



Gz.: VII 3 - 4.1.0/25-26

ANLAGE 2

Leistungsbeschreibung

„Lieferung, Installation und Inbetriebnahme eines optischen In-vivo-Bildgebungssystems zur Detektion und Quantifizierung von Biolumineszenz und Fluoreszenz in vollständigen Pflanzen“

Auftraggeber

Eberhard Karls Universität Tübingen
Zentrale Verwaltung VII – Finanzen
Abteilung Einkauf
Geschwister-Scholl-Platz
D-72074 Tübingen



Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG:	3
2.	RAHMENBEDINGUNGEN:.....	3
3.	HINWEIS:.....	4
4.	ANSPRECHPARTNER DER FACHABTEILUNG FÜR GGFLS. IM ZUGE DER AUFTRAGSAUSFÜHRUNG SICH ERGEBENDEN FACHLICHEN FRAGESTELLUNGEN.....	5
5.	LIEFERADRESSE:	5
6.	HINWEIS ZUR ANGEBOTSABGABE:	5
7.	ANGABEN ZUM AUFTRAGSGEGENSTAND:	6
8.	AUFTRAGSGEGENSTAND - DETAILBESCHREIBUNG:.....	7
8.1.	Spezielle Leistungsbeschreibung:	7
9.	LIEFERFRIST / BESCHAFFUNGSVORBEHALT:	11
10.	LEISTUNGSUMFANG, ABNAHME UND ENDKONTROLLE	12
11.	ANGEBOT:	13
12.	SUPPORT UND GARANTIE	14
12.1.	Serviceleistungen:	15
12.2.	Montage, Service und Wartung nach Ende der Gewährleistungszeit	15



Leistungsverzeichnis:

1. Einleitung:

Die Eberhard Karls Universität Tübingen beabsichtigt die Lieferung, Installation und Inbetriebnahme eines optischen In-vivo-Bildgebungssystems zur Detektion und Quantifizierung von Biolumineszenz und Fluoreszenz in vollständigen Pflanzen für ein Institut.

2. Rahmenbedingungen:

1. Verwendungszweck / wissenschaftlicher Hintergrund

Das Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen (ZMBP), Abteilung Allgemeine Genetik, der Universität Tübingen benötigt ein nichtinvasives optisches Bildgebungssystem zur quantitativen Detektion biolumineszenter und fluoreszenter Reporter in lebenden, intakten Pflanzen.

Typische Experimente, die mit dem System durchgeführt werden sollen:

- Luciferase-basierte Assays, beispielsweise Promotor-Reporter-Assays oder Split-Luciferase-Komplementationsbildgebung *in planta*;
- Fluoreszenz-basierte Reporter mit einem breiten Spektrum an Fluorophoren, die eine Mehrfarben-Fluoreszenzdetektion bei Entwicklungsprozessen sowie biotischen und abiotischen Stressreaktionen ermöglichen

Die Probenformate reichen von Keimlingen auf quadratischen 12 x 12 cm großen Agarplatten, und Mikrotiterplatten über abgetrennte Blätter bis hin zu intakten Topfpflanzen mit einer Höhe von ca. 30 cm. Langzeitexperimente erfordern, dass dieselbe individuelle Pflanze über Tage bis Wochen wiederholt und ohne Beschädigung aufgenommen wird; eine Probenvorbereitung, bei der Gewebe abgetrennt oder zerstört wird, ist daher ausgeschlossen.

2. Installations- und Betriebsumgebung

- Installation in einem üblichen Laborraum; ein separater Dunkelraum ist nicht vorhanden und kann nicht bereitgestellt werden. Das System muss daher über eine eigene lichtdichte Kammer verfügen.
- Tischgerät zur Aufstellung auf einem Labortisch; nutzbare Stellfläche ca. 120 x 80 cm, Tragfähigkeit ca. 200 kg; Raumtemperatur 20-24 °C, nicht kondensierend.
- Gebäudetechnische Anschlüsse: 230 V / 50 Hz einphasig, 16-A-Steckdose. Druckluft, Kühlwasser und ein Anschluss für ein externes Kühlaggregat sind nicht vorhanden.
- Lieferung bis zum Verwendungsort; Zugang über Standardtüren (lichte Breite ca. 90 cm) und einen Personenaufzug. Das Auspacken sowie die Entfernung und Entsorgung sämtlichen Verpackungsmaterials gehören zum Lieferumfang.
- Das Gerät wird von einer Mehrnutzergruppe mit unterschiedlichem Erfahrungsstand betrieben; eine Benutzerverwaltung bzw. individuelle Benutzerprofile sind wünschenswert.

