

**Deutschland-München: Fluoreszenzmikroskope**  
**OJ S 171/2023 06/09/2023**  
**Auftragsbekanntmachung**  
**Lieferungen**

**Rechtsgrundlage:**  
Richtlinie 2014/24/EU

---

**Abschnitt I: Öffentlicher Auftraggeber**

---

**I.1. Name und Adressen**

Offizielle Bezeichnung: LMU München  
Postanschrift: Butenandtstraße 5-13  
Ort: München  
NUTS-Code: DE212 München, Kreisfreie Stadt  
Postleitzahl: 81377  
Land: Deutschland  
E-Mail: [lars.richter@lmu.de](mailto:lars.richter@lmu.de)  
Telefon: +49 89-218077541  
Fax: +49 89-218077548  
**Internet-Adresse(n):**  
Hauptadresse: <https://tinnefeld.cup.uni-muenchen.de/>

**I.3. Kommunikation**

Die Auftragsunterlagen stehen für einen uneingeschränkten und vollständigen direkten Zugang gebührenfrei zur Verfügung unter: [https://www.deutsche-evergabe.de/dashboards/dashboard\\_off/1BFC89A9-D75C-4A71-ADCE-36219C272BCA](https://www.deutsche-evergabe.de/dashboards/dashboard_off/1BFC89A9-D75C-4A71-ADCE-36219C272BCA)  
Weitere Auskünfte erteilen/erteilt die oben genannten Kontaktstellen  
Angebote oder Teilnahmeanträge sind einzureichen elektronisch via: [https://www.deutsche-evergabe.de/dashboards/dashboard\\_off/1BFC89A9-D75C-4A71-ADCE-36219C272BCA](https://www.deutsche-evergabe.de/dashboards/dashboard_off/1BFC89A9-D75C-4A71-ADCE-36219C272BCA)  
Im Rahmen der elektronischen Kommunikation ist die Verwendung von Instrumenten und Vorrichtungen erforderlich, die nicht allgemein verfügbar sind. Ein uneingeschränkter und vollständiger direkter Zugang zu diesen Instrumenten und Vorrichtungen ist gebührenfrei möglich unter: <https://www.deutsche-evergabe.de>

**I.4. Art des öffentlichen Auftraggebers**

Einrichtung des öffentlichen Rechts

**I.5. Haupttätigkeit(en)**

Bildung

---

**Abschnitt II: Gegenstand**

---

**II.1. Umfang der Beschaffung****II.1.1. Bezeichnung des Auftrags**

Zeitaufgelöstes, konfokales Fluoreszenzmikroskop mit Einzelmolekülsensitivität  
Referenznummer der Bekanntmachung: n.def.

**II.1.2.**

## **CPV-Code Hauptteil**

38515200 Fluoreszenzmikroskope

### **II.1.3. Art des Auftrags**

Lieferauftrag

### **II.1.4. Kurze Beschreibung**

Es wird ein konfokales, Laserscanning-Fluoreszenzmikroskop mit Zeitauflösung und Einzelmolekülsensitivität ausgeschrieben.

### **II.1.5. Geschätzter Gesamtwert**

Wert ohne MwSt.: 750 000,00 EUR

### **II.1.6. Angaben zu den Losen**

Aufteilung des Auftrags in Lose: nein

## **II.2. Beschreibung**

### **II.2.2. Weitere(r) CPV-Code(s)**

38515200 Fluoreszenzmikroskope

### **II.2.3. Erfüllungsort**

NUTS-Code: DE212 München, Kreisfreie Stadt

Hauptort der Ausführung: in den Vergabeunterlagen aufgeführt

### **II.2.4. Beschreibung der Beschaffung**

Leistungsbeschreibung

Es wird ein konfokales, Laserscanning-Mikroskop mit folgenden Anforderungen gesucht: (i) Einzelmoleküldetektion (Fluoreszenz) in Lösung und auf Oberflächen mit mehreren Farbkanälen, (ii) smFRET/ FCS, (iii) Bildgebung mit Fluoreszenzlebensdauer (FLIM) unter Verwendung von TCSPC (zeitlich korrelierter Einzelphotonenzählung), (iv) automatisiert und nutzerfreundlich für den Einsatz mit hohem Durchsatz und Datenanalyse. Um einen Durchsatz wie ein Weitfeld-Mikroskop zu erzielen, wird ein Autofokus, eine autonome Kalibrierung und ein autonomes Erkennen sowie Anfahren von einzelnen Molekülen benötigt. Das Probenspektrum wird sich von biologischen Strukturen wie Zellen bis hin zu 2D Materialien erstrecken.

