen Dokumentationen - wie Wartungs- und Betriebsanleitungen - vollständig beigelegt werden. CE-Zertifikate und Konformitätserklärungen gehören zum Lieferumfang.

# Anlage B – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

## 11. Auftraggeber

Auftraggeber ist die

Technische Universität Chemnitz  
Straße der Nationen 62  
09111 Chemnitz  
vertreten durch den Rektor.

Auftrag: EBSD-FIB-Tomograph  
3.5-044/24

Angebot der Firma:

Firmenname: \_\_\_\_\_

Straße u. Nr.: \_\_\_\_\_

PLZ, Ort: \_\_\_\_\_

Name Ansprechpartner (AP): \_\_\_\_\_

Telefon AP: \_\_\_\_\_

E-Mail AP: \_\_\_\_\_

VAT-Nr.: \_\_\_\_\_

Handelsregistereintragung (Teil und Nr.): \_\_\_\_\_  
(falls zutreffend)

Registergericht (Art und Ort): \_\_\_\_\_  
(falls zutreffend)

KMU<sup>1</sup>:  ja  nein

---

<sup>1</sup> Für "KMU" gilt die Definition nach Artikel 2 Abs. 1 Empfehlung 2003/361/EG der EU-Kommission: Die Größenklasse der Klein-  
stunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen (KMU) setzt sich aus Unternehmen zusammen, die

- weniger als 250 Personen beschäftigen **und**
- die entweder einen Jahresumsatz von höchstens 50 Mio. EUR erzielen **oder**
- deren Jahresbilanzsumme sich auf höchstens 43 Mio. EUR beläuft.

## Anlage B – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

Mit der Unterschrift erkennt der Bieter

die Allgemeinen Auftragsbedingungen (Anlage A),  
die Besonderen Vertragsbedingungen (Anlage B),  
sowie die Allgemeinen Anforderungen gemäß Anschreiben

des Auftraggebers an.

Der Bieter versichert mit seiner rechtsverbindlichen Unterschrift, mit anderen am Verfahren beteiligten Firmen keine Absprache getroffen zu haben, sowie die in den Ausschreibungsunterlagen beschriebenen Leistungen fachgerecht zu den eingesetzten Einheitspreisen in der ausgeschriebenen Ausführung zu erbringen.

Der Bieter erklärt mit seiner rechtsverbindlichen Unterschrift, dass er diese Ausschreibungsbedingungen samt allen darin genannten Angebotsunterlagen erhalten und zur Kenntnis genommen hat und mit ihnen einverstanden ist.

Der Bieter erklärt mit seiner rechtsverbindlichen Unterschrift, dass er neben den oben genannten Angebotsinhalten keine eigenen Allgemeinen Geschäftsbedingungen und anderslautenden Vertragsbedingungen zum Bestandteil des Angebotes macht.

Der Bieter erklärt sich damit einverstanden, dass die von ihm mitgeteilten personenbezogenen Daten für das Vergabeverfahren verarbeitet und gespeichert werden können und, soweit gesetzlich vorgeschrieben, nicht berücksichtigten Bietern der Name des erfolgreichen Bieters mitgeteilt wird.

---

Ort, Datum

---

Name, Stempel, rechtsverbindliche Unterschrift

## **Leistungsbeschreibung für die Beschaffung eines EBSD-FIB-Tomographen**

Es handelt sich um die Beschaffung eines EBSD-FIB-Tomographen (*EBSD: Elektron Backscatter Diffraction; FIB: Focused Ion Beam*) im weiteren Verlauf als „Tomograph“ bezeichnet für die TU Chemnitz im Rahmen des öffentlich geförderten Projekts SmartMan.

Der Tomograph muss folgende Kernfunktionen umfassen:

- REM (*Raster-Elektronen-Mikroskop*) mit leistungsfähiger Elektronenoptik für die schnelle Abbildung und Charakterisierung von Strukturen beliebiger Werkstoffe im Nanometerbereich.
- Integriertes FIB-Gerät zur automatisierten und schnellen Erstellung großformatiger polierter FIB-Schnitte (mind. 100 x 100  $\mu\text{m}^2$ ) für anschließende Charakterisierung im Nanometerbereich sowie zur Freistellung von Volumen oder Strukturen für weitere Anwendungen (z. B. FIB-Tomographie).
- EBSD- und EDX-Analytik (*EDX: Energy Dispersive X-ray Spectroscopy*) zur schnellen und hochaufgelösten Aufklärung der kristallographischen Realstruktur sowie von Element- und Phasen-Verteilungen.
- FIB-Tomographie: Dreidimensionale Vermessung von Strukturen an rekonstruierten Objekten der automatisierten FIB-Tomographie mit Serienaufnahmen beliebiger Detektoren (analytisch und bildgebend).
- Nanomanipulator zur flexiblen Halterung, Bewegung und Präparation kleiner Probenvolumen.
- GIS (Gas Injection System) mit Pt und C

Alle nachfolgend genannten Details beschreiben die zwingend zu erfüllenden Mindestanforderungen der zu erbringenden Leistung.

### **1. Messvorhaben/ Forschungsvorhaben**

Der Tomograph muss folgende Vorhaben ermöglichen:

- Charakterisierung von Mikro- und Nanostruktur von Gefügen in 3D durch Tomographie (Abbildend und per Elementverteilung)
- Quantitative Bestimmung von Elementverteilungen mittels energiedispersiver Röntgenspektroskopie (EDX)
- Quantitative Bestimmung mit der Kristallstruktur korrelierter Gefügeparameter aus der Elektronenrückstreubeugung (EBSD)
- Analyse von Morphologie bzw. Anordnung von Strukturen und Partikeln, wie Ausscheidungsphasen, Halbleiterstrukturen
- Automatisiertes FIB-Milling und Polieren von Querschliffen zur nachfolgenden hochaufgelösten bildgebenden und analytischen Untersuchung.
- Weitgehend automatische Herstellung von TEM-Lamellen zur nachfolgenden hochaufgelösten bildgebenden und analytischen Untersuchung
- Herstellung von kleinen Probenvolumen zur externen Untersuchung mit Computer Tomographie (CT) oder anderen miniaturisierten Testmethoden.
- Abbildung von heterogen systemintegrierten Strukturen

Der Tomograph muss geeignet sein für die Untersuchung von Volumenwerkstoffen, dünnen Schichten, 2D Materialien und Nanoröhren sowie Nanopartikeln. Die zu bearbeitenden Messaufgaben umfassen folgende Beispiele, Materialsysteme und Voraussetzungen:

## Anlage C – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

- Metalle und Legierungen, intermetallische Phasen in Form von Bulk- oder poröser Sintermaterialien sowie Schichten:  
Bsp.: Cu-, Al-, Ag-, Au-, Ti-, Mg-, Ni-, Co- und Fe-Basis Legierungen und ihre intermetallischen Phasen
- Halbleiter (Photovoltaik, MEMS, MOSFETs, Leuchtdioden) in Form von Bulkmaterialien und Dünnschichten  
Bsp.: Si, SiC, GaN, GaAs, Perowskite, Metall-Halogenide
- Lote der Aufbau- und Verbindungstechnologien mikroelektronischer Packages:  
Bsp.: Lote der Phasen Pb-, Sn-, Ag-, Cu
- Dünne Schichten, Multilagen-Schichtsysteme, Membranen:  
Bsp.: TiN, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiO<sub>x</sub>
- Piezo- und ferroelektrische Wandlerwerkstoffe der Aktor- und Sensortechnik, überwiegend als (dünne) Schichten:  
Bsp.: AlN, LiNbO<sub>3</sub>, YMnO<sub>3</sub>
- Metallische und keramische Supraleiter:  
Nb, YBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7</sub>
- Verbundwerkstoffe, Faserverbunde aus organische und anorganischen Werkstoffen:  
Bsp.: Glasfaser-Polymer Composite; Composite aus Polymer mit Partikeln aus C, TiO<sub>x</sub>, SiO<sub>x</sub>, SiC und MgO; Metall-Metall Composite; Keramik-Metall-Composite
- Magnetische Werkstoffe und magnetische Dünnschichten:  
Bsp.: CoFeB, FeNi, FeNdB, CoSm
- 2D Materialien und Nanopartikel

### 2. Angebots- und Lieferumfang

Nachfolgend genannte Punkte beschreiben den zwingend zu erfüllenden Angebots- und Lieferumfang:

- Der Tomograph einschließlich aller seiner angebotenen Komponenten ist ein Neugerät
- Alle zum Betrieb des Tomographen notwendigen Baugruppen, Geräte, Verbindungselemente und Anschlüsse
- Lieferung, Transport, Abladung, Einbringung bis zum Aufstellungsort sowie Vor-Ort-Aufbau und Inbetriebnahme
- Eine Kurzeinweisung von Mitarbeitern in die Funktionen des Tomographen und der Software sowie in die Durchführung von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten in deutscher oder englischer Sprache vor Ort an der TU Chemnitz inklusive Reisekosten und Spesen
- Schulung gemäß Abschnitt 4
- Komplette Dokumentation (Beschreibung) für alle Hard- und Softwarekomponenten in Deutsch und/oder Englisch (Handbücher/ Bedienungsanleitungen in deutscher oder englischer Sprache)
- Nachweis und Sicherstellung des Erreichens der geforderten Spezifikationen, insbesondere der Auflösungsgrenzen und Messgenauigkeiten durch Demonstration vor Ort am installierten Gerät
- Gewährleistung von mindestens 24 Monaten auf alle Komponenten des Tomographen; der Gewährleistungszeitraum beginnt frühestens mit vollständiger/ finaler Abnahme des Tomographen durch Nachweis der vollumfänglichen Funktionsfähigkeit

## Anlage C – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

- Vollständige Softwarepakete zur Durchführung und Auswertung der genannten Messaufgaben, inkl. der jeweils unter Abschnitt 3 spezifizierten Anzahl und Art an Lizenzen
- Alle Lizenzen müssen zeitlich unbegrenzt und kompatibel zu Windows 10 oder 11 sein
- Alle Lizenzen erlauben ihre wissenschaftliche Anwendung sowie die Bearbeitung industriebezogener Projekte.
- Aktuellster Stand der Software zum Zeitpunkt der Abnahme der Geräte, inklusive Software zur Steuerung, Möglichkeit zum Fernzugriff, Scripting, Auswertung, *Alignment/Justage* und Automatisierung
- Alle Programme und Tools sind in geeigneter Weise zu hinterlegen, sodass gewährleistet wird, im Falle eines Computerdefektes erneute Installationen durchzuführen bzw. Softwarelizenzen zurückzugewinnen bzw. erneut zu aktivieren

Folgende Unterlagen und Dokumente müssen bereits **mit dem Angebot** eingereicht werden:

- Die genauen Spezifikationen für den angebotenen Tomographen sowie für alle Zubehörkomponenten auf einer gesonderten Anlage
- Die nachfolgend unter Abschnitt 3 genannten Mindestanforderungen müssen erkennbar erfüllt sein
- Die genaue Anschrift des Herstellers muss angegeben werden.

### 3. Technische Anforderungen an den EBSD-FIB-Tomographen

Alle Details, die im Folgenden aufgeführt werden, beschreiben die geforderten technischen Mindestanforderungen des oben genannten Tomographen.

#### Hinweis zur Bearbeitung:

- Die nachfolgende Tabelle ist zwingend auszufüllen.
- Alle **nicht farbig** markierten Punkte, sind zwingend zu erfüllende Anforderungen. Eine **Nichterfüllung führt zum Ausschluss eines Angebotes**.
- Bei allen **blau** markierten Forderungen, muss die dort genannte Mindestanforderung erfüllt sein. Eine **Nichterfüllung der Mindestanforderung führt zum Ausschluss des Angebotes**. Darüber hinaus erfolgt eine Bewertung dieser Forderung gemäß der Bewertungsmatrix unter Abschnitt 7 anhand der in der Spalte „Ihre Spezifikation“ gemachten Eintragung.
- Alle **grün** markierten Punkte sind reine Bewertungskriterien. Eine **Nichterfüllung dieser Punkte führt nicht zum Ausschluss** des Angebotes. Darüber hinaus erfolgt eine Bewertung dieser Forderung gemäß der Bewertungsmatrix unter Abschnitt 7 anhand der in der Spalte „Ihre Spezifikation“ gemachten Eintragung.
- Die Spalte „Ihre Spezifikation“ ist entsprechend der eigenen angebotenen Spezifikation auszufüllen.

Nr.	Anforderung	Ihre Spezifikation
<b>3.1 Gesamtsystem:</b>		
1	<p>Mehrstrahlgerät bestehend aus folgenden integrierten Komponenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probenkammer mit ölfreiem Hochvakuum-Pumpsystem.</li> <li>• Elektronenstrahlquelle (FEG, Schottky) mit hoher Auflösung und hohen Strahlströmen</li> <li>• Entweder Xe-Plasma-Ionenstrahlquelle (P-FIB) oder Laser-Ga-Ionenstrahlquelle (L-FIB)</li> <li>• integrierter Nanomanipulator für die Extraktion und Präparation kleiner Probenvolumen</li> <li>• sämtliche Hard- und Software für die weitgehend automatisierte: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Steuerung des Grundgerätes inkl. Zubehör,</li> <li>○ Anfertigung von FIB-Querschnitten,</li> <li>○ Anfertigung von TEM-Lamellen</li> <li>○ Anfertigung und Auswertung sowohl bildgebender als auch analytischer 3D-Aufnahmen (Tomographie)</li> </ul> </li> <li>• Kamera(s) zur Überwachung der Kammer und Navigation über Mausclicks auf Übersichtsbild</li> <li>• Erstellung hochaufgelöster REM-Aufnahmen</li> <li>• Tomographie-taugliches EDX/EBSD-System <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analyse von Proben mit EDX und EBSD mit hohen Strahlströmen</li> <li>○ EDX- und EBSD-System vom gleichen Hersteller zur kombinierten Anwendung für die Aufnahme und Verarbeitung von elementspezifischer und kristallographischer Probeninformationen</li> </ul> </li> <li>• Wasserkühler zur Versorgung aller Komponenten und zum Anschluss an das Kühlsystem im Gebäude</li> <li>• umfassendes Set an Detektoren in den Linsen (in-lens) und/oder Säulen (in-column) sowie in der Kammer (in-chamber) für die Abbildung mittels Sekundärelektronen (SE), -ionen (SI) sowie Rückstreuelektronen (BE)</li> <li>• Detektor für Inspektion elektronentransparenter Proben in Durchstrahlungsgeometrie (STEM)</li> <li>• GIS zur Abscheidung von Schichten</li> <li>• Plasma Cleaner</li> <li>• Elektronendusche zur Neutralisation von Ionen</li> <li>• Integrierte Möglichkeit zur Messung des Strahlstroms</li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>

<b>3.2 REM-Einheit:</b>		
2	<p><b>Hochauflösungsmodi:</b> Folgende Forderungen gelten für Einzelaufnahmen unter REM-seitig optimalen Aufnahmebedingungen in Abhängigkeit der Elektron-Landeenergie auf der Probe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beste <u>Auflösung a</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>\leq 0,9 \text{ nm}</math> bei 15 keV</li> <li>○ <math>\leq 1,3 \text{ nm}</math> bei 1 keV</li> </ul> </li> <li>• Beste Auflösung im STEM-Modus: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>\leq 0,8 \text{ nm}</math> bei 30 keV</li> </ul> </li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><i>Genaue Spezifikation</i> Beste <u>Auflösung a</u>: bei 15 keV: .....nm bei 1 keV: ..... nm</p>
3	<p><b>Hochstrom-Modi:</b> Folgende Forderungen müssen für Tomographie-Aufnahmen und EDX/EBSD-Analysen nutzbar sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beste <u>Auflösung a</u> im euzentrischen Punkt (Koinzidenzpunkt) in Abhängigkeit der Elektron-Landeenergie auf der Probe: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>\leq 1,3 \text{ nm}</math> bei 15 keV</li> <li>○ <math>\leq 1,7 \text{ nm}</math> bei 1 keV</li> </ul> </li> <li>• <u>Strahlstrom I</u> einstellbar im Bereich von <u>mindestens 10 pA bis 40 nA</u></li> <li>• Erfolgt die Umschaltung zwischen Hochauflösungsmodi und Hochstrom-Modi nicht automatisch, so muss sie softwareseitig manuell vom Kunden möglich sein.</li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><i>Genaue Spezifikation</i> Beste <u>Auflösung a</u> im euzentrischen Punkt: bei 15 keV: .....nm bei 1 keV: ..... nm</p> <p>Maximaler <u>Strahlstrom I</u>: .....nA</p>
<b>3.3 FIB-Einheit:</b>		
<p>Angeboten werden soll der Tomograph entweder mit Plasma-FIB oder Laser-FIB entsprechend der zugehörigen Spezifikationen in 4a bzw. 4b.</p>		
<p>Die FIB-Einheit wird wie folgt angeboten (<i>bitte zutreffendes ankreuzen</i>)</p> <p><input type="checkbox"/> Plasma-FIB (<i>bitte die Spezifikationen unter 4a ausfüllen</i>)</p> <p><input type="checkbox"/> Laser-FIB (<i>bitte die Spezifikationen unter 4b ausfüllen</i>)</p>		
4a	<p>Plasma-FIB: Xe-Plasma-Ionenstrahlquelle mit fokussierender Ionenstrahl-optik und folgender Spezifikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Ionenstrom I</u> mindestens zwischen 2pA und <u>2µA</u></li> <li>• Spannung mindestens zwischen 0,5 und 30 kV</li> <li>• Laterale <u>Auflösung a</u> bei 30 keV: <math>\leq 10 \text{ nm}</math></li> <li>• <u>Abtragsrate R</u> (in <math>\mu\text{m}^3/\text{s}</math>) von Si (wird ohne Mindestanforderung bewertet)</li> <li>• Polieren mit und ohne <i>Rocking</i>-Bewegung</li> <li>• Kontaminationsschutz der Elektronensäule sowie von EDX- und rückziehbaren Detektoren bei hohen Ionenstrahlströmen: z. B. <i>Shutter</i> (gemeinsam oder separat) oder Rückziehautomatik.</li> <li>• GIS mit Pt und C</li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><i>Genaue Spezifikation</i> Maximaler <u>Ionenstrom I</u>: .....µA</p> <p><u>Auflösung a</u> bei 30 keV: .....nm</p> <p><u>Abtragsrate R von Si bei 30 keV</u>: .....<math>\mu\text{m}^3/\text{s}</math></p>

Anlage C – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

	<p>GIS-Erweiterungen (reine Bewertungskriterien):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Drittes GIS mit W</u></li> <li>• <u>GIS-Gase kontrolliert mischbar</u></li> </ul>	<p><u>Drittes GIS mit W:</u>  <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><u>GIS-Gase kontrolliert mischbar:</u>  <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
4b	<p>Laser-FIB bestehend aus Ga-FIB und Laser:  Ga-Ionenstrahlquelle mit fokussierender Ionenstrahloptik und folgender Spezifikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Ionenstrom I</u> mindestens im Bereich zwischen 2 pA und <u>100 nA</u></li> <li>• Spannung mindestens zwischen 0,5 und 30 kV</li> <li>• Laterale <u>Auflösung a:</u> <u>≤ 4 nm</u> bei 30 keV</li> <li>• Polieren mit und ohne Rocking-Bewegung</li> <li>• GIS mit Pt und C</li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><i>Genaue Spezifikation</i>  Maximaler <u>Ionenstrom I:</u>  .....<u>µA</u></p> <p><u>Auflösung a</u> bei 30 keV:  .....<u>nm</u></p>
	<p>GIS-Erweiterungen (reine Bewertungskriterien):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Drittes GIS mit W</u></li> <li>• <u>GIS-Gase kontrolliert mischbar</u></li> </ul>	<p><u>Drittes GIS mit W:</u>  <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><u>GIS-Gase kontrolliert mischbar:</u>  <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
	<p>Femto-Sekunden-Laser mit Optik und folgender Spezifikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von Proben in separater, evakuierter Laser-Präparationskammer (außerhalb der REM-Probenkammer)</li> <li>• Schleuse zwischen Laser-Präparationskammer und REM-Probenkammer zum inerten Proben-transfer</li> <li>• Möglichkeit der späteren Nachrüstung einer Schleusenautomatik für Laser-Tomographie</li> <li>• Positioniersystem zur lateralen Ausrichtung der Probe zwischen Elektronenstrahl und Laser mit einem Fehler <math>\leq 2 \mu\text{m}</math></li> <li>• Laser-Spotsize auf Probe: <math>\leq 15 \mu\text{m}</math></li> <li>• <u>Abtragsrate R (in <math>\mu\text{m}^3/\text{s}</math>) von Si (wird ohne Mindestanforderung bewertet)</u></li> <li>• Scanfeldgröße mindestens 40 mm x 40 mm</li> <li>• Abtrag aller Materialien</li> <li>• Typische thermische Einflusszone <math>&lt; 250 \text{ nm}</math></li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><i>Genaue Spezifikation</i>  <u>Abtragsrate R von Si:</u>  .....<u><math>\mu\text{m}^3/\text{s}</math></u></p>

<b>3.4 Kammer und Probestisch</b>		
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Probenkammergröße: Volumen mindestens 23 l</li> <li>• Ports/Durchführungen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gesamtanzahl: mindestens 18</li> <li>○ Davon unbelegt, frei zugänglich und mit Innendurchmesser <math>\geq 40</math> mm: mind. 3</li> </ul> </li> <li>• Manuelle Probenschleuse zum <u>Schleusen</u> von mindestens einem Einzelprobenteller (<math>\varnothing\frac{1}{2}</math> bis 1 Zoll)</li> </ul>	Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	Reine Bewertungskriterien: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Gerät zur Reinigung der Probenkammer von Kontaminationen (z. B. ausgasende Proben, Re-deposition) (wird bewertet)</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>Ausführung als Kältefalle</u></li> <li>○ <u>Verwendung während des normalen Betriebs des Tomographen</u></li> </ul> </li> </ul>	<i>Genaue Spezifikation</i> <u>Wird ein Gerät zur Reinigung der Probenkammer angeboten?</u> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Verfahrwege</u> und <u>-winkel</u> des Probestisches                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <u>X</u>: <math>\geq 100</math> mm</li> <li>○ <u>Y</u>: <math>\geq 100</math> mm</li> <li>○ <u>Z</u>: <math>\geq 50</math> mm</li> <li>○ Rotation R: 360°</li> <li>○ <u>Kippung T</u>: mindestens -4 bis 70°</li> </ul> </li> <li>• Traglast des Probestisches ohne Kippung (T=0°): mindestens 5 kg</li> </ul>	Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>3.5 Detektoren und Kameras</b>		
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Standard In-Lens / In-Column</u> Detektor(en) zur Abbildung von SE und energiegefilterten Rückstreuelektronen (fBE):                              Entweder                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ SE und fBE kombiniert</li> </ul>                             oder                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ SE und fBE separat</li> </ul>                             oder                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ SE und fBE als 1x <i>hi-loss</i> BE (hIBE) und 1x <i>lo/no-loss</i> BE (nIBE)</li> </ul> </li> <li>• <u>Standard-Kammer-Detektoren</u> zur Abbildung von SE und SI:                              Entweder                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1x für SE und SI kombiniert</li> </ul>                             oder                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1x für SE und SI separat</li> </ul> </li> <li>• Rückziehbarer, segmentierter STEM Detektor für Abbildung von Hellfeld, Dunkelfeld und Weitwinkel-Dunkelfeld</li> <li>• Inspektion im STEM-Modus muss ohne zusätzliches Schleusen möglich sein.</li> </ul>	Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein  <i>Genaue Spezifikation</i> <u>Standard In-Lens / In-Column-Detektoren</u> Angabe der Detektor-konfiguration (ohne Bewertung, nur Info): <input type="checkbox"/> 1x SE/fBE komb. <input type="checkbox"/> 1x SE, 1x fBE <input type="checkbox"/> 1x SE, 1x hIBE, 1x nIBE  <u>Standard-Kammer-Detektoren</u> (außer rBE- und STEM-Detektor); Angabe der Detektor-konfiguration (ohne Bewertung, nur Info): <input type="checkbox"/> 1x SE/SI <input type="checkbox"/> 1x SE, 1x SI

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorisiert <u>rückziehbarer segmentierter Detektor</u> für die kontrastreiche Abbildung von Rückstreu- elektronen bei geringer Beschleunigungs- spannung (rBE);             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ <u>Solid State Detektor bevorzugt</u> (reines Bewertungskriterium)</li> </ul> </li> </ul>	<u>Rückziehbarer segmen- tierter rBE-Detektor: Wird ein Solid State Detektor angeboten?</u> <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
	<p>Reine Bewertungskriterien</p> <p>Zusätzlich zu den Standard-Detektoren können weitere Detektoren für In-Lens / In-Column oder die Kammer (außer rBE- und STEM-Detektor) angeboten werden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Zusätzliche In-Lens / In-Column - Detektor(en)</u></li> <li>• <u>Zusätzliche Kammer-Detektoren (außer rBE- und STEM-Detektor)</u></li> </ul>	<u>Zusätzliche In-Lens / In- Column Detektor(en); Anzahl und Name:</u> ..... .....  <u>Zusätzliche Kammer- Detektor(en) (außer rBE- und STEM-Detektor); Anzahl und Name:</u> ..... .....
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kamera zur Überwachung der Navigation in der Kammer</li> <li>• Kamera zur Navigation auf Probentisch über Mausklick auf Übersichtsbild</li> </ul>	Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>3.6 Standard-Software-Pakete</b>		
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Software-Plattform zum Betrieb und zur Bedie- nung aller Funktionen des Tomographen und so- weit möglich voller Integration aller Systemkom- ponenten auf einem Steuerrechner</li> <li>• Aufnahme, Auswertung, Speicherung und Archivierung der Daten</li> <li>• Software zur Programmierung des Tomographen über Scripting Sprache (z. B. Python) auf dem Steuerrechner sowie mind. eine weitere Lizenz zur Nutzung auf einem separaten Rechner.</li> <li>• Software zur Steuerung des Tomographen aus der Ferne von einem separaten Rechner inklusive not- wendiger Lizenzen für 5 Rechner (remote control)</li> <li>• Automatisierte Strahleinstellungen mit folgenden Funktionen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Autofocus</li> <li>◦ Autostigmatismus</li> <li>◦ Autohelligkeit und -kontrast</li> </ul> </li> <li>• Stitching mehrerer Frames mit korrigierten Ton- werten zu einem nahtlosen großformatigen Bild</li> <li>• Korrelative Umgebung: Zusammenführung von Daten verschiedener Quellen, Detektoren (z. B. Lichtmikroskop, verschiedenen Detektorquellen des REMs., CT, etc)</li> </ul>	Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

<b>3.7 Probenpräparation und Strukturierung</b>		
10	<p>FIB-Milling und Polieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollautomatisches Polieren vom Querschleifen</li> <li>• Weitgehend automatische Herstellung von TEM-Lamellen</li> <li>• Herstellung von Strukturen (z. B. Text, Pillars, Kavitäten) durch Nutzung von beliebigen Schwarz-Weiß- oder Grauwertbildern</li> <li>• <u>Rocking-Verfahren</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Programmierbar (z. B. Kippwinkel, Frequenz/Zeit/Zyklen oder ähnliches)</li> <li>○ Integriert in Tomographieverfahren und dafür programmierbar (wird bewertet)</li> </ul> </li> </ul> <p>Automatisierte Herstellung von Probenkörpern</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Freistellen von durchstrahlbaren Probenkörpern für die Computertomographie; quaderförmig mit Kantenlängen zwischen 50 µm und 500 µm</li> <li>• Herausschneiden von Zugproben und <i>Cantilevern</i> aus 25 µm dicken freigestellten Filmen mit Gesamtlängen von bis zu 2 mm</li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><i>Genaue Spezifikation</i>  <u>Rocking-Verfahren</u>  Integriert in Tomographieverfahren und dafür programmierbar:  <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
11	<p>Nanomanipulator</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Axiale komputenzentrische Spitzenrotation R</li> <li>• Encodierte Steuerung der Bewegungsachsen (Translation und Rotation)</li> <li>• Präzise verfahrbar in allen translatorischen Bewegungsachsen mit <u>Auflösungen a</u>: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ X, Y oder laterale Achsen: <math>\leq 500 \text{ nm}</math></li> <li>○ Z oder vertikale Achse: <math>\leq 150 \text{ nm}</math></li> </ul> </li> <li>• <u>Wiederholgenauigkeit</u> (Reproduzierbarkeit) <math>\epsilon</math> in allen translatorischen Achsen: <math>\leq 2000 \text{ nm}</math></li> <li>• Einschließlich Steuersoftware</li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p> <p><i>Genaue Spezifikation</i>  <u>Auflösung a</u> in <b>jeder</b> der translatorischen Achsen; mindestens: ..... nm</p> <p><u>Wiederholgenauigkeit <math>\epsilon</math></u> in <b>jeder</b> der translatorischen Achsen mindestens: ..... nm</p>
<b>3.8 FIB-Tomographie</b>		
12	<p>3D-Aufnahme mit folgender Spezifikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatisierte Erstellung von 3D-Objekten mittels bildgebender (z. B. SE, BE, rBE, SI) und analytischer Detektoren (EDX, EBSD) durch FIB- oder Laserschnitte</li> <li>• Autodrift-Korrektur in X-, Y-Richtungen (in Slice-Ebene) während der gesamten Tomographie</li> <li>• Autofokus, Autostigmation und Autokontrast und -helligkeit während gesamter Tomographie</li> <li>• Definition beliebiger ROI mit beliebiger Position im Volumen sowie dessen Aufnahme mit unterschiedlichen Detektoren und Detektoreinstellungen, Strahleinstellungen</li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>

	<p>Reine Bewertungskriterien</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sub-nm genaue Messung der Slice-Dicke während der gesamten Tomographie</li> <li>• Autodriftkorrektur in Z-Richtung (senkrecht zur Slice-Ebene) während der gesamten Tomographie:</li> </ul>	<p><i>Genaue Spezifikation</i>                  Sub-nm genaue Messung der Slice-Dicke während der gesamten Tomographie:  <input type="checkbox"/> ja      <input type="checkbox"/> nein</p> <p>Autodriftkorrektur in Z-Richtung (senkrecht zur Slice-Ebene) während der gesamten Tomographie:  <input type="checkbox"/> ja      <input type="checkbox"/> nein</p>
13	<p>3D-Visualisierung / -Analyse / -Reprozessing mit folgender Spezifikation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einlesen gängiger Datenformate</li> <li>• 3D-Darstellung und Export von beliebig orientierten 2D-Bilddaten</li> <li>• Segmentierung</li> <li>• Export der Geometrie segmentierter Objekte, z.B. als Step-Daten inkl. deren Oberflächenvernetzung</li> <li>• Vermessung und geometrische Analyse segmentierter Objekte und Export der Ergebnisse</li> <li>• Export der Daten in gängige, leicht weiterzuverarbeitende Standard-Dateiformate (ggf. auch text- oder XML-basiert)</li> </ul>	
<b>3.9 Analytik-System</b>		
14	<p>Energiedispersive Röntgenspektroskopie (EDX) – System mit folgender Hardware-Spezifikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomographie-tauglicher Detektor</li> <li>• Detektorfläche von mindestens 100mm<sup>2</sup></li> <li>• Energieauflösung                         <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ≤ 127 eV @ Mn Ka</li> <li>○ ≤ 56 eV @ C Ka</li> </ul> </li> <li>• Detektion von Elementen mit Ordnungszahl ≥ 4 (Be)</li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja    <input type="checkbox"/> nein</p>
15	<p>Elektronen-Rückstreubeugung (EBSD) System - mit folgender Hardware-Spezifikation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tomographie-tauglicher Detektor</li> <li>• 5x Forward-Scatter-Dioden</li> <li>• Mindestens 1244 x 1024 Pixel</li> <li>• Kleinste Winkelauflösung: ≤ 0.05°</li> <li>• Geschwindigkeit: ≥ 5700 Patterns/s @ 156x128 Pixel</li> <li>• Detektor mit tauschbarem Schirm oder Shutter</li> <li>• Motorisiert kippbarer Detektor</li> </ul>	<p>Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja    <input type="checkbox"/> nein</p>

**Anlage C – Vergabe-Nr. 3.5-044/24**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochleistungsrechner zur Steuerung mit mind. 24" Monitor</li> </ul>	
16	<p>Analytik-Software mit aktuellster Version:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzahl Offline-Lizenzen: mindestens 2</li> <li>• EDX &amp; EBSD: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Parallele Nutzung von EDX und EBSD</li> <li>○ Kombination von EDX- und EBSD-Daten zur Phasenidentifikation</li> <li>○ Aufnahme und Auswertung von Punkt-, Linien-, 2D- und 3D-Daten</li> <li>○ Probenavigation auf Bild</li> <li>○ Prädiktive und reaktive Korrektur der Probendrift</li> </ul> </li> <li>• EDX: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Automatisches Abziehen von Untergrund und automatische Entfaltung von Spektren</li> <li>○ Quantifizierung an gekippten Proben</li> <li>○ Quantifizierung unter Einbeziehung von Standards</li> <li>○ Quantitatives Mapping von Elementverteilungen</li> <li>○ Live-Mapping</li> <li>○ Aufnahme von großflächigen Mapping-Daten (Aufnahme und Stitching)</li> </ul> </li> <li>• EBSD <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Live-Speicherung von Kikuchi-Patterns</li> <li>○ Umfangreiche Tools zur Live-Verarbeitung von Kikuchi-Patterns zur Reduktion von Rauschen und Belichtungszeit</li> <li>○ Reprozessierung von Datensätzen mit gespeicherten Kikuchi-Patterns</li> <li>○ Analyse von Körnern sowie Korngrößen und deren Verteilungen</li> <li>○ Bestimmung von Orientierungs-Maps, (inversen) Polfiguren und Orientierungsdichtefunktionen</li> <li>○ Tools zur Analyse von Pseudo-Symmetrie</li> <li>○ Tools zur Analyse und Rekonstruktion von Stammkörnern sowie zur Analyse von Subkörnern und Versetzungen</li> <li>○ CIF-Datei-Import</li> </ul> </li> </ul>	Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
17	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schulung durch Personal des EDX/EBSD-Anbieters/Herstellers gemäß Abschnitt 4</li> <li>• Vollständige Installation</li> </ul>	Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein

<b>3.10 Datenverarbeitungssystem</b>		
18	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerrechner                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Spezifikationen der Computer und Betriebssoftware entsprechen dem aktuellen technischen Stand</li> <li>○ 2 Monitore zur Steuerung und Visualisierung von Elektronen- und Ionen-Signalen (mind. 24 Zoll Diagonale)</li> <li>○ Tastatur und Maus</li> </ul> </li> <li>• Daten- und Interfacerechner zur Einbindung in das Datennetzwerk der Universität</li> <li>• Separate Bedieneinheit mit Drehknöpfen zur Strahleinstellung sowie Joystick zur Steuerung des Probenstisches</li> <li>• PC-Tisch mit Halterung zur festen Anordnung von mindestens 3 Monitoren (2x Steuermonitore und 1xAnalytikmonitor) nebeneinander.</li> </ul>	Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
<b>3.11 Sonstiges Zubehör und Erweiterungen</b>		
19	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sortiment an Probenhaltern zur Bearbeitung der in der Leistungsbeschreibung aufgeführten Vorhaben, Funktionen und Methoden.</li> </ul>	Anforderungen werden erfüllt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
20	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach Ablauf der 24-monatigen Gewährleistung, bevorzugen wir einen erweiterten Service für den Tomographen als Teil des Angebots. Der Service muss folgende Leistungen umfassen:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Garantierte Reaktionszeit ≤ 7 Arbeitstage</li> <li>○ Jährliche Grundwartung</li> <li>○ Arbeitsstunden im Labor</li> <li>○ Kosten von defekten Teilen</li> <li>○ Ersatz von FEG-Quellen</li> <li>○ Telefonischer Support</li> <li>○ Reisekosten, Übernachtung und Spesen</li> <li>○ Software-Updates</li> </ul> <p>Ausgenommen von diesem erweiterten Service sind Kosten für Verbrauchsmaterialien sowie die Komponenten des EDX- und EBSD-Systems. (wird bewertet)</p> </li> </ul>	<input type="checkbox"/> Ja, ein entsprechender Service nach Ablauf der Gewährleistung wird für ..... Jahr(e) angeboten und ist im Preis inklusive  <input type="checkbox"/> Nein, ein entsprechender Service nach Ablauf der Gewährleistung wird nicht angeboten und ist nicht im Preis inklusive

#### **4. Lieferung, Aufbau, Inbetriebnahme, Schulung**

##### **Lieferung, Aufbau, Inbetriebnahme**

- Lieferung, Inbetriebnahme, Abnahme ist bis spätestens zum 30.09.2025 vom Auftragnehmer zwingend zu gewährleisten (voraussichtliche Zuschlagserteilung in KW 49, 2024).
- Vor Lieferung am Aufstellort: Messung des Grundrauschens (Akustische Schwingungen, Mechanische Schwingungen und Magnetfeld) vom Auftragnehmer sowie Beratung zur Aufbauplanung. Die Kosten (inkl. Reisekosten, Übernachtungskosten und Spesen) trägt der Auftragnehmer.
- Angaben zum Aufstellungsort:
  - 09126 Chemnitz, Reichenhainer Str. 70, Gebäude Halle H. Die Aufstellung erfolgt in einem REM-Raum im Untergeschoss in welchen bereits ein Zweistrahlgerät betrieben wird.
  - Es ist kein Fahrstuhl vorhanden, sodass die Einbringung über Kran durchzuführen ist. Der Auftragnehmer hat alle für die Aufstellung und Inbetriebnahme erforderlichen Hebezeuge, Flurförderfahrzeuge und Personal zu stellen und sämtliche Kosten hierfür zu tragen. Der Auftragnehmer trägt zudem alle Personalkosten des von ihm eingesetzten Personals, die während des Aufbaus anfallen (inkl. Reisekosten, Übernachtungskosten sowie Spesen) selbst.
  - Mithilfe des Kranes werden die Pakete in einen Kellerschacht herabgelassen, in welchem sich die Außentür zum Labor befindet. Die maximalen Paketdimensionen (inkl. aller zur Bewegung des Pakets notwendigen Fixierungen, Paletten, Hubwagen, etc.) dürfen 2,00 m x 2,20m x 2,30 m (L x B x H) nicht überschreiten.
- Nach Fertigstellung des Aufbaus erfolgt die Inbetriebnahme der Anlage vor Ort. Die Kosten für das Inbetriebnahmepersonal des Auftragnehmers (inkl. Reisekosten, Übernachtungskosten und Spesen) trägt der Auftragnehmer.

##### **Schulung**

- Zusätzlich zur Kurzeinweisung führt der Auftragnehmer für den Auftraggeber ein umfangreiches und tiefgründiges Applikationstraining mit folgenden Anforderungen durch:
  - Dauer mindestens 6 Trainingstage á 8h in 2 Paketen zu jeweils 3 Tagen, die über einen Zeitraum von mindestens einem Jahr nach endgültiger Abnahme des Gerätes vom Auftraggeber abrufbar sind.
  - Schulungsinhalte sind vor der jeweiligen Schulung kurzfristig abzustimmen.
  - Schulungsort: vor Ort an der Technische Universität Chemnitz
  - Schulungsteilnehmer: maximal 5 Personen
  - Schulungssprache: deutsch
  - Kosten für das Schulungspersonal (inkl. Reisekosten, Übernachtungskosten und Spesen) und die Schulungsunterlagen trägt der Auftragnehmer.
- Zusätzlich führt der Anbieter/Hersteller des EDX/EBSD-Systems für den Auftraggeber ein gesondertes Training mit folgenden Anforderungen:
  - Dauer mindestens 2 Trainingstage á 8h, die über einen Zeitraum von mindestens einem Jahr nach endgültiger Abnahme des Gerätes vom Auftraggeber abrufbar sind.
  - Schulungsinhalte sind vor der jeweiligen Schulung kurzfristig abzustimmen.
  - Schulungsort: vor Ort an der Technische Universität Chemnitz
  - Schulungsteilnehmer: maximal 5 Personen
  - Schulungssprache: deutsch

## **Anlage C – Vergabe-Nr. 3.5-044/24**

- Kosten für das Schulungspersonal (inkl. Reisekosten, Übernachtungskosten und Spesen) und die Schulungsunterlagen trägt der Auftragnehmer.

### **5. Zuschlagserteilung**

Der Zuschlag erfolgt auf das unter Berücksichtigung aller Umstände wirtschaftlichste Angebot (gemäß Bewertungsmatrix) im Rahmen des zur Verfügung stehenden **Investitionsbudgets von maximal 2.037.756,00 EUR** inklusive Mehrwertsteuer und aller Kosten gem. Anlage B Pkt. 4 sowie aller Kosten für die in der Anlage C genannten und entsprechend genau spezifizierten Leistungen und Anforderungen inklusive aller erforderlichen Nebenkosten, Reisekosten und Spesen.

## Anlage C – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

### 6. Preisübersicht

Eine Gewährleistung von mindestens 24 Monaten auf den Tomographen ist vom Zeitpunkt der Abnahme einzukalkulieren.

Gesamtpreis netto: (im Nettopreis sind die Kosten gem. Anlage B Pkt. 4 sowie alle Kosten für die in der Anlage C genannten und entsprechend genau spezifizierten Leistungen und Anforderungen inklusive aller erforderlichen Nebenkosten, Reisekosten und Spesen enthalten)	..... EUR
./.                    % Rabatt	..... EUR
+ 19 % Mehrwertsteuer	..... EUR
Gesamtpreis brutto:	..... EUR
Gewährung von ..... Skonto, zahlbar in 14 Tagen (Pkt. 9 Anlage A)	..... EUR
Gewährleistungsfrist	..... Monate
Lieferfrist: (bitte beachten Sie hierzu Punkt 4)	..... Wochen

Es wird eine **Vorauszahlung von 100% des Auftragswertes gefordert**. Hierfür gilt als Zahlungsmodalität Folgendes:

- Die Vorauszahlung erfolgt nach Eingang der Auftragsbestätigung, Rechnungslegung und Erhalt einer Bankbürgschaft gemäß den in Anlage B Punkt „Zahlungsbedingungen“ aufgeführten Bedingungen,
- Die Rechnungsstellung inklusive der geforderten Bürgschaft muss zwingend bis **spätestens 50. KW 2024** erfolgen.

Es erfolgt keine Vergabe in Losen.

**Datum, rechtsverbindliche Unterschrift:** .....

**7. Bewertungsmatrix zur Auswahl des wirtschaftlichsten Angebotes:**

Der Zuschlag wird auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt. Das wirtschaftlichste Angebot ist das Angebot, welches entsprechend der nachfolgenden gewichteten Wertungskriterien die höchste Punktzahl erreicht.

Das wirtschaftlichste Angebot wird nach folgenden Kriterien und Gewichtungen ermittelt:

<b>Zuschlagskriterium</b>	<b>Gewichtung</b>
Preis	50 %
Technische Faktoren	50 %

Die Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebotes erfolgt in 3 Schritten:

**1. Schritt: Wertung des Preises**

Auf den Angebotspreis entfallen 50 Punkte (= 50 % der Gesamtpunkte).

Die volle Punktzahl erhält das Angebot mit dem niedrigsten Angebotspreis. Die übrigen ermittelten Angebotspreise erhalten einen Punktabschlag im Verhältnis zum niedrigsten ermittelten Angebotspreis.

**2. Schritt: Bewertung Technischer Faktoren (siehe Bewertungsmatrix)**

Auf die technischen Faktoren entfallen insgesamt 50 Punkte (= 50 % der Gesamtpunkte).

Die Wertung wird anhand der in untenstehender Bewertungsmatrix aufgeführten Unterkriterien vorgenommen. Die Bewertungspunkte je Kriterium und der Maßstab für die Vergabe der Bewertungspunkte sind je Kriterium genannt.

**3. Schritt: Gesamtergebnis**

Insgesamt werden maximal 100 Punkte vergeben. Die erzielten Punkte pro Zuschlagskriterium werden addiert. Der Bieter mit der höchsten Punktzahl erhält den Zuschlag. Wird für zwei oder mehrere Angebote nach Rundung (kaufmännische Rundung, 2 Nachkommastellen) die gleiche Gesamtpunktzahl ermittelt, erhält das Angebot mit der höheren Punktzahl für das Zuschlagskriterium „Preis“ den Zuschlag.

## Bewertungstabelle

Oberkriterien	Nr.	Unterkriterien	Gewichtungspunkte
Preis	1	Gesamtpreis	50
Technische Faktoren	2.1	<b>REM-Einheit: Hochauflösungsmodi:</b> Laterale Auflösung a bei optimalen Aufnahmebedingungen bei 15 keV und 1 keV Landeenergien der Elektronen auf der Probe? (Nr. 2 in LB)	6
	2.2	<b>REM-Einheit: Hochstrom-Modi:</b> Laterale Auflösung a im euzentrischen Punkt (Koinzidenzpunkt) bei 15 keV und 1 keV Landeenergien der Elektronen auf der Probe? (Nr. 3 in LB)	6
	2.3	<b>REM-Einheit: Hochstrom-Modi:</b> Maximaler, einstellbarer Strahlstrom I <sub>max</sub> ? (Nr. 3 in LB)	2
	2.4	<b>FIB, Bereich niedriger Abtragsraten (Geräte Xe- oder Ga-FIB):</b> Maximaler Ionenstrom I <sub>max</sub> und laterale Auflösung a bei 30 kV (Nr. 4a bzw. 4b in LB)	8
	2.5	<b>FIB/Laser, Bereich hoher Abtragsraten (Geräte Xe- FIB oder fs-Laser):</b> Maximale Abtragsrate R im Silizium? (Nr. 4a bzw. 4b in LB)	5
	2.6	<b>GIS-Erweiterungen:</b> Drittes GIS mit W? (Nr. 4a bzw. 4b in LB)	1
	2.7	<b>GIS-Erweiterungen:</b> GIS-Gase kontrolliert mischbar? (Nr. 4a bzw. 4b in LB)	2
	2.8	<b>Gerät zur Reinigung der Probenkammer auf Basis einer Kältefalle</b> (Nr. 5 in LB)	1
	2.9	<b>Detektor:</b> Solid State rBE-Detektor (Nr. 7 in LB)	2
	2.10	<b>Detektoren:</b> Zusätzliche in-Lens / in-Column-Detektoren (Nr. 7 in LB)	1
	2.11	<b>Detektoren:</b> Zusätzliche Kammer-Detektoren (Nr. 7 in LB)	1
	2.12	<b>Rocking-Verfahren:</b> Integriert in Tomographieverfahren und dafür programmierbar (Nr. 10 in LB)	2
	2.13	<b>Nanomanipulator:</b> Auflösung a und Wiederholgenauigkeit $\epsilon$ in jeder der translatorischen Achsen (Nr. 11 in LB)	2
	2.14	<b>Tomographie:</b> Sub-nm genaue Messung der Slice-Dicke während der gesamten Tomographie (Nr. 12 in LB)	2
	2.15	<b>Tomographie:</b> Autodriftkorrektur in Z-Richtung (senkrecht zur Slice-Ebene) während der gesamten Tomographie (Nr. 12 in LB)	1
	2.16	<b>Erweiterter Service nach Gewährleistungsablauf</b> (Nr. 20 in LB)	8
<b>Gesamt</b>			<b>100</b>

**Gewichtungspunkte der Unterkriterien**

Nr.	Unterkriterium	Spezifikation	Punkte
2.1	<b>REM-Einheit: Hochauflösungsmodi:</b> Laterale Auflösung a bei optimalen Aufnahmebedingungen bei <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 keV und</li> <li>• 1 keV</li> </ul> Landeenergien der Elektronen auf der Probe? (Nr. 2 in LB)	15 keV: $a < 0,7 \text{ nm}$	3
		15 keV: $0,7 \text{ nm} \leq a < 0,8 \text{ nm}$	1
		1 keV: $a < 1,0 \text{ nm}$	3
		1 keV: $1,0 \text{ nm} \leq a < 1,2 \text{ nm}$	1
2.2	<b>REM-Einheit: Hochstrom-Modi:</b> Laterale Auflösung a im euzentrischen Punkt (Koinzidenzpunkt) bei <ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 keV und</li> <li>• 1 keV</li> </ul> Landeenergien der Elektronen auf der Probe? (Nr. 3 in LB)	15 keV: $a < 0,8 \text{ nm}$	3
		15 keV: $0,8 \text{ nm} \leq a < 0,9 \text{ nm}$	1
		1 keV: $a < 1,3 \text{ nm}$	3
		1 keV: $1,3 \text{ nm} \leq a < 1,4 \text{ nm}$	1
2.3	<b>REM-Einheit: Hochstrom-Modus:</b> Maximaler einstellbarer Strahlstrom $I_{\text{max}}$ ? (Nr. 3 in LB)	$I_{\text{max}}: I > 150 \text{ nA}$	2
		$I_{\text{max}}: 80 \text{ nA} < I \leq 150 \text{ nA}$	1
2.4	<b>FIB, Bereich niedriger Abtragsraten (Geräte Xe- oder Ga-FIB):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximaler Ionenstrom <math>I_{\text{max}}</math></li> <li>• Laterale Auflösung a bei 30 kV</li> </ul> (Nr. 4a bzw. 4b in LB)	$I_{\text{max}} > 2000 \text{ nA}$	4
		$1000 \text{ nA} < I \leq 2000 \text{ nA}$	3
		$a < 4 \text{ nm}$	4
		$4 \text{ nm} \leq a < 6 \text{ nm}$	3
2.5	<b>FIB/Laser, Bereich hoher Abtragsraten (Geräte Xe-FIB oder fs-Laser):</b> Maximale Abtragsrate R im Silizium? (Nr. 4a bzw. 4b in LB)	$R > 10^5 \mu\text{m}^3/\text{s}$	5
		$10^4 \mu\text{m}^3/\text{s} < R \leq 10^5 \mu\text{m}^3/\text{s}$	2
		$10^3 \mu\text{m}^3/\text{s} < R \leq 10^4 \mu\text{m}^3/\text{s}$	1
2.6	<b>GIS-Erweiterungen:</b> Drittes GIS mit W? (Nr. 4a bzw. 4b in LB)	ja, wird erfüllt	1
2.7	<b>GIS-Erweiterungen:</b> GIS-Gase kontrolliert mischbar? (Nr. 4a bzw. 4b in LB)	ja, wird erfüllt	2
2.8	<b>Gerät zur Reinigung der Probenkammer auf Basis einer Kältefalle</b> (Nr. 5 in LB)	ja, wird erfüllt	1
2.9	<b>Detektor:</b> Solid State rBE-Detektor (Nr. 7 in LB)	ja, wird erfüllt	2
2.10	<b>Detektoren:</b> Zusätzliche in-Lens / in-Column-Detektoren (Nr. 7 in LB)	ja, wird erfüllt	1
2.11	<b>Detektoren:</b> Zusätzliche Kammer-Detektoren (Nr. 7 in LB)	ja, wird erfüllt	1
2.12	<b>Rocking-Verfahren:</b> Integriert in Tomographieverfahren und dafür programmierbar (Nr. 10 in LB)	ja, wird erfüllt	2

Anlage C – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

Nr.	Unterkriterium	Spezifikation	Punkte
2.13	<b>Nanomanipulator:</b> Auflösung a und Wiederholgenauigkeit $\epsilon$ in jeder der translatorischen Achsen (Nr. 11 in LB)	a < 100 nm und $\epsilon$ < 200 nm	2
2.14	<b>Tomographie:</b> Hochgenaue Messung der Slice-Dicke während der gesamten Tomographie? (Nr. 12 in LB)	ja, wird erfüllt	2
2.15	<b>Tomographie:</b> Autodriftkorrektur in Z-Richtung (senkrecht zur Slice-Ebene) während der gesamten Tomographie (Nr. 12 in LB)	ja, wird erfüllt	1
2.16	<b>Erweiterter Service nach Gewährleistungsablauf</b> (Nr. 20 in LB)	Drei oder mehr Jahre	8
		Zwei Jahre	5
		Ein Jahr	2
<b>Summe</b>			<b>50</b>

## Anlage D – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

### Unbedenklichkeitsbescheinigung, Eigenerklärung (Insolvenz, Steuern, Sozialversicherung, Außenwirtschaft, Exportkontrolle) (zur Eignung)

Ich/Wir erkläre(n), dass ich/wir den Verpflichtungen zur Zahlung von **Steuern und Abgaben** sowie von Sozialbeiträgen nachgekommen bin/sind.

Mein/Unser Betrieb ist Mitglied folgender Berufsgenossenschaften:

Bezeichnung	Mitgliedsnummer
_____	_____
Bezeichnung	Mitgliedsnummer
_____	_____

(Bewerber, die ihren Sitz nicht in der Bundesrepublik Deutschland haben, geben den für sie zuständigen Versicherungsträger an.)

Ferner erklärt der Bewerber/ Bieter hiermit, dass

- über sein Vermögen nicht das **Insolvenzverfahren** oder ein vergleichbares gesetzliches Verfahren eröffnet oder die Eröffnung beantragt oder dieser Antrag mangels Masse abgelehnt worden ist,
- er sich nicht in **Liquidation** befindet,
- er nachweislich keine schwere Verfehlung begangen hat, die seine **Zuverlässigkeit** in Frage stellt,
- er im Vergabeverfahren nicht vorsätzlich **unzutreffende Erklärungen** in Bezug auf seine Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit abgegeben hat.

Ich/Wir erkläre(n), dass ich/wir alle anwendbaren nationalen, europäischen, ausländischen und internationalen Vorschriften des **Außenwirtschaftsrechts** einschließlich Embargos und/oder andere Sanktionen, insbesondere auch Art. 5 k der Verordnung (EU) 2022/576 des Rates vom 08. April 2022 zur Änderung der Verordnung (EU) Nr. 833/2014 über restriktive Maßnahmen angesichts der Handlungen Russlands, die die Lage in der Ukraine destabilisieren, beachten.

Ferner erklärt der Bewerber / Bieter hiermit, dass er nicht unter die vorbenannten Vorschriften fällt und die vorbenannten Vorschriften

- bei der Auswahl von Nachunternehmern,
- bei der Auswahl der zur Auftragserfüllung einzubringender Waren und
- bei dem Einsatz von Personal beachtet.

Ich bin mir/Wir sind uns bewusst, dass eine wissentlich falsche Abgabe der vorstehenden Erklärung meinen/unseren Ausschluss von diesem und weiteren Vergabeverfahren zur Folge haben kann.

\_\_\_\_\_  
(Ort, Datum)

\_\_\_\_\_  
(Name, Stempel, rechtsverbindliche Unterschrift)

## Anlage E – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

### Erklärung

Ich/Wir verpflichte(n) mich/uns für den Fall der Weitergabe von Leistungen an Nachunternehmer wie folgt:

- bevorzugt Unternehmen der mittelständischen Wirtschaft zu beteiligen, soweit es mit der vertragsgemäßen Ausführung des Auftrages zu vereinbaren ist,
- Nachunternehmen davon in Kenntnis zu setzen, dass es sich um einen öffentlichen Auftrag handelt,
- bei der Weitergabe von Bauleistungen an Nachunternehmen die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen der Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB/B), bei der Weitergabe von Lieferleistungen die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen der Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen (VOL/B) zum Vertragsbestandteil zu machen,
- den Nachunternehmern keine, insbesondere hinsichtlich der Zahlungsweise, ungünstigeren Bedingungen aufzuerlegen, als zwischen dem Auftragnehmer und dem öffentlichen Auftraggeber vereinbart sind.

\_\_\_\_\_  
(Ort, Datum)

\_\_\_\_\_  
(Name, Stempel, rechtsverbindliche Unterschrift)

## Anlage F – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

### Eigenerklärung, Verpflichtungs- und Freistellungsvereinbarung zur Einhaltung des Mindestlohngesetzes (MiLoG), des Arbeitnehmerentsendegesetzes (AEntG) und zur Einhaltung des Arbeitnehmerüberlassungsgesetzes (AÜG)

Die Eröffnung des Geltungsbereiches des MiLoG, des AEntG und des AÜG vorausgesetzt, erklärt der Auftragnehmer folgendes:

1. Der Auftragnehmer bestätigt,
  - dass die Voraussetzungen für einen Ausschluss nach § 19 Abs. 1 MiLoG bzw. § 21 AEntG nicht vorliegen.
2. Der Auftragnehmer verpflichtet sich,
  - den jeweils gesetzlich vorgegebenen Mindestlohn nach § 1 MiLoG bzw. den aufgrund von Rechtsverordnungen gem. §§ 7, 7a AEntG vorgegebenen Lohn seinen Arbeitnehmern mindestens zu zahlen,
  - sämtliche von ihm im Rahmen der Vertragsbeziehungen mit dem Auftraggeber eingesetzte Nachunternehmer oder vom Auftragnehmer oder Nachunternehmer beauftragte Verleiher vertraglich zu verpflichten,
    - o ihren Arbeitnehmern den gesetzlichen Mindestlohn nach § 1 MiLoG, nach § 3a AÜG bzw. nach §§ 7, 7a AEntG vorgegebenen Lohn zu zahlen und
    - o dem Auftraggeber die genannten Informationen und Nachweise auf Anforderung zu erteilen und
  - den Auftraggeber von seiner Leistungspflicht bei Inanspruchnahme durch Arbeitnehmer des Auftragnehmers oder von Arbeitnehmern im Rahmen der Vertragsbeziehung eingesetzter Nachunternehmer nach § 13 MiLoG, § 14 AEntG bzw. nach § 10 AÜG freizustellen.
3. Der Auftraggeber ist berechtigt,
  - hierzu jederzeit aktuelle Nachweise (Stundennachweise, anonymisierte Lohnabrechnungen und Mitarbeiterlisten) vom Auftragnehmer und den von diesem im Rahmen der Vertragsbeziehungen eingesetzten Nachunternehmern zu verlangen,
  - im Fall der Nichtvorlage dieser Nachweise, fällige Zahlungen an den Auftragnehmer einzubehalten, bis dieser die Pflicht erfüllt hat,
  - den Vertrag fristlos zu kündigen,
    - o sollte der Auftragnehmer schuldhaft gegen die Pflicht zur Zahlung des Mindestlohns verstoßen,
    - o sollte der Auftragnehmer schuldhaft der Pflicht zur Beibringung von Unterlagen innerhalb einer vom Auftraggeber gesetzten angemessenen Frist nicht nachkommen,
  - im Fall der berechtigten fristlosen Kündigung, den noch nicht erbrachten Teil der Leistung zu Lasten des Auftragnehmers durch einen Dritten ausführen zu lassen,
  - gegenüber fälligen Ansprüchen des Auftragnehmers ein Zurückbehaltungsrecht in der Höhe auszuüben, in der er aufgrund von hinreichenden Tatsachen davon ausgehen muss, für die Nichtzahlung des Mindestlohns bzw. des aufgrund von Rechtsverordnungen vorgegebenen Lohnes durch den Auftragnehmer an seine Arbeitnehmer oder Nachunternehmer an ihre Arbeitnehmer von diesen in Anspruch genommen zu werden,
  - für den Fall des Verstoßes der Nachunternehmer des Auftragnehmers gegen die Pflicht zur Zahlung des Mindestlohns bzw. des aufgrund von Rechtsverordnungen vorgegebenen Lohnes oder zur Erteilung der erforderlichen Auskünfte, den Vertrag mit dem Auftragnehmer fristlos zu kündigen, sofern dieser nicht selbst die fristlose Beendigung der Vertragsbeziehung mit dem/den Nachunternehmer(n) bewirkt. Der Auftraggeber kann zudem die oben bezeichneten Leistungsverweigerungs- bzw. Zurückbehaltungsrechte geltend machen.

Weitergehende Schadensersatzansprüche bleiben ausdrücklich vorbehalten.

Ich bin mir/Wir sind uns bewusst, dass eine wissentlich falsche Abgabe der vorstehenden Erklärung meinen/unseren Ausschluss von diesem und weiteren Vergabeverfahren zur Folge haben kann.

---

(Ort, Datum)

---

(Name, Stempel, rechtsverbindliche Unterschrift)

## Anlage G – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

(Hinweis: Erst nach Auftragserteilung erforderlich, falls vom Auftragnehmer eine Vorauszahlung gewünscht wird)

Name bzw. Firmenbezeichnung des Bürgen \_\_\_\_\_ Ort, Datum \_\_\_\_\_  
Anschritt \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Telefon \_\_\_\_\_  
(Ortskennzahl, Hauptanschluss-Nr., Nebenstellen-Nr.)

### Bürgschaftserklärung

Betrifft:

Leistung von \_\_\_\_\_

Auftragnehmer \_\_\_\_\_

Auftraggeber Technische Universität Chemnitz  
09107 Chemnitz

Auftrags-Nr. \_\_\_\_\_

Auftragsdatum \_\_\_\_\_

Gemäß den Vertragsbedingungen zu vorgenanntem Auftrag hat der Auftragnehmer als Sicherheit für die Erfüllung sämtlicher Verpflichtungen aus dem Vertrag - insbesondere für die vertragsgemäße Ausführung der Leistung einschließlich der Abrechnung, Gewährleistung und Schadensersatz - und für die Erstattung von Überzahlungen dem Auftraggeber eine Bürgschaft in Höhe von \_\_\_\_\_ v. H. der Auftragssumme zu stellen.

Wir übernehmen für den Auftragnehmer die selbstschuldnerische Bürgschaft und verpflichten uns, jeden Betrag bis zu einer Gesamthöhe von \_\_\_\_\_

Euro

in Worten:

an den Auftraggeber zu zahlen, sofern der Auftragnehmer seine vorgenannten Verpflichtungen nicht erfüllt.

Wir verzichten auf jegliche Einreden und Einwendungen der Anfechtbarkeit (§ 770 Abs. I BGB), der Aufrechenbarkeit (§ 770 Abs. II BGB) und der Vorausklage (§ 771 BGB).

Die Bürgschaft ist unbefristet.

Für diese Bürgschaft gilt deutsches Recht.

Ausschließlicher Gerichtsstand für Streitigkeiten aus dem Bürgschaftsverhältnis ist der Sitz der zur Prozessvertretung des Auftraggebers zuständigen Stelle.

\_\_\_\_\_  
Unterschrift

## Anlage H

### Teil A - Anbieter

#### Fragebogen zur Beschaffung von technischen Anlagen und Geräten

VergabeNr.:

Bitte alle Fragen ankreuzen bzw. genau beantworten. Nichtzutreffendes bitte streichen.

1. Elektroanschluss
2. Druckluft
3. Erdgas
4. Technische Gase
5. Vakuum
6. Trinkwasser
7. Kühlwasser
8. Vollentsalztes Wasser
9. Abwasser
10. Erforderliche Raumbedingungen / Klimatisierung
11. Lufttechnische Anlagen
12. Emissionen
13. Prüfungen und Vorschriften
14. Ergänzungen



<p>Können bei Stromausfall/Netzwiederkehr bzw. Spannungseinbruch Schäden an der Anlage entstehen?</p> <p><i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i></p>	<p>ja    nein</p> <p>Wenn ja, welche Vorkehrungen sind geplant bzw. wurden realisiert?</p> <p>Nähere Angaben hierzu:</p>
---	--

<p><b>2 Druckluft erforderlich?</b></p>	<p>ja    nein</p>
<p>Druckluftbedarf (Normliter/Norm-m<sup>3</sup>)</p>	
<p>Anschlussquerschnitt (mm o. Zoll)</p>	
<p>Druck (bar)</p>	
<p>weitere Angaben zur Druckluftqualität (z. B. Klassen nach ISO8573-1)</p> <p><i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i></p>	

<b>3 Erdgas erforderlich?</b>	ja      nein
Erdgasbedarf (Normliter/Norm-m <sup>3</sup> )	
Anschlussquerschnitt (mm o. Zoll)	
Druck (bar)	
weitere Angaben/Bemerkungen  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	

<b>4 Technische Gase erforderlich?</b>	ja      nein
Bezeichnung des/der Gase(s)  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	
Gasdruck	
Leitungsquerschnitt	
Gasdurchflussmenge (m <sup>3</sup> /h)	
Wie erfolgt die Versorgung des Objektes? Welche Entnahmestellen sind erforderlich?  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	

GMA (Gasmangel-Überwachung) gefordert?	ja    nein
Gasreinheit (z. B. Reinheitsgrad, Punkt-Notation)	
Wie erfolgt die Bereitstellung des Gases (Zentrale oder lokale Versorgung/Gasflaschenschrank?)	
weitere Angaben/Bemerkungen  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	

<b>5 Vakuum erforderlich?</b>  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	ja    nein  Wenn ja, bitte weitere Angaben:
---	---

<b>6 Trinkwasser (nicht für Kühlzwecke) erforderlich?</b>	ja    nein
Anzahl der Entnahmestellen	
Anschlussquerschnitt(e) (DN, mm, Zoll)	
Warmwasser erforderlich?	ja    nein Wenn ja, Temperatur:

weitere Angaben/Bemerkungen  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	
---	--

<b>7 Kühlwasser erforderlich?</b>	ja    nein
Kühlleistung (kW)	
Vorlauftemperatur (°C)	
Rücklauftemperatur (°C)	
Volumenstrom (m <sup>3</sup> /h)	
Art des Kühlmediums	
Systemtrennung vorhanden?	ja    nein
Besteht Gefahr, dass bei einer Havarie des Objektes kontaminiertes Kühlwasser in den Kühlkreislauf übertritt?	ja    nein
Systemdruck	
Ruhedruck (bar)	
Fließdruck (bar)	
Differenzdruck (bar)	
Kühlmedienzusätze erforderlich	ja    nein
<i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	Bemerkungen:
Leitwert (µS)	

max. Härte (mval/l oder ° dH)	
pH-Wert	
Überwachung der o. g. Messwerte erforderlich (z. B. Alarmierung bei Über- oder Unterschreitung des Leitwerts)?	
Anschlussquerschnitt (mm oder Zoll)	
Bauart des Kühlwasseranschlusses (Gewinde, Flansch, Stecksystem)	
weitere Angaben / Bemerkungen  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	

<b>8 Vollentsalztes Wasser erforderlich?</b>  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	ja    nein  Wenn ja, bitte weitere Angaben:
--	---

<b>9 Abwasser</b>		
Werden Säuren, Laugen oder sonstige besondere Bestandteile, (die nicht in ein öffentliches Kanalnetz dürfen), in das Abflusssystem geleitet?  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	ja    nein  Wenn ja, welche:	
	Anschluss-Durchmesser:	
	Menge (z. B. kg/h, l/h)	
	Temperatur (°C)	

	pH-Wert	
	Abscheidesystem	

10 Erforderliche Raumbedingungen/ Klimatisierung		
Lufttemperatur	min. (°C)	
	max. (°C)	
Luftfeuchtigkeit *1)	min. (% r. F.)	
	max. (% r. F.)	
Luftgeschwindigkeit	min. (m/s)	
	max. (m/s)	
Temperaturkonstanz in 24h		
Temperaturschichtung		
Luftreinheit (ppm)		
Abwärme an den Raum (kW, kWh)		
weitere Angaben/Bemerkungen		
	<i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	

**\*1)** Diese Angabe bitte mit äußerster Präzision beantworten und Forderungen nur erheben, wenn es anlagentechnisch unabdingbar ist, da diesbezüglich Forderungen enorme Kosten nach sich ziehen.

11 Lufttechnische Anlagen	
Vom Hersteller geforderter Abluftstrom (m <sup>3</sup> /h)	

Druckverlust der ABL (Pa)	
Ist die ABL belastet?  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	ja    nein  Wenn ja, womit:
Wenn eine Belastung vorliegt, gibt es seitens des Herstellers Vorgaben zur Behandlung der ABL (Wäscher, Filter etc.)?  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	
Verfügt das Objekt über einen eigenen ABL-Ventilator/ Stützventilator?	ja    nein Wenn ja, welche Pressung generiert dieser (Pa)?
Besitzt das Objekt einen ZUL- Anschluß oder wird die ZUL als Nachströmung aus dem Raum entnommen?	ja    nein
Wie erfolgt die Anbindung von ABL/ ZUL an das Objekt (Stutzen, Flansch, Material)?	
weitere Angaben/Bemerkungen  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	

**12 Emissionen** (Schall, Schwingungen, Abgase, Feinstäube/Nanopartikel)

Entstehen Schallemissionen?	ja    nein Wenn ja, Schallpegel (dB):
-----------------------------	--

Entstehen Schwingungen?	ja    nein Wenn ja, welche Frequenzen (Hz):
Entstehen Abgase?  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	ja    nein Wenn ja, Abgastemperatur (°C): Enthaltene Schadstoffe: Weitere Angaben zu Abgasen:
Sind die Stäube/Partikel gesundheits-schädlich?	ja    nein
Können die Stäube/Partikel eine explosi- onsgefahrdende Atmosphäre bilden?	ja    nein
weitere Angaben/Bemerkungen  <i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i>	

<b>13 Prüfungen und Vorschriften</b>	
Angaben für alle Anlagen-/Gerätearten	
<p>Besitzt die Anlage/das Gerät das Sicherheitszeichen „GS“ mit Zertifikat nach dem Gerätesicherheitsgesetz in der aktuellen Fassung?</p> <p><i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i></p>	<p style="text-align: center;">ja    nein</p> <p>Wenn ja, mit welchem Prüfstellenidentifikationszeichen wird das „GS“-Zeichen benutzt (z. B. TÜV, BG):</p> <p>Das Zertifikat ist der TU Chemnitz auszuhändigen!</p>
<p>Wenn kein „GS“-Prüfzeichen vorhanden ist, ist die Anlage/das Gerät einer anderen sicherheitstechnischen Prüfung unterzogen worden?</p> <p><i>Bei unzureichendem Platz bitte letzte Seite des Fragebogens benutzen.</i></p>	<p style="text-align: center;">ja    nein</p> <p>Wenn ja:</p> <p>Welcher?</p> <hr/> <p>Durch wen?</p> <p>Nach welcher Vorschrift?</p>

**14 Ergänzungen:**

--

Datum:

Name | Unterschrift Bieter:

# Anlage I – Vergabe-Nr. 3.5-044/24

## Liste aller einzureichenden Unterlagen bzw. Nachweise

- rechtsverbindlich unterschriebene Allgemeinen Auftragsbedingungen der Technischen Universität Chemnitz (Anlage A)
- rechtsverbindlich unterschriebene Besondere Vertragsbedingungen der Technischen Universität Chemnitz (Anlage B)
- ausgefüllte und rechtsverbindlich unterschriebene Leistungsbeschreibung (Anlage C)
- Die genauen Spezifikationen für den angebotenen Tomographen sowie für alle Zubehörkomponenten auf einer gesonderten Anlage. Die in Anlage C genannten Mindestanforderungen müssen erkennbar erfüllt sein
- Die genaue Anschrift des Herstellers muss angegeben werden.
- ausgefüllte und rechtsverbindlich unterschriebene Unbedenklichkeitsbescheinigung und Eigenerklärung (Insolvenz, Steuern, Sozialversicherung) zur Eignung (Anlage D)
- ausgefüllte und rechtsverbindlich unterschriebene Erklärung bei Weitergabe von Leistungen (Anlage E)
- rechtsverbindlich unterschriebene Erklärung zur Einhaltung des Mindestlohngesetzes (MiLoG) (Anlage F)
- ausgefüllter und rechtsverbindlich unterschriebener technischer Fragebogen (Anlage H)
- Bei Arbeitsgemeinschaften und anderen gemeinschaftlichen Bietern eine von allen Mitgliedern rechtsverbindlich unterschriebene Erklärung:
  - in der die Bildung einer Arbeitsgemeinschaft im Auftragsfall erklärt ist,
  - in der alle Mitglieder aufgeführt sind und der für die Durchführung des Vertrags bevollmächtigte Vertreter bezeichnet ist,
  - der bevollmächtigte Vertreter die Mitglieder gegenüber dem Auftraggeber rechtsverbindlich vertritt und
  - alle Mitglieder als Gesamtschuldner haften.