3. Schnittstellen und Kompatibilität mit der vorhandenen Infrastruktur

- Der Steuerrechner muss in das Universitätsnetzwerk integrierbar sein und die Datenspeicherung auf einem zentralen Dateiserver der Universität ermöglichen.



- Für den Betrieb des Geräts dürfen KEINE permanente Internetverbindung und kein Cloud-Dienst erforderlich sein (Anforderungen der Universität Tübingen an IT-Sicherheit und Datenschutz).
- Bilddaten müssen für die weitere Analyse in ImageJ/Fiji, der Standardauswertungsumgebung des Instituts, in einem offenen, nicht proprietären 16-Bit-Format (TIFF / OME-TIFF) exportierbar sein; numerische Ergebnisse im CSV- oder XLSX-Format.

4. Kompatibilität mit vorhandener Ausstattung

Zwingende Kompatibilitäten mit der vorhandenen Ausstattung und Infrastruktur des Instituts, die sich aus dem Verwendungszweck und nicht aus einem bestimmten Produkt ergeben, sind:

(a) Export der Bilddaten in einem offenen 16-Bit-Format (TIFF/OME-TIFF), das von ImageJ/Fiji, der etablierten Auswertungsumgebung der Abteilung, gelesen werden kann; (b) Integration des Steuerrechners in das Netzwerk der Universität Tübingen und Speicherung der Daten auf dem zentralen Dateiserver der Universität; (c) Aufnahme der in der Abteilung bereits verwendeten Probenträger (quadratische 12 x 12 cm große Agarplatten, Petrischalen bis 15 cm, Standard-Mikrotiterplatten, Töpfe bis 11 cm Durchmesser).

3. Hinweis:

Es handelt sich um eine Leistungsbeschreibung nach funktionalen Kriterien.

Alle nachfolgend aufgeführten Anforderungen sind produktneutral und funktionsorientiert formuliert. Soweit numerische Parameter angegeben werden, ergeben sich diese unmittelbar aus dem oben beschriebenen wissenschaftlichen Verwendungszweck.

Gleichwertige technische Lösungen, mit denen die beschriebene Funktion erreicht wird, sind ausdrücklich zulässig und werden als gleichwertig bewertet („oder gleichwertig“). Die Gleichwertigkeit ist auf Verlangen des Auftraggebers innerhalb der vorgegebenen Fristen nachzuweisen.

Es werden weder Hersteller, Marke, Typ noch Herkunft vorgegeben oder impliziert.

Die Leistung ist vollständig anzubieten, einschließlich aller Kleinteile und einschließlich der für den Betrieb notwendigen Ausstattung. Die angebotenen Preise sind Komplettpreise.

Die Leistung beinhaltet insbesondere die Lieferung der Ausschreibungsgegenstände auf Gefahr des Auftragnehmers frei Verwendungsstelle, sowie darüber hinaus je nach Vereinbarung (siehe Anlage 2 - Punkt 7.), Aufstellung, qualitätsgesicherte Installation, Inbetriebnahme, Abnahme, Einweisung/Schulung.

Sofern gefordert, verpflichtet sich der Auftragnehmer nach der Inbetriebnahme das Betreiberpersonal gründlich einzuweisen. Hierfür sind bei voller Funktionsfähigkeit der Anlage / des Gerätes, ggfls. theoretische und praktische Einweisungen vorzusehen. Die Einweisung ist mit dem Betreiberpersonal zu koordinieren.



4. Ansprechpartner der Fachabteilung für ggfls. im Zuge der Auftragsausführung sich ergebenden fachlichen Fragestellungen

Abweichungen von den Leistungsvorgaben und dem Angebot dürfen für die Leistungserstellung nur mit schriftlicher Zustimmung des Auftraggebers, vertreten durch:

Prof. Thomas Lahaye
Tel. 07071/29-78745
E-Mail: thomas.lahaye@zmbp.uni-tuebingen.de

vorgenommen werden.

5. Lieferadresse:

Universität Tübingen
Zentrum für Molekularbiologie der Pflanzen (ZMBP)
Allgemeine Genetik (6. Etage)
Auf der Morgenstelle 32,
72076 Tübingen
Deutschland

Angaben zum Lieferort:

Labor / Raumnr.: 6H07

Lieferung bis zum Verwendungsort einschließlich Auspacken, Aufstellen, Nivellieren sowie Entfernung sämtlichen Verpackungsmaterials.

Warenannahme ausschließlich an Arbeitstagen von Montag bis Freitag, 09:00-17:00 Uhr, nach vorheriger Terminvereinbarung mit der unter Punkt 4 genannten Ansprechperson.

6. Hinweis zur Angebotsabgabe:

Neben dem *vollständig ausgefüllten Vertrags- und Formalteil* (insbesondere auf Seite 3 & 4 und dem dazugehörigen „Anhang zum Vertrags- und Formalteil“), *der vollständig ausgefüllten Anlagen 2 und 4* und den gem. Vertrags- und Formalteil ggfls. darüber hinaus explizit zusätzlich geforderten Unterlagen, Eigenerklärungen und Nachweisen (z.B. *Mindestlohnenerklärung* (Anlage 3), Handelsregisterauszug, Angaben zu Referenzen, Angaben zum Firmenprofil, Erklärung zur Haftpflichtversicherung, etc.), *ist ein ausführliches, schriftliches Angebot abzugeben, aus dem die angebotene Konfiguration, bezogen auf die geforderten Leistungen im Detail transparent und nachvollziehbar aufgeführt sind* (u.a. angebotenen Konfigurationen, Leistungsinhalte und -umfänge, technische Daten, weitere für Betrieb und Auftragsausführung relevante ausführliche Informationen zum Angebot bzw. dem Leistungsgegenstand, etc.).



7. Angaben zum Auftragsgegenstand:

Auftragsgegenstand (produktneutrale übliche fachtechnische Bezeichnung):

Optisches In-vivo-Bildgebungssystem zur nichtinvasiven Detektion und Quantifizierung von Biolumineszenz (Luciferase-Reporter) und Fluoreszenz in vollständigen lebenden Pflanzen (Ganzpflanzen-/Makro-Bildgebungssystem), bestehend aus einer integrierten lichtdichten Probenkammer, einer tief-gekühlten wissenschaftlichen Schwachlichtkamera mit lichtstarker Makrooptik, einer motorisierten Mehrkanal-Anregung und motorisierten Emissionsfilterauswahl, einem motorisierten und neigbaren Probenpositioniertisch, einem Steuerrechner und quantitativer Bildanalysesoftware – einschließlich Lieferung, Installation, Inbetriebnahme, Abnahmeprüfung und Anwenderschulung.

Menge: 1 Stück

Die Leistung ist vollständig anzubieten, einschließlich aller Kleinteile und einschließlich der für den Betrieb notwendigen Ausstattung, sowie einschließlich sämtlichen für die Nutzung erforderlichen Zubehörs und aller erforderlichen Lizenzen.

Leistungsumfang:

Die Leistung beinhaltet die:

- ☒ Lieferung;
- ☒ Aufstellung;
- ☒ qualitätsgesicherte Installation;
- ☒ Inbetriebnahme;
- ☒ Abnahme;
- ☒ Einweisung/Schulung



8. Auftragsgegenstand - Detailbeschreibung:

8.1. Spezielle Leistungsbeschreibung:

Geforderte Komponenten und Systembedingungen Gefordert wird die Einhaltung bzw. Übererfüllung folgender der in der folgenden Auflistung aufgeführten Kenngrößen	Anforderungen erfüllt: Ja Nein (vom Anbieter auszufüllen!)	
1.) Zwingend notwendige Eigenschaften = K.O. Kriterien (= Musskriterien) Die Nicht-Erfüllung der im folgenden Bereich aufgeführten Leistungsvorgaben führt zum Ausschluss des Angebots (eine ggfls. mögliche Übererfüllung wird grundsätzlich nicht bewertet).		
K.O. 1 – Nichtinvasive In-vivo-Bildgebung intakter, lebender vollständiger Pflanzen Anforderung: Das System muss eine wiederholte, zerstörungsfreie Bildgebung derselben lebenden Pflanze ermöglichen. Die Probenkammer muss mindestens eine intakte Topfpflanze mit einer Gesamthöhe von ≥ 30 cm und einem Topfdurchmesser von ≥ 11 cm sowie quadratische 12 x 12 cm große Agarplatten, Petrischalen (≤ 15 cm) und Standard-Mikrotiterplatten aufnehmen können – ohne die Pflanze zu zerlegen, Gewebe abzutrennen oder das Gerät umzurüsten. Eine Kammer, die die Pflanze in dem für die Versuchsdurchführung erforderlichen Entwicklungsstadium nicht aufnehmen kann, würde die Experimente auf frühere Entwicklungsstadien beschränken und damit gerade die relevanten Stadien ausschließen. Systeme, die auf abgetrenntes Gewebe, Platten oder Mikrotiterplatten beschränkt sind, sind daher ungeeignet.	☐	☐
K.O. 2 – Spektrale Qualität, Blockung und Homogenität der Anregung Anforderung: Schmalbandige Anregungskanäle (siehe K.O. 5); Blockung des Anregungslichts im Detektionspfad mit $OD \geq 5$. Pflanzengewebe weist um 680 nm eine intensive Chlorophyll-Autofluoreszenz auf; nur eine schmalbandige Anregung mit hoher Außerbandblockung ermöglicht ein akzeptables Signal-Hintergrund-Verhältnis für GFP/YFP. Bewegliche Lichtquelle oder gleichwertige Lösung für eine Beleuchtungshomogenität über das gesamte Sichtfeld von besser als ± 10 %.	☐	☐
K.O. 3 – Quantitative Biolumineszenzdetektion von Firefly-Luciferase in planta Anforderung: Detektion und Quantifizierung von Firefly-Luciferase und vergleichbaren Luciferase-Reportern in lebendem Pflanzengewebe ohne Anregungslicht. Einzelbelichtungszeiten müssen softwareseitig frei von ≤ 1 s bis ≥ 60 min wählbar sein. Der Bieter muss anhand von Anwendungsdaten, Anwendungshinweisen oder begutachteten Publikationen nachweisen, dass mit dem angebotenen System oder einem baugleichen Modell Luciferase-Bildgebung in lebenden Pflanzen durchgeführt wurde.	☐	☐
K.O. 4 – Sensorauflösung und Dynamikbereich Anforderung: Wissenschaftlicher Schwachlichtsensor, native (nicht interpolierte) Sensorauflösung ≥ 4 Megapixel; A/D-Wandlung ≥ 16 Bit; maximale Quanteneffizienz ≥ 70 % im Bereich der Luciferase-Emission. Die Sensortechnologie	☐	☐



(CCD, EMCCD, rückwärtig belichteter sCMOS-Sensor oder gleichwertig) ist frei wählbar.		
K.O. 5 – Fluoreszenzfähigkeit mit vollständig motorisierter, softwaregesteuerter Auswahl von Anregung UND Emission Anforderung: Epi-Beleuchtung mit ≥ 6 spektral getrennten, gefilterten Anregungskanälen, die mindestens den Bereich von 460-760 nm abdecken, sowie ein motorisierter Emissionsfilterwechsler mit ≥ 6 Bandpasspositionen, die mindestens 500-850 nm abdecken. Sowohl der Anregungskanal als auch der Emissionsfilter müssen vollständig motorisiert und softwaregesteuert auswählbar sein. Eine Mehrkanalaufnahme muss ohne manuellen Austausch von Filtern oder Lichtquellen und ohne Öffnen der Probenkammer durchführbar sein.	☐	☐
K.O. 6 – Änderung des Betrachtungswinkels relativ zur Blattoberfläche Anforderung: Der Winkel zwischen Probe und optischer Achse muss um mindestens eine horizontale Achse um mindestens $\pm 10^\circ$ verstellbar sein. Die Verstellung muss motorisiert, softwaregesteuert und ohne Öffnen der Probenkammer sowie ohne Berühren oder manuelles Umpositionieren der Pflanze möglich sein. Der eingestellte Winkel muss reproduzierbar sein, damit Aufnahmen derselben Pflanze an verschiedenen Tagen quantitativ verglichen werden können. Bei einer streng senkrechten Draufsicht beschatten sich überlappende Blätter gegenseitig, und gekrümmte Blattoberflächen werden schräg erfasst. Dadurch kann der relevante Blattbereich entweder von einem darüberliegenden Blatt verdeckt oder geometrisch verzerrt sein und lässt sich somit nicht zuverlässig quantifizieren. Ein manuelles Biegen, Drehen oder Umpositionieren der Pflanze ist keine Alternative, da dies das Gewebe beschädigen, die Position der Probe zwischen den Messzeitpunkten verändern und dadurch den quantitativen Vergleich von Aufnahmen derselben Pflanze verhindern kann. Daher ist eine motorisierte Neigung des Probenstisches oder der Detektionseinheit unerlässlich.	☐	☐
K.O. 7 – Vollständige, betriebsbereite Lieferung einschließlich Quantifizierungssoftware, Installation und Schulung Anforderung: Lieferung eines vollständigen, sofort betriebsbereiten Systems einschließlich Steuerrechner, Monitor, aller Kabel und sämtlicher für Betrieb und Auswertung erforderlichen Mehrbenutzerlizenzen; Software zur ROI-basierten quantitativen Auswertung; Export von Bildern in einem offenen 16-Bit-Format (TIFF/OME-TIFF) und von numerischen Ergebnissen als CSV/XLSX; Installation, Inbetriebnahme, funktionale Abnahmeprüfung und mindestens ein ganzer Tag Anwenderschulung vor Ort auf Deutsch oder Englisch; CE-Kennzeichnung und EU-Konformitätserklärung; Betrieb an einer einphasigen 230-V-/16-A-Steckdose. Ausschließlich proprietäre Datenformate sind nicht zulässig.	☐	☐
2.) Mindestanforderungen: <i>Die Nicht-Erfüllung/Unterschreitung der Mindestanforderung der im folgenden Bereich aufgeführten Leistungsvorgaben führt zum Ausschluss des Angebots. In Abhängigkeit der Vergabekriterien und deren Gewichtung, kann sich eine Übererfüllung der Leistungsvorgaben positiv auf die Angebotsbewertung auswirken (= K.O.-Kriterium und in Abhängigkeit der Vergabekriterien evtl. zusätzlich Bewertungskriterium bei Übererfüllung).</i>		
MIN 1 – Tiefgekühlter wissenschaftlicher Detektor, ≥ 16 Bit, ohne externes Kühlaggregat	☐	☐



Anforderung: Rauscharmer Sensor wissenschaftlicher Qualität mit ≥ 16 -Bit-Digitalisierung und thermoelektrischer Kühlung auf mindestens 70 K unter Umgebungstemperatur ($\Delta \geq 70$ K), stabil über ≥ 4 h, ohne Kühlwasser oder externes Kühlaggregat. Eine Übererfüllung (stärkere Kühlung, geringerer Dunkelstrom, stabilere Temperaturregelung bei langen Belichtungsserien) wird unter dem Bewertungsunterkriterium B1 (EVAL 1) berücksichtigt.		
MIN 2 – Lichtsammelvermögen der Optik (Lichtstärke des Objektivs) Anforderung: Makroobjektiv mit einer Blendenöffnung von $f/1,0$ oder lichtstärker (Blendenzahl $\leq 1,0$), motorisierter Blende und motorisiertem Fokus, Mindestobjektabstand ≤ 15 cm. Eine Übererfüllung (lichtstärker als $f/1,0$) wird positiv bewertet; siehe Bewertungskriterium EVAL 2.	☐	☐
MIN 3 – Sichtfeld und motorisierter Zoombereich Anforderung: Sichtfeld einstellbar von $\leq 8 \times 8$ cm (Makromodus: einzelnes Blatt, einzelner Keimling) über 12×12 cm große Platten bis $\geq 20 \times 20$ cm (vollständige Rosette/Pflanze). Die Einstellung des Sichtfelds muss motorisiert (Zoom und/oder motorisierte Z-Achse von Kamera/Probentisch) und softwaregesteuert erfolgen, ohne manuellen Eingriff in der Probenkammer. Eine manuelle Umpositionierung zwischen den beiden Modi unterbricht die Dunkeladaptation und verhindert automatisierte Serien.	☐	☐
MIN 4 – Integrierte, vollständig lichtdichte Dunkelkammer (eigenständiges Tischgerät) Anforderung: Eigenständiges Tischgerät mit einer nutzbaren Stellfläche von ca. 120×80 cm und einer Tragfähigkeit von ca. 200 kg, mit integrierter Dunkelkammer, die unter üblicher Laborbeleuchtung vollständig lichtdicht ist, sowie überwachtem Türverschluss bzw. Verriegelung. Für den Betrieb dürfen weder ein separater Dunkelraum noch ein Verdunkelungszelt oder eine Verdunkelung des Labors erforderlich sein.	☐	☐
MIN 5 – Motorisierte Probenpositionierung Anforderung: Motorisierte Positionierung von Probentisch und/oder Kamera entlang der Z-Achse für Probenhöhen von der Ebene einer Petrischale bis zu Pflanzen von ≥ 30 cm; vollständige Steuerung über die Software.	☐	☐
MIN 6 – Automatisierte Zeitraffer- und Kinetikaufnahmen Anforderung: Frei programmierbare Aufnahmeserien (Intervall, Anzahl der Zeitpunkte, Belichtungszeit, Reihenfolge der Kanäle) über einen Zeitraum von ≥ 7 Tagen im unbeaufsichtigten Betrieb; automatische Speicherung jedes Einzelbildes mit Zeitstempel; automatische Erzeugung einer Überlagerung des Lumineszenzbildes mit einem fotografischen/Hellfeld-Referenzbild derselben Probe.	☐	☐
MIN 7 – Software, Lizenzen und Datenverarbeitung Anforderung: Software zur Gerätesteuerung und Auswertung mit ROI-basierter Quantifizierung und Export von Zeitreihen als CSV; unbegrenzte Anzahl an Softwarenutzern; Mehrbenutzerverwaltung mit individuellen Einstellungen; Kompatibilität mit Windows 11 (64 Bit); Betrieb ohne verpflichtende Internet- oder Cloud-Verbindung; offenes, dokumentiertes Bildformat (16-Bit-TIFF / OME-TIFF).	☐	☐



MIN 8 – Service, Ersatzteile und Anwendungsunterstützung Anforderung: Vor-Ort-Service durch eine in Deutschland ansässige Serviceorganisation; Service und Anwendungsunterstützung auf Deutsch oder Englisch; Reaktionszeit auf eine Störungsmeldung ≤ 48 h (an Arbeitstagen); telefonische und ferngestützte Anwendungsunterstützung für mindestens 12 Monate im Preis enthalten. Das Gerät wird häufig in drittmittelfinanzierten Projekten mit festen Berichtsfristen eingesetzt; lange Ausfallzeiten oder ein Versand des Geräts zur Reparatur ins Ausland sind nicht akzeptabel.	☐	☐
3.) Bewertungskriterien: <i>Die Erfüllung der im folgenden Bereich aufgeführten Anforderungen wirkt sich positiv auf die Angebotsbewertung aus.</i> <i>Im Gegensatz zu den K.O.-Kriterien führt eine Nicht-Erfüllung oder Unterschreitung von Mindest-Vorgaben nicht zum direkten Angebots-Ausschluss, sondern lediglich zu einer ggfls. schlechteren Bewertung.</i>		
EVAL 1 – Detektionsempfindlichkeit bei effizienterer Halbleiterkühlung Effizientere Halbleiterkühlung für einen noch geringeren Hintergrund und ein bestmögliches Signal-Rausch-Verhältnis.	☐	☐
EVAL 2 – Lichtstärke des Objektivs über die Mindestanforderung hinaus Blendenöffnung lichtstärker als das geforderte $f/1,0$ (z. B. $f/0,95$, $f/0,85$, $f/0,70$). Die Bewertung erfolgt proportional zum Gewinn an Lichtsammelvermögen, d. h. zu $1/f^2$ relativ zu $f/1,0$.	☐	☐
EVAL 3 – Anzahl der Anregungskanäle und Emissionsfilter über die Mindestanforderung hinaus Anzahl der spektral getrennten, gefilterten Anregungskanäle und motorisierten Emissionsfilterpositionen, die über das unter K.O. 5 geforderte Minimum hinaus bereitgestellt werden. Die Bewertung erfolgt proportional zur Anzahl der Kanäle und Filter, die über das Minimum hinausgehen.	☐	☐
EVAL 4 – Spektrale Selektivität von Anregung und Emission Bandpassfilter mit hoher Transmission im Durchlassbereich ($\geq 90\%$), steilen Flanken und hoher Außerbandblockung ($OD \geq 6$), kombiniert mit einer spektral schmalbandigen Anregungsquelle ohne nennenswerte UV- oder IR-Anteile zur Unterdrückung der Chlorophyll-Autofluoreszenz und des Übersprechens zwischen Kanälen. Der Bieter hat für jeden Anregungskanal und jede Emissionsfilterposition die Zentralwellenlänge, Bandbreite (FWHM), Transmission, Blockung (OD) und spektrale Breite der Anregungsquelle anzugeben.	☐	☐
EVAL 5 – Automatisierungsgrad und Reproduzierbarkeit der Probenpositionierung Motorisierte Neigung der Probe über das unter K.O. 6 geforderte Minimum hinaus (größerer Winkelbereich); automatische Fokussierung auf einen vom Benutzer ausgewählten Bereich; vordefinierte, per Mausklick ausführbare Aufnahmeprotokolle bzw. Anwendungsbibliothek für gängige Reporter und Farbstoffe; automatische Belichtungssteuerung. Zweite, seitliche Betrachtungsrichtung derselben Probe (entweder fest installiert oder als im Angebot bepreiste Werksoption), ohne Zerlegen, manuelle Umpositionierung oder Neukalibrierung. Die technische Umsetzung ist frei	☐	☐



wählbar (zweite Detektionseinheit, Spiegel/Periskop, motorisierte seitliche Probenpositionierung oder gleichwertig).		
EVAL 6 – Rückführbare radiometrische Kalibrierung und Vergleichbarkeit der Ergebnisse Radiometrische, laborunabhängige Kalibrierung des Gesamtsystems, rückführbar auf einen nationalen oder internationalen Standard (z. B. NIST, PTB oder eine gleichwertige akkreditierte Stelle), einschließlich Kalibrierzertifikat; Ausgabe der Ergebnisse in absoluten, laborunabhängigen Einheiten (z. B. Photonen $\cdot s^{-1} \cdot cm^{-2} \cdot sr^{-1}$); dokumentiertes Verfahren und festgelegtes Intervall für die Rekalibrierung. Dies ermöglicht die Vergleichbarkeit und Reproduzierbarkeit von Messungen über die Lebensdauer des Geräts, zwischen Geräten und für die Veröffentlichung absoluter Werte.	☐	☐
EVAL 7 – Schulung, Anwendungsunterstützung, Lieferzeit und Herstellergarantie über die Mindestanforderung hinaus Umfang und Dauer der Vor-Ort-Schulung (Anzahl der Tage und Teilnehmenden), Verfügbarkeit eines Anwendungsspezialisten für Pflanzenbildgebung auf Deutsch und Englisch, Angebot einer Test-/Demonstrationsmessung mit kundeneigenen Proben vor der Zuschlagsentscheidung, längere Herstellergarantie als die unter Punkt 12 geforderte Mindestdauer sowie ein All-inclusive-Servicekonzept ohne zusätzliche Kosten während der Garantiezeit.	☐	☐

9. Lieferfrist / Beschaffungsvorbehalt:

Die Beschaffung erfolgt unter dem Vorbehalt, dass die für die Beschaffung zur Verfügung stehenden Mittel rechtzeitig zum Jahresende abfließen und bis spätestens 31. Dezember 2026 verausgabt werden können. Hierfür ist Voraussetzung, dass die Ausführung der Leistung und anschließende Rechnungsstellung in enger Abstimmung mit dem Auftraggeber, bis spätestens Mitte KW 51 erfolgen kann.

Der Auftraggeber behält sich vor im Fall der Nicht-Einhaltung der vorab genannten Vereinbarung bzw. Frist für Lieferung und Rechnungsstellung vom Auftrag zurückzutreten.

Im Fall eines solchen Rücktritts aus vorgenanntem Grund, können vom Auftragnehmer keine Kosten oder Schadenersatz gegenüber dem Auftraggeber geltend gemacht werden.

Mit Abgabe seines Angebots bestätigt der Bieter, unabhängig vom Zeitpunkt der Zuschlags- bzw. Auftragserteilung die Einhaltung der hier geforderten Lieferfrist.

Die tatsächliche Auslieferung bzw. Leistungserbringung ist rechtzeitig im Vorfeld mit dem Auftraggeber abzustimmen.

Der Bieter hat im Angebot die Einhaltung der vorgegebenen Fristen für Lieferung und Rechnungsstellung verbindlich zu bestätigen.

Gewünschte Inbetriebnahme und Schulung: innerhalb von 4 Wochen nach Lieferung, nach Terminvereinbarung mit der unter Punkt 4 genannten Ansprechperson.



10. Leistungsumfang, Abnahme und Endkontrolle

Die beauftragte Leistung ist vom Auftragnehmer vollständig zu erfüllen; sie tritt mit der erfolgreichen Funktionsabnahme, die analog den Regularien von §8 BVB-Kauf durchzuführen ist, ein. Nach vollständiger Aufstellung, Montage und Inbetriebnahme, sofern gefordert, erfolgt eine förmliche Abnahme der erbrachten Leistung durch den Auftraggeber oder dessen Beauftragten. Die Abnahme wird schriftlich protokolliert. Zeigen sich Mängel an der gelieferten Einrichtung/Ausstattungsgegenständen, obliegt es im Fall – auch nach der Abnahme – dem Auftragnehmer nachzuweisen, dass er die Mängel nicht zu vertreten hat. Festgestellte Mängel werden dokumentiert; sie sind vom Auftragnehmer unverzüglich zu beheben. Das Beheben der Mängel ist schriftlich zu dokumentieren und muss durch Unterschrift des Auftraggebers oder dessen Beauftragten bestätigt werden.



11. Angebot:

Zusätzlich zu den im Zuge der Angebotsabgabe einzureichenden Unterlagen wird vom Anbieter die Einreichung eines separaten Firmenangebots erwartet, aus dem die angebotene Konfiguration des Gerätes, die technischen Spezifikationen gem. Anforderungsprofil (vgl. 8. Spezielle Leistungsbeschreibung), sowie die die Gesamtsumme ergebenden jeweiligen Kosten der Einzelpositionen der zu erbringenden Leistungen transparent, nachvollziehbar und überprüfbar hervorgehen.

Hersteller:
Bezeichnung / Gerätetyp:

Gesamtsumme (netto):

 EUR
zzgl. gesetzl. MwSt.

Zahlungsbedingungen: ☐ 14 Tage unter Abzug von 3% Skonto (gem. § 9 AGB
Universität Tübingen)
☐ oder innerhalb 30 Tagen rein netto



12. Support und Garantie

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen zu Garantie, Reparaturen, Reaktionszeiten und Support, beschrieben.

1.) Gewährleistung:

Mindestens: 12 Monate

Ggf. darüber hinaus standardmäßig abweichende Gewährleistungsfrist: _____ Monate.
(vom Anbieter einzutragen).

Die Gewährleistung beginnt mit der förmlichen Abnahme der Leistung. Mit schriftlicher Mängelrüge wird die Verjährungsfrist unterbrochen und wird mit Behebung der Mängel fortgeführt.
Ggf. standardmäßig darüber hinaus angebotene und davon abweichende Gewährleistungsbedingungen, sind im Zuge der Angebotsabgabe zu beschreiben.

2.) Gewährleistungsart: (vom Anbieter einzutragen).

☐ Vor – Ort oder ☐ Abholung und Rücksendung (Collect&Return)

Die Ausführung der Leistung durch den Auftragnehmer beinhaltet eine:

- ☒ Reaktionszeit von _____ Stunden (vom Anbieter einzutragen).
- ☒ Antrittszeit von _____ Tagen (vom Anbieter einzutragen).

3.) Herstellergarantie:

Die Herstellergarantie beträgt mindestens 1 Jahr.

Ggf. darüber hinaus standardmäßig davon abweichende Herstellergarantie: _____ Jahre. (vom Anbieter einzutragen).

Sofern die Garantie nicht den kompletten Leistungsinhalt umfasst, ist im Zuge der Angebotsabgabe eine Beschreibung/Auflistung der Teile erforderlich die in der oben angegebenen Garantie beinhaltet sind.

4.) Ersatzteilgarantie:

Der Auftragnehmer gewährleistet eine Nachlieferungs- und Verfügbarkeitsgarantie für alle Regel- und Ersatzteile von mind. 5 Jahren (ggfls. inkl. Software-Updates).

5.) Optional (nicht im Angebotspreis enthalten):

Angebot für 1 weiteres Jahr Vollgewährleistung bzw. Garantie:

Preis (netto): _____ Euro



12.1. Serviceleistungen:

- Die Abwicklung von Garantieleistungen erfolgt für den Auftraggeber ausschließlich über den Auftragnehmer, sofern nichts anderes vereinbart ist. Im Rahmen der Angebotsabgabe, bzw. spätestens nach Zuschlagserteilung, sind dem Auftraggeber entsprechende Kontaktdaten und Ansprechpartner mitzuteilen.
- Der Auftragnehmer stellt sicher, dass die Kontaktaufnahme für den Auftraggeber, hinsichtlich der Abwicklung von Garantie- und Supportleistungen, zu den üblichen Geschäftszeiten kostenfrei und über deutschsprachiges Personal erfolgen kann.

12.2. Montage, Service und Wartung nach Ende der Gewährleistungszeit

- **Allgemeine Service-Leistungen:**
Die Kosten für Service- und Wartungsarbeiten nach Ablauf der Garantie sind in einer Anlage beizufügen. Die Wartung muss einen kompletten Funktionstest beinhalten und in einem Wartungsprotokoll dokumentiert werden.
- **Vorlage eines Servicekonzepts:**
Darstellung zur Erfüllung der Wartungsanforderung, Wartungsintervalle und der benötigten Ersatz- und Verschleißteile, sowie Folgekosten.
- **Vergütung für Serviceaufwendungen:**
Entweder:
Für Service- und Instandhaltungsmaßnahmen (außerhalb der Gewährleistungs- und Garantiefristen) wird ein Techniker-Stundensatz vereinbart von:
Preis (netto): _____ Euro - weitere Kosten (wie z.B. Auslösung, Fahrtkosten, Überstunden, etc.) werden nicht berechnet.
Oder:
Servicebedingungen des Bieters, die gesondert anzugeben sind.