Das Mikroskop muss auf einem vorhandenen optischen Tisch (124 cm × 299 cm mit M6 Gewindelöchern im Abstand von 2,54 cm. Das Raster beginnt 5 cm vom Rand des Tisches) stehen.

Das Mikroskop muss folgende Messmodi zur Verfügung stellen:

- Fluoreszenzlebensdauerbildgebung (FLIM)
- Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie (FCS) und Fluoreszenzkreuzkorrelationsspektroskopie (FCCS), sowie Fluoreszenzlebenszeitkorrelationsspektroskopie (FLCS, FLCCS)
- Raster-Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie (Scanning-FCS)
- Fluoreszenz-Resonanzenergietransfer (FRET)-Mikroskopie in Lösung frei diffundierender und auf der Oberfläche immobilisierter Moleküle
- verschachtelte Laserpulsanregung (pulsed interleaved excitation, PIE) und Mikrosekunden-alternierende Laseranregung (alternating laser excitation, ALEX)
- Zeitkorrelierte Einzelphotonenzählung (TCSPC mit TTTR-Modus)

Epifluoreszenz Beleuchtung

- Monochromkamera mit 2048 Pixel × 2048 Pixel, Shutter und CMOS Sensor.
- Filtersets (optimiert für eGFP und Cy5) für die Weitfeld-Epifluoreszenz-Bildgebung.
- Die Weitfeld-Epifluoreszenz-Bildgebung muss durch die Software gesteuert werden können.

#### Laser

- Laser mit gepulster und Dauerstrichanregung (730 nm, 640 nm, 532 nm, 485 nm, 405 nm).
- Die Pulsrate muss von 2,5 MHz bis 40,0 MHz stufenweise einstellbar sein.
- Die Laserpulse müssen zueinander computergesteuert Picosekunden-genau verzögert werden können (PIE-Anregung).
- Pulsmuster müssen erstellt werden können.
- Die Pulsbreite darf einen Wert von 120 ps (FWHM) nicht überschreiten.
- Die Laserleistung bei maximaler Wiederholrate muss mindestens 3 mW bei 405 nm, 5 mW bei 485 nm, 50 mW bei 530 nm, 20 mW bei 640 nm und 6 mW bei 730 nm betragen.
- Die Laser müssen in einer kompakten Laserkombinierbox übereinandergelegt werden. Die Laserstrahlung muss aus einer polarisationserhaltenden Faser in das Mikroskop gekoppelt werden, um perfekte Überlagerung der Laser im Unendlichen und ein gaußförmiges Strahlprofil zu gewährleisten.
- Motorisiertes inverses Mikroskop für Forschungszwecke mit Autofokus-Modul. Dabei muss mit einem Notch-Filter eine Fluoreszenzdetektion bis 810 nm möglich und eine Laseranregung ab 885 nm wieder möglich sein. Die optische Transmission muss typischerweise 95 % für alle anderen Wellenlängen betragen.
- Zugängliche Systemarchitektur für kundenspezifische Anpassungen, einschließlich des einfachen Austauschs von Strahlteilern und Filtern, ohne dass Spezialwerkzeuge oder ein Servicebesuch erforderlich sind. Reservierter Platz an bestimmten Punkten im Anregungs- und Detektionspfad für die individuelle Einfügung zusätzlicher optischer Elemente.

#### Filtersets für Anregungslaser und Emission

- Emissionsfilter optimiert für organische Farbstoffe (ALEXA488, ATTO542, ATTO647N, AF750)
- Möglichkeit für polarisationssensitive Messungen (MFD-PIE-smFRET, Anisotropie für 530 nm und 640 nm Anregung)
- Filtersets für smFRET-PIE-Experimente:
  - o 405 + 485 + 530 + 640 nm
  - o 485 + 640 nm
  - o 530 + 640 nm (Polarisationsaufgelöst auf beiden Anregungswellenlängen)
  - o 530 + 640 + 730 nm
- Filtersets müssen manuell ergänzt und ausgetauscht werden können. Das gilt für den Anregungs- und Detektionsstrahlengang.
- Vom Anwender müssen die Strahlengänge manuell erweitert werden können. Beispielsweise mit einem Wellenplättchen, oder einer Phasenplatte für die Donut-Anregung.

#### Detektoren

- 4x Einzelphotonendetektoren für den spektralen Bereich von 400-800 nm, typischerweise mit Detektionseffizienz > 75 % bei 650 nm, aber mit garantierten 60 %, einer Dunkelzählrate < 100 Hz und einer Zeitauflösung von < 250 ps.

#### Objektive

Die Experimente werden mit Objektträgern aus Borsilikat (Dicke: 170  $\mu\text{m}$ ) durchgeführt. Die Aufnahme dieser muss vom Mikroskop unterstützt werden. Folgende Objektive müssen nutzbar sein:

- Ölimmersionsobjektiv: 100 $\times$ , mindestens NA = 1,45, Transmission optimiert für 400 nm bis 850 nm
- Wasserobjektiv: 60 $\times$ , mindestens NA = 1,2, Transmission optimiert für 400 nm - 900 nm

### 3D Image Scanning

- xy-Galvanometer-Scanner
- Für eine Aufnahme mit 512 Pixel  $\times$  512 Pixel müssen mindestens 5 Bilder pro Sekunde abgerastert werden können.
- Pixelverweilzeiten müssen sich von 0,5  $\mu\text{s}$  bis hin zu 1 s erstrecken.
- Mindestens 2 kHz Linienfrequenz für Scanning-FCS.
- Abseits der FLIM- und Scanning-FCS-Experimente muss eine Umgehung des Galvanometer-Scanners für maximale Detektionseffizienz bei Lösungsmessungen (FCS, smFRET) und Einzelmolekülexperimenten mit immobilisierten Proben vorhanden sein.
- Die Stellweiten des xy-Piezo-Positionierers müssen mindestens 80  $\mu\text{m}$   $\times$  80  $\mu\text{m}$  betragen, bei einer Feinpositionierung von Objektiven mit sub-nm-Auflösung.
- z-Piezo-Objektiv-Scanner für 3D Bildgebung mit 100  $\mu\text{m}$  Stellweg und Feinpositionierung von Objektiven mit sub-nm-Auflösung.
- Positioniertisch mit einer Stellweite von mindestens 120 mm  $\times$  70 mm

### Modul für zeitkorrelierte Einzelphotonenzählung

- Zeitauflösung < 5 ps
- Totzeit < 700 ps. Die Kanäle müssen unabhängig voneinander sein.
- Mindestens 8 Kanäle plus einem Synchronisationskanal.
- Kompatibilität mit dem Lasertreiber und den vier Detektoren.

### Software

- Das Mikroskop muss vom Anwender mit einer einfach und intuitiv zu bedienenden Software gesteuert werden können. Laser und Filtersets müssen über die Software gesteuert werden können.
- Das Mikroskop muss sich auf Knopfdruck selbst justieren für optimale Performance für FLIM, FCS und smFRET. Eine Probe darf nicht benötigt werden.
- Die aktuelle Laserleistung muss in der Software eingestellt und in physikalischen Einheiten wie z.B.  $\mu\text{W}$  angegeben werden. Die Laserintensität muss über die Software schrittweise geändert werden können.
- Softwaregesteuerter Laserbetrieb (Anregungsauswahl und Einstellung von Laserparametern)
- Intuitive Datenerfassungs- und Analysesoftware für die zuvor genannten Experimente (einschließlich Online-Vorschlag für die beste Kurvenanpassung von FCS- und TCSPC-Histogrammen). Ein offenes Datenformat muss eine transparente Erfassung, Datenübertragung und ergänzende Analysen außerhalb der Software ermöglichen, daher muss es öffentlich zugänglich sein.
- Die Software muss autonom Daten zu immobilisierten Emittern aufnehmen können. Dazu zählt die automatische Erkennung der immobilisierten Emitter und die Aufnahme von Fluoreszenzintensitätsspuren mit TCSPC-Informationen.
- Die Software muss smFRET-Korrekturen gemäß der Benchmark-Studie (Hellenkamp et al., Nat Meth, 2018) inklusive der automatisierten Bestimmung dieser Korrekturfaktoren beherrschen.

- FCS-Kurven müssen während der Messung mit Kurvenanpassungen analysiert werden. Parameter und Anpassungsmodelle müssen vorgeschlagen werden. Inklusive FLCS.
- In FLIM-Experimenten müssen FLIM-Arten vorgeschlagen werden und eine TCSPC- sowie die Phasor-Analyse möglich sein.
- Ein Computer, mit optimierter Hardware für den Betrieb des Mikroskops und zum Ausführen der Analysesoftware muss mitsamt einem Bildschirm von ausreichender Größe mitgeliefert werden.

Mögliche Aufrüstungen/Vertragsänderungen

- Möglichkeit zur Nachrüstung im Detektionsstrahlengang für die Installation von bis zu zwei weiteren Detektoren für MFD-PIE-smFRET
- Möglichkeit zum Nachrüsten von SPAD-Arrays mit TCSPC
- Möglichkeit zum Nachrüsten eines 375 nm Lasers. Eingebaute Optik, wie z.B. die Polarisierungserhaltende Faser, muss zu dieser Wellenlänge kompatibel sein.

Gewährleistung:

- Es muss eine Gewährleistung von mindestens fünf Jahren auf die TCSPC-Einheit und den Lasertreiber geben.
- Es muss eine Gewährleistung von mindestens einem Jahr auf die Laser und die Detektoren geben.

Weitere Leistungen

- Versicherung, Verpackung, Lieferung, Installation und Training an dem Mikroskop muss im Preis inbegriffen sein.
- Nach Vertragsbeginn muss das Mikroskop innerhalb von 5 Monaten geliefert und in Betrieb genommen werden.
- Alle elektrischen Komponenten müssen eine CE-Kennzeichnung besitzen.
- Der Support muss innerhalb von 24 Stunden auf eine technische Anfrage antworten.
- Die Zahlung erfolgt nach erfolgter Abnahme und anschließender Rechnungsstellung innerhalb von 30 Tagen.
- Rechnungsadresse:

Ludwig-Maximilians-Universität München

Department Chemie

Arbeitsgruppe Prof. Tinnefeld

Butenandtstraße 5-13, Haus E

D-81377 München

- VAT Nummer: DE 811205325

Die Allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Leistungen (VOL/B) in der jeweils geltenden Fassung sind Gegenstand dieses Vertrages. Die VOL/B sind allgemein zugänglich und liegen den Vergabeunterlagen daher nicht bei. Für die Vergleichbarkeit der Angebote finden die AGB des Auftragnehmers keine Anwendung.

## II.2.5. Zuschlagskriterien

Die nachstehenden Kriterien

Qualitätskriterium - Name: Sensitivität (Freistrahl, Umgehung des Galvoscanners, automatische Justage) / Gewichtung: 30

Qualitätskriterium - Name: Eignung für smFRET (Analyse der FRET-Daten, PIE, Automatische Spoterkennung, Laserleistungskalibrierung, Modulare Anpassung des Anregungs- und Detektionsstrahlenganges) / Gewichtung: 30

Qualitätskriterium - Name: Galvo-Scanner, Piezo (Geschwindigkeit, Sensitivität, Wiederholgenauigkeit) / Gewichtung: 10  
Preis - Gewichtung: 30

#### **II.2.6. Geschätzter Wert**

Wert ohne MwSt.: 750 000,00 EUR

#### **II.2.7. Laufzeit des Vertrags, der Rahmenvereinbarung oder des dynamischen Beschaffungssystems**

Laufzeit in Monaten: 12

Dieser Auftrag kann verlängert werden: ja

Beschreibung der Verlängerungen:

Eine Verlängerung des Vertrages ist möglich, sofern die Notwendigkeit seitens des Herstellers nachvollziehbar begründet werden kann.

#### **II.2.10. Angaben über Varianten/Alternativangebote**

Varianten/Alternativangebote sind zulässig: nein

#### **II.2.11. Angaben zu Optionen**

Optionen: nein

#### **II.2.13. Angaben zu Mitteln der Europäischen Union**

Der Auftrag steht in Verbindung mit einem Vorhaben und/oder Programm, das aus Mitteln der EU finanziert wird: nein

#### **II.2.14. Zusätzliche Angaben**

Bewertungskriterien

Alle Anforderungen, welche in der Leistungsbeschreibung gefordert werden (mit einem „muss“ bzw. „müssen“ im Text hervorgehoben) müssen erfüllt werden, um in die Bewertungsauswahl zu kommen.

Die bewertbaren Angebote werden mit einem Punktesystem bewertet. Der Preis wird 30 % der Bewertung ausmachen. Das Kriterium „Sensitivität des Mikroskops“ wird mit 30 % gewichtet. Darunter werden die Qualität der automatischen Justage, die Umgehung des Galvoscanners, die Filtersets, Detektionseffizienz der Detektoren und die Zeitauflösung des TCSPC-Moduls im Zusammenspiel mit den jeweiligen Detektoren beurteilt. Des Weiteren wird die Eignung für smFRET ebenfalls mit 30 % bewertet. Dazu zählt die Softwareunterstützung bei der Auswertung bzw. Aufnahme der Daten, inklusive des Molekülfinders und automatischer Messung, die Kalibrierung und Einstellung der Laserleistung, die Modularität, welche dem Anwender ermöglicht, Filter und Wellenplättchen in den Strahlengang einzubauen. Die letzten 10 % der Gewichtung entfallen auf die Piezo- und Galvoscanter sowie den Probenstisch. Wichtig sind hier: Geschwindigkeit, Wiederholgenauigkeit und Stellwege.

### **Abschnitt III: Rechtliche, wirtschaftliche, finanzielle und technische Angaben**

---

#### **III.1. Teilnahmebedingungen**

##### **III.1.1. Befähigung zur Berufsausübung einschließlich Auflagen hinsichtlich der Eintragung in einem Berufs- oder Handelsregister**

Auflistung und kurze Beschreibung der Bedingungen:

##### **III.1.2. Wirtschaftliche und finanzielle Leistungsfähigkeit**

Auflistung und kurze Beschreibung der Eignungskriterien:

Möglicherweise geforderte Mindeststandards:

### **III.1.3. Technische und berufliche Leistungsfähigkeit**

Auflistung und kurze Beschreibung der Eignungskriterien:  
Möglicherweise geforderte Mindeststandards:

### **III.2. Bedingungen für den Auftrag**

#### **III.2.2. Bedingungen für die Ausführung des Auftrags**

## **Abschnitt IV: Verfahren**

---

### **IV.1. Beschreibung**

#### **IV.1.1. Verfahrensart**

Offenes Verfahren

#### **IV.1.3. Angaben zur Rahmenvereinbarung oder zum dynamischen Beschaffungssystem**

#### **IV.1.8. Angaben zum Beschaffungsübereinkommen (GPA)**

Der Auftrag fällt unter das Beschaffungsübereinkommen: nein

### **IV.2. Verwaltungsangaben**

#### **IV.2.2. Schlusstermin für den Eingang der Angebote oder Teilnahmeanträge**

Tag: 01/10/2023 Ortszeit: 23:59

#### **IV.2.3. Voraussichtlicher Tag der Absendung der Aufforderungen zur Angebotsabgabe bzw. zur Teilnahme an ausgewählte Bewerber**

#### **IV.2.4. Sprache(n), in der (denen) Angebote oder Teilnahmeanträge eingereicht werden können**

Deutsch

#### **IV.2.6. Bindefrist des Angebots**

Das Angebot muss gültig bleiben bis: 01/11/2023

#### **IV.2.7. Bedingungen für die Öffnung der Angebote**

Tag: 01/10/2023 Ortszeit: 23:59

Angaben über befugte Personen und das Öffnungsverfahren:

## **Abschnitt VI: Weitere Angaben**

---

### **VI.1. Angaben zur Wiederkehr des Auftrags**

Dies ist ein wiederkehrender Auftrag: nein

### **VI.3. Zusätzliche Angaben**

### **VI.4. Rechtsbehelfsverfahren/Nachprüfungsverfahren**

#### **VI.4.1. Zuständige Stelle für Rechtsbehelfs-/Nachprüfungsverfahren**

Offizielle Bezeichnung: Regierung von Oberbayern, Vergabekammer Südbayern

Ort: München

Postleitzahl: 80534

Land: Deutschland

E-Mail: [vergabekammer.suedbayern@reg-ob.bayern.de](mailto:vergabekammer.suedbayern@reg-ob.bayern.de)

Telefon: +49 89-1762411

Fax: +49 89-21762847

### **VI.4.3. Einlegung von Rechtsbehelfen**

Genaue Angaben zu den Fristen für die Einlegung von Rechtsbehelfen:

- (1) Etwaige Vergabeverstöße muss der Bewerber/Bieter gemäß § 160 Abs. 3 Nr. 1 GWB innerhalb von 10 Tagen nach Kenntnisnahme rügen.
- (2) Verstöße gegen Vergabevorschriften, die aufgrund der Bekanntmachung erkennbar sind, sind nach § 160 Abs. 3 Nr. 2 GWB spätestens bis zum Ablauf der in der Bekanntmachung benannten Frist zur Abgabe der Bewerbung oder der Angebote gegenüber dem Auftraggeber zu rügen.
- (3) Verstöße gegen Vergabevorschriften, die erst in den Vergabeunterlagen erkennbar sind, sind nach § 160 Abs. 3 Nr. 3 GWB spätestens bis zum Ablauf der Frist zur Bewerbungs- oder Angebotsabgabe gegenüber dem Auftraggeber zu rügen.
- (4) