Vergabe

Beschaffung: Transmissionselektronenmikroskop
Aktenzeichen: 25-1707B
Kostenstelle: 100315

Definitionen Nachweisführung

„Technische Spezifikation“ umfasst systembezogene, prüfbare Unterlagen wie technische Beschreibungen, Zeichnungen, Funktionsdarstellungen oder Datenblätter mit eindeutigem Bezug zum angebotenen System.
Für Anforderungen mit Bezug zu Sicherheit, Normen oder regulatorischen Vorgaben sind zusätzlich geeignete Nachweise vorzulegen, insbesondere:

- Konformitätserklärungen (z.B. CE)
- Risikobeurteilungen
- Prüfprotokolle oder Messnachweise
- Sicherheits- und Schaltungskonzepte

Reine Marketingunterlagen ohne konkreten Systembezug sind unzulässig.
Bei Anforderungen der Maschinensicherheit ist ein Bezug zur Risikobeurteilung oder zum Sicherheitskonzept erforderlich.
Die Nachweise müssen einen eindeutigen Bezug zur jeweiligen Anforderung (z.B. Positionsnummer) aufweisen.

1. Mindestanforderungen

	Nr.	MUSS IFOS TEM MW	Nachweis durch Bieter	Pass/Fail
Leistungsparameter STEM - Basissystem	**M01**	Transmissionselektronenmikroskop (S/TEM) mit einem Umfang der Beschleunigungsspannung von mind. 80 kV bis 200 kV	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M02	Mind. 3-fach Kondensorlinsen-System	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M03	Kalte Feldemissionsquelle mit Energiebreite < 0.35 eV	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M04	Möglichst flexible CL-Blende (Anzahl und Durchmesser der Discs angeben)	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M05	Werkseitiges Alignment bei einer Beschleunigungsspannung von 200 keV, sowie mindestens einer weiteren Niederspannung zwischen 60 und 80 kV.(TEM und STEM-Modus)	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M06	STEM-Aberrationskorrektor (Korrektur aller axialen Bildfehler bis zur 5. Ordnung : C1, A1, B2, A2, C3, S3, A3, B4, D4, A4, C5	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M07	sowie Minimierung des sechszähligen Astigmatismus |A5| < 0.2 mm, jeweils CEOS-Notation)	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M08	TEM-Auflösung: Lattice Resolution (Linienauflösung) ODER Information Limit \(\le \) 0,12 nm (verwendete Definition angeben). Hinweis: Die Punktauflösung (Scherzer-Auflösung) ist von dieser 0,12-nm-Grenze explizit ausgenommen."(Lattice Resolution oder Information Limit) ≤0,12 nm; verwendete Definition angeben.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M09	STEM-Auflösing ≤ 78 pm bei einer Beschleunigungsspannung von 200 kV	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M10	Geeignet für Lorentz-Mikroskopie / magnetfeldfreie Abbildung	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M11	Goniometer mit Piezo-Steuerung in X, Y und Z	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M12	Kippwinkelbereich ≥ ± 70°	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M13	Kippwinkel möglichst fein einstellbar (0.1°-Schritte oder kleiner)	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M14	Software zur Steuerung der Maschine und Bearbeitung und Auswertung von Bilder und Spektren inkl midestens je 1 offline Lizenz	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M15	Das System muss über ein Vakuumsystem sowie konstruktive Maßnahmen zur Minimierung des Eintrags von Luft und Kontamination beim Probentransfer verfügen. Das Schleusenkonzept (z. B. Anzahl der Dichtstufen/O-Ringe) ist zu beschreiben.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M16	hochauflösender Scan-Generator (mind. 4k x 4k Pixel)	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst

Detektoren und Ausstattung	**M17**	Das System muss BF-STEM sowie ABF-STEM oder funktional gleichwertige STEM-Abbildungsmodi zur kontrastreichen Darstellung leichter Elemente und schwach streuender Strukturen bereitstellen. Das verwendete Detektorkonzept und die unterstützten Abbildungsmodi sind zu beschreiben.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M18	Echtzeit-Signalverarbeitung zur kombinierten bzw. differenziellen Darstellung von Detektorsignalen oder mathematische Verarbeitung mehrerer simultan aufgenommener STEM-Detektorsignale unterstützen und möglichst in Echtzeit in der TEM-Nutzeroberfläche für erhöhten Kontrast anzeigen lassen	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn nachvollziehbar nachgewiesen; Fail sonst
	M19	Möglichkeit zur integrierten Oberflächenbildgebung mit topografieabhängigem Kontrast innerhalb des TEM. Die Bildgebung kann auf elektroneninduzierten Sekundärsignalen, Rückstreusignalen, strombasierten Kontrastmechanismen oder vergleichbaren physikalischen Verfahren beruhen	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn vorhanden; Fail sonst
	M20	Vorbereitung zur Integration eines automatisierten Kristallorientierungsmesssystems: Das Transmissionselektronenmikroskop muss für die Integration eines automatisierten Systems zur Kristallorientierungsanalyse und Erstellung ortsaufgelöster Kristallorientierungskarten im TEM vorbereitet sein. Hierbei muss sowohl die Einbindung eines bereits vorhandenen Systems (Details siehe unten) als auch die spätere Nachrüstung eines neu zu beschaffenden Systems möglich sein. Mindestanforderungen: • Das TEM muss die Integration eines automatisierten Kristallorientierungsmesssystems (Automated Crystal Orientation Mapping oder eines funktional gleichwertigen Verfahrens) ermöglichen. • Die hierfür erforderlichen mechanischen, elektronischen und softwareseitigen Schnittstellen müssen vorhanden oder ohne grundlegende Änderungen an der Mikroskoparchitektur nachrüstbar sein. • Die Integration muss ohne Einschränkung der Funktionalität des TEM sowie der angebotenen Detektoren und Analysesysteme erfolgen können. • Das System muss eine spätere Anbindung eines externen Steuerungs- und Auswertesystems für die automatisierte Aufnahme und Auswertung von Kristallorientierungsdaten unterstützen. • Der Bieter hat die prinzipielle Erweiterbarkeit des angebotenen Systems sowie das vorgesehene Integrationskonzept im Angebot zu beschreiben. Vorhandenes ACOM Modell: (DIGISTAR-Steuereinheit) Modell P2000 4.0, Seriennr. 4.012 - GIS-Modell (der Aufsatz am TEM) Modell GIS-C 4.0, Seriennr. 4.012 - PC-ID HP-Z240-011 - ASTAR (hauptsächlich eine Software, inklusive Stingray-Kamera im Lieferumfang) ASTAR 2.20 - Stingray-Kamera (Seriennr. 285955000) Die Integration kann über dokumentierte Schnittstellen oder vom Hersteller freigegebene Erweiterungen erfolgen.	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M21	HAADF-Detektor	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M22	Dokumentierte softwareseitige Ansteuerung der für wissenschaftliche Experimente relevanten Elektronenoptik und Strahlparameter über Programmierschnittstellen oder Skriptfunktionen.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn erreicht oder gleichwertig nachgewiesen; Fail sonst
	M23	Primärstrahlfänger	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn erreicht; Fail sonst
	M24	Unterbrechungsfreie Stromversorgung zur Sicherstellung der notwednigen Vakuumbedingung für den Betrieb des Emitters	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
EDX-System	**M25**	Das EDX-System muss für schnelle, quantitative Elementanalysen und großflächige Spectrum-Imaging-Messungen geeignet sein. Hierzu muss das angebotene Detektorsystem folgende Mindestanforderungen erfüllen: **- aktiver Raumwinkel ≥ 0,7 sr** **- aktive Detektorfläche ≥ 70 mm²** Das verwendete Detektorkonzept ist zu beschreiben.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M26	Das EDX-System muss eine hohe spektrale Qualität gewährleisten. Nachzuweisen sind mindestens -Fiori-Zahl ≥ 2500 - Systempeaks ≤ 1,5 % - Energieauflösung MnKα ≤ 136eV	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst

Energiefilter / Kamera	**M27**	Post-Column Energiefiltersystem. Das System muss für hochauflösende EELS-Analysen geeignet sein im Grenzfall unter Betrieb mit einem Monochromator eine Energieauflösung von≤ 0,1 eV (FWHM der Zero-Loss-Peak unter den spezifizierten Messbedingungen) ermöglichen. Bei der Abnahme muss mindestens die unter M3 geforderten Energiebreite der CFEG erreicht werden.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M28	Schnelle Analyse mit 8000 Spektren/s @ > 95% duty cycle	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M29	Das Energiefiltersystem muss die gleichzeitige Aufnahme von EELS-Daten und entsprechenden STEM-Bildern während derselben Messung ermöglichen. Hierfür muss ein mit dem Energiefiltersystem synchronisierter STEM-Detektor vorgesehen sein; dieser muss zumindest die gleichzeitige Aufnahme von DF/ADF- und ABF-Bildern während der EELS-Datenerfassung gestatten. Zudem muss die gleichzeitige Aufnahme von EDX-Daten unterstützt werden. Des Weiteren muss ein Strahlfänger oder eine funktional gleichwertige Komponente enthalten sein. Das technische Konzept ist zu beschreiben.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M30	High-speed DualEELS-Funktionalität	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M31	EFTEM-Funktionalität (mind. 2kx2k Maps)	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M32	Alignment für im Lieferumfang vorhandenen Hochspannungen. Mindetstens bei 200keV Beschleunigungsspannung sowie einer weiteren Niederspannung zwischen 60 und 80 kV	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M33	Post-Filter Kamera mit min. 2k x 2k Chipgröße	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M34	Software zur Aufnahme, Bearbeitung und Auswertung von Spektren und Maps inkl. mindestens je 1 Offline-Lizenz	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M35	Die Software muss eine automatisierte Auswertung von EELS-Spektren unterstützen. Hierzu gehören mindestens: • automatische Identifikation von Elementen und Ionisationskanten, • Zuordnung der relevanten K-, L-, M- und N-Kanten, • Darstellung der charakteristischen Energielagen, • Unterstützung der qualitativen Elementidentifikation. Das verwendete Auswertekonzept ist zu beschreiben.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M36	Multi-Map-Automatisierung zur Aufnahme beliebiger Kombinationen aus gefilterten Bildern, Thickness-Maps, 3-Fenster-Maps und Ratio-Maps oder funktional vergleichbarer Auswertungen (die nachzuweisen sind). Hinweis: Mit dem geforderten Nachweis wir keine umfangreiche Validierung oder experimentelle Demonstration der Funktionalität erwartet. Zum Nachweis der Erfüllung genügt eine nachvollziehbare Beschreibung der angebotenen Funktionalität einschließlich einer Erläuterung, in welcher Form die geforderte Auswertung bzw. eine funktional gleichwertige Lösung umgesetzt wird. Sofern vorhanden, können hierzu beispielhafte Darstellungen, Screenshots oder Auszüge aus der technischen Dokumentation beigefügt werden. Bei funktional gleichwertigen Lösungen ist nachvollziehbar zu erläutern, inwiefern die angebotene Funktion hinsichtlich des wissenschaftlichen Nutzens und des erzielbaren Ergebnisses der geforderten Funktionalität entspricht. Hierzu genügt eine beispielhafte Darstellung anhand eines einfachen Anwendungsfalls. Ein darüber hinausgehender experimenteller Nachweis oder eine Vorführung im Rahmen der Angebotsabgabe wird nicht gefordert.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M37	Rückziehbare, Pre-Filter Kamera mit mind. 16 MP bzw. 4Kx 4K (CMOS) für High- und Low-Dose-Anwendungen	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst

Probenhalter	**M38**	Doppelkipp-Probenhalter optimiert für Analytik an magnetischen Proben Der Halter muss zur störungsarmen analytischen Untersuchung magnetischer Proben, insbesondere mittels EDX geeignet sein. Er muss aus nichtmagnetischen bzw. für den vorgesehenen Einsatz nachweislich geeigneten Materialien bestehen und konstruktiv so ausgeführt sein, dass magnetische Einflüsse des Halters die analytische Untersuchung nicht unzulässig beeinträchtigen. Weiter muss der Halter eine Kippbewegung um zwei zueinander senkrechte Achsen ermöglichen. Die technische Eignung für die analytische Untersuchung magnetischer Proben ist anhand der Materialangaben, der konstruktiven Ausführung und der vorgesehenen Einsatzbedingungen nachvollziehbar nachzuweisen.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
	M39	**Doppelkipp-Vakuum-Transfer-Halter zum inerten Probentransfer mit Kühlmöglichkeit bis -160°C** Dieser Halter dient dem vakuumgestützten Transfer und die gekühlte Untersuchung empfindlicher Proben im TEM. Der Halter muss einen eigenständigen Probentransfer zum TEM ermöglichen, ohne dass hierfür das bei IFOS vorhandene Inert-Proben-Transfersystem verwendet werden muss. Der Halter muss folgende Funktionen erfüllen: • Vakuumgestützter Probentransfer: Möglichkeit, die Probe unter Vakuum oder einer geeigneten kontrollierten Schutzatmosphäre vom Ort der Probenmontage bis zur Übergabe in das TEM vor dem Kontakt mit Umgebungsluft zu schützen. Die technischen Voraussetzungen und der Ablauf des Transfers sind zu beschreiben. • Probenkühlung: Kühlung der Probe auf mindestens −160 °C während der TEM-Untersuchung. Die erreichbare Probentemperatur und die Bedingungen, unter denen sie erreicht und aufrechterhalten wird, sind anzugeben. • Doppelkippfunktion: Kippbewegung um zwei zueinander senkrechte Achsen. Die erreichbaren Kippwinkel sind anzugeben. • Kompatibilität und Übergabe: Die mechanische Schnittstelle zum TEM, die erforderlichen Übergabeschritte sowie gegebenenfalls benötigte Transferbehälter, Adapter und Steuerungskomponenten sind zu beschreiben. Die Eignung des Halters ist anhand konkreter technischer Angaben nachzuweisen.	Technische Spezifikation, Systembeschreibung	Pass, wenn vorhanden und nachgewiesen; Fail sonst
Experimentelle Erweiterbarkeit	**M40**	Das System muss für zukünftige instrumentelle Erweiterungen ausgelegt sein um neue wissenschaftliche Fragestellungen zu bearbeiten. Mindestanforderungen: • Möglichkeit zur Integration zusätzlicher Detektoren und experimenteller Zusatzmodule. • Möglichkeit zur Integration laserbasierter In-situ-Experimente. • Schnittstellen für die Anbindung externer Hard- und Softwarekomponenten. • Unterstützung zukünftiger Entwicklungen im Bereich zeitaufgelöster, korrelativer und in-situ Analytik. • Softwareseitige Erweiterbarkeit durch offene oder dokumentierte Schnittstellen. • Möglichkeit zur Integration schneller Dosissteuerungs- und Beam-Blanking-Systeme. Die Möglichkeiten sind als Konzept zu beschreiben.	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn möglich; Fail sonst

Steuer- und Auswertesoftware / externe Steuerung	**M41**	Integriertes Gesamt-Softwarepaket oder miteinander kommunizierende Einzel-Softwarepakete zur Steuerung aller angebotenen Systemkomponenten. Die angebotene Softwarelösung muss dem Anwender die Durchführung typischer Messaufgaben ohne einenregelmäßigen Wechsel zwischen voneinander unabhängigen Softwareumgebungen ermöglichen. Die Daten verschiedener Detektoren müssen innerhalb einer gemeinsamen Arbeitsumgebung korrelierbar, visualisierbar und auswertbar sein. Mindestanforderungen: • Steuerung aller Mikroskopfunktionen (Elektronenoptik, Strahlparameter, Detektoren und Probenbewegung).Integrierte • Bedienoberfläche oder miteinander kommunizierende Softwaremodule für TEM-, STEM- und analytische Funktionen. • Gemeinsame Datenerfassung, Darstellung und Auswertung der Bild- und Analysedaten aller angebotenen Detektoren (insbesondere Kameras, STEM-Detektoren, EDX und EELS). • Synchronisierte Aufnahme und gemeinsame Auswertung korrelativer Datensätze aus verschiedenen Detektoren. • Software zur Aufnahme, Verarbeitung und Auswertung von Bild-, Spektral- und Mappingdaten. • Speicherung und Wiederverwendung von Messparametern, Workflows und Rezepten. • Protokollierung der Mess-, Geräte- und Betriebsparameter.	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn vorhanden; Fail sonst
	M42	Programmierschnittstellen (API) Das System muss über dokumentierte Schnittstellen verfügen, die eine Integration in externe Daten- und Automatisierungsworkflows ermöglichen. Mindestanforderungen: • Dokumentierte Programmierschnittstelle (z. B. Python oder funktional gleichwertig). • Zugriff auf Messdaten, Metadaten und grundlegende Steuerfunktionen. • Möglichkeit zur Integration in externe Auswertesysteme. • Möglichkeit zum Python-Scripting zur Ansteuerung des Systems sowie zur Automation	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn vorhanden; Fail sonst
	M43	Dokumentation aller Messparameter und Metadaten	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn möglich; Fail sonst
	M44	Automatisierung und Workflow-Unterstützung Das System muss Funktionen zur Automatisierung von Messabläufen bereitstellen. Mindestanforderungen: • Unterstützung automatisierter Messsequenzen. • Automatisierte Aufnahme von Bild- und Spektrenreihen. • Reproduzierbare Wiederholung definierter Messabläufe. • Unterstützung von Mapping- und Serienmessungen.	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn vorhanden; Fail sonst

	M45	Benutzerverwaltung mit rollenbasierter Zugriffskontrolle	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn vorhanden; Fail sonst
	M46	IT-Kompatibilität mit Windows-Umgebung, insbesondere Windows 11 Pro oder vergleichbar	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn Kompatibilität beschrieben ist; Fail sonst
	M47	Remote-Zugriff für Wartung und Diagnose, sicher konfigurierbar	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn technisch möglich und beschrieben; Fail sonst
	M48	Möglichkeit zur Offline-Auswertung unabhängig vom Mikroskop (Lizenzen/Viewer) und zur langfristigen Archivierung.	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn möglich; Fail sonst
	M49	Datenexport und FAIR-Konformität • Export von Rohdaten und Auswertedaten in nicht proprietäre Formate oder dokumentierte offene Formate (z. B. TIFF/PNG/CSV/EMSA oder dokumentiert offene Formate z.B. CSV,XML). • Export relevanter Metadaten (Messparameter, Kalibrierungen, Geräteeinstellungen, Prozessrezepte). • Dokumentierte Datenstrukturen; Unterstützung langfristiger Archivierung.	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn möglich; Fail sonst
Betriebs- und Umwelt-bedingungen	**M50**	Angabe der zulässigen Umgebungsbedingungen (Temperatur, Feuchte, Druck, Vibrationen, Elektromagnetische und magnetische Störfelder)	Aufstellbedingungen, Datenblatt	Pass, wenn vollständig angegeben; Fail sonst
	M51	Angabe der maximalen Wärmeabgabe des Systems	Technische Angabe	Pass, wenn angegeben; Fail sonst
	M52	Beschreibung der Anforderungen an die Vibrationsumgebung und ggf. erforderlicher Maßnahmen	Aufstellkonzept	Pass, wenn beschrieben; Fail sonst
	M53	Angabe der benötigten Medienanschlüsse (Strom, Gase, Kühlung, Druckluft etc.)	Infrastrukturblatt	Pass, wenn vollständig angegeben; Fail sonst
	M54	Beschreibung von Aufstellfläche, Gewicht und Transportwegen	Aufstellkonzept	Pass, wenn vollständig angegeben; Fail sonst
	M55	Angabe der Geräuschentwicklung im Betrieb	Technische Angabe	Pass, wenn angegeben; Fail sonst
	M56	Unterstützung bei der Planung und Umsetzung eines benötigten Raumkonzepts (Erfüllung von z. B. Vibrations -und elektromagnetische Umgebungsanforderungen)	Technische Beschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn angegeben; Fail sonst
Sicherheit und Normkonformität	**M57**	Das System muss den geltenden sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechen und für den Betrieb in einer wissenschaftlichen Laborumgebung geeignet sein. Aufgrund des Betriebs mit Hochspannung und der Entstehung von Röntgenstrahlung ist das System als Störstrahler auszulegen und entsprechend abzusichern. Mindestanforderungen: •CE-Konformität für das Gesamtsystem. •Einhaltung relevanter Normen für elektrische Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit (z. B. DIN EN 61010-1 und DIN EN 61326-1 oder gleichwertig). •Sichere Auslegung von Hochspannungs- und Vakuumsystemen. •Geeignete Abschirmung und Schutzmaßnahmen zur Begrenzung von Röntgenstrahlung gemäß geltenden Vorschriften für Störstrahler. •Geeignete Schutzmaßnahmen gegen Gefährdungen durch bewegliche Teile und heiße Oberflächen. •Vorhandensein von Not-Aus-Einrichtungen. •Sichere Handhabung der verwendeten Prozessgase. •Bereitstellung aller sicherheitsrelevanten Dokumentationen, Konformitätserklärungen und Betriebsanleitungen. Falls optionale Komponenten (z. B. FIB, Laser, Kryotechnik) enthalten sind, müssen entsprechende Schutzmaßnahmen beschrieben werden. Allgeminer Hinweis: Eine gerätespezifische CE-Konformitätserklärung muss zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe nicht vorgelegt werden, sofern das angebotene System kundenspezifisch konfiguriert und gefertigt wird. Für die Angebotsbewertung genügt eine Herstellererklärung, aus der hervorgeht, dass das angebotene System in der vorgesehenen Konfiguration entsprechend den geltenden europäischen Richtlinien und Normen CE-konform ausgeführt wird. Die gerätespezifische CE-Konformitätserklärung ist spätestens mit der Lieferung bzw. Inbetriebnahme des am IFOS installierten Systems vorzulegen. Sie muss sich auf die tatsächlich gelieferte und installierte Systemkonfiguration beziehen.	Konformitätserklärung / Herstellererklärung	Pass, wenn der Nachweis bis spätestens zum Zeitpunkt der Installation zugesichert wird; Fail sonst

Lieferung, Installation, Inbetriebnahme, Abnahme und Schulung	**M58**	Lieferung, Installation, Inbetriebnahme und betriebsbereite Übergabe eines TEM-Systems durch fachkundiges Personal Der Auftragnehmer hat das System betriebsbereit zu liefern und am vorgesehenen Standort zu installieren. Lieferung und Installation: • Lieferung aller Komponenten einschließlich notwendigem Zubehör. • Aufbau und mechanische Installation. • Anschluss an vorhandene Medien. • Unterstützung bei der Überprüfung der Raumumgebung hinsichtlich geeigneter Betriebsbedingungen (z. B. Vibration, elektromagnetische Umgebung), soweit für die Installation erforderlich. • Justage und Kalibrierung des Systems nach Installation. • Funktionsprüfung nach Installation. • Unterstützung bei Erstinbetriebnahme.	Technische Angebotsbeschreibung, Lieferumfang, Projektplan	Pass, wenn vollständige Leistung angeboten; Fail bei unvollständigem Leistungsumfang
	M59	Einweisung/Schulung des Bedien- und Wartungspersonals (mindestens 3 Tage) Der Anbieter muss Schulungen für das Bedien- und Wartungspersonal durchführen. Mindestens: • Einweisung in Bedienung und Software. • Schulung zu Wartung und sicherem Betrieb. • Vermittlung grundlegender Messstrategien für TEM/STEM und analytische Verfahren. • Einführung in grundlegende Justage- und Optimierungsprozesse. Schulungsumfang und Teilnehmerzahl sind anzugeben.	Schulungskonzept, Umfang, Teilnehmerzahl	Pass, wenn Schulung vollständig angeboten und beschrieben; Fail sonst
	M60	Übergabe vollständiger Systemdokumentation inkl. Bedienung, Wartung und Sicherheit Mindestens: • Technische Dokumentation des Systems. • Bedienungsanleitung. • Wartungsunterlagen. • Sicherheitsdokumentation. • Dokumentation der Softwarefunktionen und Schnittstellen.	Dokumentationsverzeichnis, Muster/Gliederung	Pass, wenn vollständig zugesichert; Fail sonst
	M61	Verbrauchsmaterialien und Initialausstattung Das Angebot muss eine Initialausstattung enthalten, die einen unmittelbaren Betrieb nach Installation ermöglicht. Der Anbieter hat anzugeben: • enthaltene Verbrauchsmaterialien • empfohlene Ersatzteile für den Anfangsbetrieb	Technische Beschreibung, Herstellerzussicherung	Pass, wenn enthalten und beschrieben; Fail sonst
	M62	Angabe einer verbindlichen Lieferzeit ab Auftragserteilung	Angebotsangabe, Terminplan	Pass, wenn verbindlich angegeben; Fail sonst
	M63	Detaillierter Projektplan mit mindestens folgenden Meilensteinen: • Auftragsbestätigung und Projektstart • Detailplanung und Spezifikationsabstimmung: Abstimmung der konkreten Umsetzung und Integration des beauftragten Systems am vorgesehenen Aufstellort des IFOS. Dies umfasst insbesondere die räumlichen und infrastrukturellen Voraussetzungen für die Installation und den Betrieb, z. B. Raum, Versorgung, Kühlung, Medien, Stromversorgung und Netzwerk, sowie gegebenenfalls notwendige Anpassungen. Die für das angebotene TEM-System spezifischen Anforderungen an die Aufstellbedingungen und die erforderliche Infrastruktur sind dabei zu berücksichtigen. • Fertigstellung des Systems • Lieferung an den Aufstellort • Installation und Aufbau • Inbetriebnahme • Durchführung der Abnahmetests • Übergabe in den Routinebetrieb und Benennung einer verantwortlichen Projektleitung und regelmäßige Abstimmung mit dem Auftraggeber Hinweis: Die Detailplanung und Spezifikationsabstimmung dient der Konkretisierung der Umsetzung auf Grundlage der Vergabeunterlagen und des verbindlichen Angebots. Sie beinhaltet weder eine erneute Festlegung oder Änderung der dort definierten technischen Anforderungen und Leistungen noch die Festlegung der Spezifikationen für die Endabnahme.	Projektplan/Projektorganisationsplan	Pass, wenn vollständig vorgelegt; Fail sonst
	M64	Abnahmekonzept das mindestens umfasst: • Abnahmetests der technischen Mindestanforderung • Gemeinsame Abnahme durch Auftraggeber und Auftragnehmer • Erfolgreicher stabiler Betrieb über mindestens eine Woche vor Abnahme • Abnahme erst nach stabiler Betriebsfähigkeit ohne wesentliche Fehlermeldungen • Bereitstellung qualifizierten Personals und erforderlicher Messmittel für die Abnahme • Dokumentation der Abnahme in einem Abnahmeprotokoll mit Prüfungen, Messergebnissen, Abweichungen, Mängelliste und Fristen • Nachbesserung bei Nichterfüllung und ggf. erneute Prüfung	Abnahmeprüfplan	Pass, wenn vorgesehen und prüfbar; Fail sonst

Service, Wartung und Ersatzteilversorgung	**M65**	Gewährleistungzeit von mindestens 12 Monaten Der Auftragnehmer hat während der Gewährleistungszeit folgende Leistungen bereitzustellen: • Technischer Support. • Fehlerdiagnose • Reparatur oder Austausch defekter Komponenten • Wiederherstellung der spezifizierten Leistungsfähigkeit • Wiederinbetriebnahme nach Störungen • Bereitstellung notwendiger Softwareupdates.	Herstellerbestätigung	Pass, wenn vollständig bestätigt; Fail sonst
	M66	Der Anbieter hat ein umfassendes Service-, Wartungs- und Supportkonzept bereitzustellen, das den zuverlässigen und langfristigen Betrieb des Systems über dessen gesamte geplante Nutzungsdauer sicherstellt. Aufgrund der hohen Komplexität und langen Nutzungsdauer des Systems sind insbesondere Maßnahmen zur Sicherstellung der langfristigen technischen und analytischen Leistungsfähigkeit darzustellen. Das Konzept muss alle wesentlichen Komponenten des Systems umfassen, einschließlich Vakuumsystem und Pumpentechnik, Elektronenquelle, Aberrationskorrektorsysteme, Detektoren, Elektronik, Steuerungs- und Datenerfassungssysteme sowie Software. Der Anbieter hat darzustellen, wie Wartung, Support, Ersatzteilversorgung, Softwarepflege sowie technische Weiterentwicklung für diese Komponenten über die gesamte Nutzungsdauer sichergestellt werden. Optional können Wartungsverträge angeboten werden.	Servicekonzept	Pass, wenn beschrieben; Fail sonst
	M67	Angabe der Reaktionszeiten im Servicefall und der Verfügbarkeit von technischem Support, eventuell in Abhängigkeit von möglichen Serviceverträgen	Servicekonzept	Pass, wenn angegeben; Fail sonst
	M68	Softwarepflege und Langzeitunterstützung Der Anbieter muss bereitstellen: • Fehlerkorrekturen und Sicherheitsupdates. • Der Anbieter hat die Pflege der Software für einen Zeitraum von mindestens 10 Jahren sicherzustellen oder eine gleichwertige Lösung zur langfristigen Sicherstellung der Funktionsfähigkeit und IT-Sicherheit darzustellen. • Informationen zu Software-Roadmap und Supportzyklen.	Service-/Wartungskonzept	Pass, wenn zugesichert; Fail sonst
	M69	Sicherstellung der Ersatzteilversorgung: • Verfügbarkeit von Ersatzteilen für das angebotene System für mindestens 10 Jahre nach Lieferung. • Angabe, ob und in welchem Umfang eine Ersatzteilversorgung von bis zu 15 Jahren möglich ist. • Bereitstellung kritischer Ersatzteile innerhalb angemessener Lieferzeiten. • Transparente Ersatzteilstrategie einschließlich Information über Abkündigungen. • Strategien zum Umgang mit technologischer Obsoleszenz. • Möglichkeiten für Ersatz oder Upgrade	Erklärung zur Ersatzteilversorgung	Pass, wenn zugesichert; Fail sonst

2. technische Übererfüllung (wertungsrelevant)

	Nr.	Abgeleitete Anforderung	Nachweis durch Bieter	Wichtungsfaktor
verbesserte oder erhöhte technische Spezifikationen, vereinfachter Betrieb	Ü1	**verbesserte TEM-Auflösungspezifikationen.** Bewertet werden zusätzliche Eigenschaften über die Mindestanforderungen (M09) hinaus. Punktauflösung: <=0,25nm: 1 Punkt Information limit: <= 0,08nm: 2 Punkte Lattice resolution: <= 0,10nm: 2 Punkte	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	5%
	Ü2	**Erhöhte analytische Leistungsfähigkeit des EDX-Systems** Bewertet werden Eigenschaften des angebotenen EDX-Detektorsystems, die über die Mindestanforderungen (M26 - M27) hinausgehen und einen nachweisbaren wissenschaftlichen Mehrwert hinsichtlich Datenerfassungsrate, Spektrenqualität, Quantifizierungsgenauigkeit, Mappinggeschwindigkeit sowie Bedienkomfort bieten. Bewertet werden hierbei: • Raumwinkel >= 1,0 sr: 1,5 Punkte • Detektorfläche >=100mm2: 1,5 Punkte • Fiori-Zahl ≥ 3500: 0,5 Punkte • Systempeaks ≤ 1,2 %: 0,5 Punkte • Energieauflösung MnKα ≤ 134eV: 0,5 Punkte • weitere Maßnahmen zur Verbesserung der analytischen Leistungsfähigkeit: 0,5 Punkte	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	5%
	Ü3	**Stickstofffreier Betrieb des EDX-Systems** Bewertet werden hierbei: - Betrieb des EDX-Systems ohne flüssigen Stickstoff: 5 Punkte	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	5%
	Ü4	**Erweiterte integrierte Oberflächen- und Navigationsdetektion im TEM** Bewertet werden zusätzliche, vollständig integrierte Detektionssysteme zur hochauflösenden Oberflächenabbildung im TEM, die den wissenschaftlichen Nutzwert des Systems über die Mindestanforderungen (M20) hinaus erweitern. Die beschriebenen Funktionen und Eigenschaften müssen Bestandteil des angebotenen Systems sein und vom Bieter verbindlich zugesichert werden. Allgemeine Absichtserklärungen oder lediglich vorgesehene, aber nicht verbindlich zugesicherte Integrationslösungen werden nicht berücksichtigt. Die Punktevergabe erfolgt wie folgt: • Universelle Nutzbarkeit mit unterschiedlichen Probenhaltern (einschließlich In-situ-Halter) ohne Wechsel des Detektionskonzeptes oder des Probenhalters: 1 Punkt • Untersuchung leitfähiger und nichtleitender Proben ohne zusätzliche elektrische Kontaktierung oder spezielle Probenpräparation: 1 Punkt • Bereitstellung unterschiedlicher, getrennt auswertbarer Oberflächenkontraste (z. B. Topographie- und Materialkontrast) innerhalb derselben Messung: 1 Punkt • Einfache und anwenderfreundliche Probenhandhabung: Die Positionierung und Ausrichtung der Probe für die Oberflächendetektion muss mit geringem manuellem Aufwand und ohne aufwendige Justage- oder Anpassungsschritte möglich sein. Der erforderliche Bedien- und Positionierungsablauf ist vom Bieter nachvollziehbar zu beschreiben: 1 Punkt • Schnelle Oberflächenabbildung zur Probennavigation und Vorcharakterisierung mit einer für den Routinebetrieb geeigneten Bildaufnahmegeschwindigkeit. Das technische Konzept und die erreichbare Bildaufnahmegeschwindigkeit sind zu beschreiben: 1 Punkt	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	10%

Erweiterte analytische oder experimentelle Möglichkeiten	Ü5	**Zusätzliche, erweiterte oder verbesserte Detektoren, Kamera-Systeme, Betriebsmodi oder experimentelle Erweiterungen zur Verbreiterung von analytischen Möglichkeiten** Bewertet werden zusätzliche Detektoren, Kamerasysteme, Betriebsmodi oder experimentelle Erweiterungen, die über die Mindestanforderungen hinausgehen und die analytischen Möglichkeiten des TEM erweitern. Dies umfasst insbesondere: • zusätzliche Detektions- und Kamerasysteme, • erweiterte Betriebsmodi oder Spezialmessverfahren, • Erweiterungen zur Untersuchung spezieller Materialklassen, • Möglichkeiten zur zukünftigen Integration eines zusätzlichen Korrektors und/oder Monochromators. Die Punktevergabe erfolgt wie folgt: • Verbindlich zugesicherte Upgrade-Option für einen zusätzlichen Detektor oder ein zusätzliches Kamerasystem: 1 Punkt • Verbindlich zugesicherte Upgrade-Option für einen zusätzlichen Korrektor: 1 Punkt • Verbindlich zugesicherte Upgrade-Option für einen zusätzlichen Monochromator: 2 Punkte • Bereits vorhandene technische Vorbereitung für die einfache Integration zusätzlicher Detektor- oder Kamerasysteme (z. B. Verkabelung, erforderliche Anschlüsse/Ports und Softwareintegration): 2 Punkte • Betriebsbereite Realisierung einer zusätzlichen Integration (Detektor- oder Kamerasystem, Betriebsmodus oder andere geeignete experimentelle Erweiterung): 3 Punkte • Betriebsbereite Realisierung von mindestens zwei zusätzlichen Integrationen (Detektor- und/oder Kamerasysteme, Betriebsmodi und/oder experimentelle Erweiterungen): 4 Punkte Eine verbindlich zugesicherte Upgrade-Option muss vom Bieter ausdrücklich und eindeutig bestätigt werden. Sie muss technisch realisierbar sein und die erforderlichen Voraussetzungen, Schnittstellen und den Umfang der Nachrüstung nachvollziehbar beschreiben. Allgemeine Aussagen, unverbindliche Absichtserklärungen oder lediglich als grundsätzlich möglich bezeichnete Erweiterungen werden nicht berücksichtigt. Hinweise zur Punktevergabe: • Die Punkte für unterschiedliche, eigenständige Erweiterungen werden addiert, soweit dies sachlich vorgesehen ist. • Eine verbindlich zugesicherte Upgrade-Option für einen Korrektor oder Monochromator ist von einer bereits betriebsbereiten Integration zu unterscheiden. • Dieselbe Erweiterung darf nicht mehrfach über verschiedene Ausbaustufen bepunktet werden. • Die Bewertungsstufen für eine bzw. mindestens zwei betriebsbereite zusätzliche Integrationen sind nicht additiv. • Die Summe der Punkte ist auf fünf Punkte begrenzt. • Bewertet werden ausschließlich zusätzliche Detektoren, Kameras, Betriebsmodi oder experimentelle Funktionen, die nicht bereits unter Ü4 bewertet werden.	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	15%
	Ü6	**Erweiterte elektronen-mikroskopische Infrastruktur.** Anbieter können ergänzende eigenständige Systeme oder Komponenten anbieten, die den Betrieb des TEM sinnvoll unterstützen (z. B. REM für Vorscreening, Probenvorbereitungssysteme, Automatisierungslösungen). Sollen diese Ergänzungen bewertet werden, müssen sie Bestandteil des verbindlichen Hauptangebots sein. Eine lediglich unverbindliche Option oder eine spätere Nachrüstmöglichkeit wird nicht bewertet. Die Bewertung erfolgt ausschließlich auf Grundlage des konkret dargestellten Mehrwerts für den vorgesehenen Anwendungsfall und berücksichtigt insbesondere: • Nachweisbare Verbesserung des Probendurchsatzes, z. B. durch Reduktion des Aufwands für TEM-Untersuchungen infolge vorgelagerter Probenuntersuchungen, geeigneter hochauflösender Übersichtsaufnahmen oder Funktionen zur gezielten Navigation zu relevanten Probenbereichen. • Verbesserung der Datenqualität oder Reproduzierbarkeit, z. B. durch zusätzliche geeignete Bildkontrastmechanismen, die eine vergleichende Untersuchung derselben Probenbereiche unterstützen. • Integration in den bestehenden bzw. geplanten Workflow, einschließlich der erforderlichen Schnittstellen und der nachvollziehbaren Zuordnung bzw. Übertragung relevanter Bild- und Analysedaten. • Beitrag zur zukünftigen Erweiterbarkeit der Infrastruktur, sofern die dafür erforderlichen technischen Voraussetzungen und Schnittstellen nachvollziehbar dargestellt werden. Optional angebotene Systeme werden nur berücksichtigt, sofern sie funktional mit dem TEM-Betrieb verbunden sind und keine eigenständige, vom Beschaffungsgegenstand losgelöste Leistung darstellen. Systeme, die diese Voraussetzung nicht erfüllen, sowie das Fehlen eines optionalen Angebots führen zu 0 Punkten in diesem Abschnitt, ohne Auswirkung auf die Bewertung der Kernleistung. Die Bewertung erfolgt anhand folgender Skala (0–5 Punkte), mit nachvollziehbarer Begründung: • Kein optionales System bzw. keine optionale Komponente angeboten oder kein nachvollziehbarer funktionaler Bezug zum TEM-Betrieb: 0 Punkte • Angebotene Ergänzung mit allgemeinem Bezug zum TEM-Betrieb, jedoch ohne konkret dargestellten Mehrwert für den vorgesehenen Anwendungsfall (z. B. reine Produktbeschreibung ohne nachvollziehbaren Anwendungsbezug): 1 Punkt • Geringer, plausibel dargestellter Mehrwert in mindestens einem der vier Bewertungskriterien; die Workflow-Integration oder die erforderlichen Schnittstellen sind jedoch unklar oder nicht ausreichend beschrieben: 2 Punkte • Nachvollziehbarer Mehrwert in mindestens zwei Bewertungskriterien, klar auf den vorgesehenen Anwendungsfall bezogen; die grundsätzliche Workflow-Integration ist beschrieben: 3 Punkte • Deutlicher, technisch nachvollziehbar belegter Mehrwert in mehreren Bewertungskriterien, z. B. durch quantifizierte Leistungsangaben oder ein schlüssiges technisches Konzept; gute Workflow-Integration einschließlich der erforderlichen Schnittstellen: 4 Punkte • Umfassender, technisch nachvollziehbar belegter Mehrwert in allen oder nahezu allen Bewertungskriterien; durchgängige und nachvollziehbar beschriebene Workflow-Integration sowie ein klarer, technisch belegter Beitrag zur zukünftigen Erweiterbarkeit. Die Gesamtkonzeption bietet einen besonders hohen funktionalen Nutzen für den vorgesehenen Anwendungsfall: 5 Punkte	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	30%

erweiterte Softwaremöglichkeiten	**Ü7**	**Erweiterte EELS-Referenzdatenbank und Feinstrukturanalyse** Bewertet werden integrierte Funktionen zur erweiterten Auswertung von EELS-Spektren unter Verwendung von Referenzspektren oder funktional gleichwertigen Verfahren die über die Mindestanforderungen gemäß M36 hinausgehen. Bewertet werden hierbei: • integrierte Referenzdatenbanken für EELS-Spektren: 1 Punkt • Vergleich gemessener Spektren mit Referenzspektren: 1 Punkt • Spektralfitting unter Verwendung von Referenzstandards ("Standards-based Analysis"): 1 Punkt • Unterstützung der Identifikation unterschiedlicher chemischer Zustände oder Oxidationsstufen anhand der ELNES-/NEXAFS-Feinstruktur: 1 Punkt • Werkzeuge zur erweiterten Interpretation elektronischer Feinstrukturen: 1 Punkt	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	10%
Proben-Transfersystem	**Ü8**	**Erweiterte Möglichkeiten zum sicheren und kontaminationsarmen Probentransfer zwischen FIB und TEM** Bewertet werden zusätzliche technische Lösungen, die einen sicheren und reproduzierbaren Transfer von im FIB präparierten TEM-Lamellen in die angebotenen TEM-Probenhalter ermöglichen und über die Mindestanforderungen hinausgehen. • Sicherer und reproduzierbarer Transfer von TEM-Lamellen durch FIB-TEM-Transferhalter und Adapterlösungen (bis zu 3 Punkten) Bewertet wird die Verfügbarkeit und technische Ausgestaltung spezieller FIB-TEM-Probenhalter, Grid-Halter, Transferhalter oder Adapterlösungen, die eine sichere Übernahme von im FIB präparierten TEM-Lamellen in die vom Bieter angebotenen TEM-Probenhalter gemäß M39 und/oder M40 ermöglichen. Die Lösung soll möglichst eine direkte oder mit geringem manuellem Handhabungsaufwand verbundene Übernahme der TEM-Lamelle ermöglichen und das Risiko von Beschädigungen oder Verlusten während des Transfers reduzieren. Die Kompatibilität mit unterschiedlichen FIB-Systemen beziehungsweise den jeweiligen herstellerspezifischen Lamellen- und Probenhalterkonzepten ist nachvollziehbar darzustellen. Unterstützte FIB-Hersteller und -Systeme sowie gegebenenfalls erforderliche Adapter, Halter und weitere Komponenten sind konkret zu benennen. Herstellerabhängige Lösungen sind zulässig. Die technische Ausführung, der Transferablauf und die Kompatibilität mit den angebotenen TEM-Probenhaltern sind nachvollziehbar zu beschreiben. Die für die angebotene Lösung erforderlichen zusätzlichen Komponenten müssen Bestandteil des verbindlichen Angebots sein. Die Punktevergabe erfolgt anhand der nachgewiesenen technischen Ausführung und Kompatibilität der angebotenen Transferlösungen. 0 Punkte: Keine geeignete Transferlösung vorhanden oder nachgewiesen. 2 Punkte: Geeignete Transferlösung für FIB-Systeme des eigenen Herstellers vorhanden und nachgewiesen. 3 Punkte: Universelle Transferlösung vorhanden und nachgewiesen, die mit FIB-Systemen unterschiedlicher Hersteller eingesetzt werden kann. • Inerter Probentransfer über eine vorhandene Glovebox (bis zu 2 Punkten) Bewertet wird ein zusätzlich angebotenes Konzept, das den Transfer FIB-präparierter TEM-Lamellen von einem FIB-System in die bei IFOS vorhandene Glovebox und von dort unter Inertbedingungen in das angebotene TEM ermöglicht. Dabei können beispielsweise das vorhandene IFOS-Inert-Transfersystem, der unter M40 geforderte TEM-Vakuumtransfer-Halter oder weitere geeignete Transferlösungen eingesetzt werden. Das Konzept einschließlich der erforderlichen Schnittstellen, Übergabeschritte und Zusatzkomponenten ist nachvollziehbar zu beschreiben. Die für die Umsetzung erforderlichen Zusatzkomponenten müssen Bestandteil des verbindlichen Hauptangebots sein. Die bloße Möglichkeit einer späteren Integration oder die alleinige Nutzung des unter M40 geforderten TEM-Vakuumtransfer-Halters begründet keinen zusätzlichen Wertungspunkt. Funktional gleichwertige Lösungen werden unabhängig von ihrer konstruktiven Ausführung berücksichtigt. Die jeweiligen Konzepte und ihr zusätzlicher Nutzen müssen anhand der Angebotsunterlagen nachvollziehbar belegt sein. Die Punktevergabe erfolgt anhand der nachgewiesenen technischen Ausführung und Kompatibilität der angebotenen Transferlösungen. 0 Punkte: Keine geeignete Transferlösung vorhanden oder nachgewiesen. 1 Punkte: Geeignete Transferlösung für FIB-Systeme des eigenen Herstellers vorhanden und nachgewiesen. 2 Punkte: Universelle Transferlösung vorhanden und nachgewiesen, die mit FIB-Systemen unterschiedlicher Hersteller eingesetzt werden kann. Insgesamt können maximal 5 Punkte erreicht werden.	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	10%
Experimentelle Erweiterbarkeit	**Ü9**	**Das System soll für zukünftige instrumentelle Erweiterungen ausgelegt sein, um mögliche neue wissenschaftliche Anforderungen zu erfüllen.** Bewertet werden technische Voraussetzungen und Erweiterungsmöglichkeiten, die über die Mindestanforderungen gemäß M41 hinausgehen. Die tatsächliche Bereitstellung oder Integration der nachfolgend genannten Erweiterungen ist nicht erforderlich. Maßgeblich ist der nachvollziehbare technische Nachweis, dass die jeweilige Funktion bzw. Erweiterung mit dem angebotenen System realisierbar ist. Bewertet werden folgende Möglichkeiten: • Unterstützung schneller Strahlunterbrechung bzw. Dosissteuerung für strahlungsempfindliche Proben (1 Punkt): Bewertet wird die technische Möglichkeit, den Elektronenstrahl schnell zu unterbrechen und/oder die auf die Probe einwirkende Elektronendosis gezielt zu steuern. Die erforderlichen technischen Voraussetzungen und die Funktionsweise sind nachvollziehbar zu beschreiben. Eine bereits implementierte und betriebsbereite Funktion ist nicht erforderlich. • Möglichkeit der Integration eines halterunabhängigen Lasersystems (4 Punkte): Bewertet wird die technische Möglichkeit, ein externes, halterunabhängiges Lasersystem in das angebotene TEM-System zu integrieren und für Untersuchungen am Probenort zu nutzen. Die erforderlichen technischen Voraussetzungen, Schnittstellen und gegebenenfalls notwendigen Anpassungen sind nachvollziehbar zu beschreiben. Das Lasersystem selbst sowie dessen tatsächliche Integration müssen nicht Bestandteil des Angebots sein. Die Erweiterungsmöglichkeiten müssen anhand konkreter technischer Angaben nachvollziehbar belegt werden. Eine lediglich allgemeine Erweiterungszusage ohne Beschreibung der technischen Voraussetzungen genügt nicht. Insgesamt können maximal 5 Punkte erreicht werden.	Technische Beschreibung, Systembeschreibung, Herstellerzussicherung	10%
			Summe	100%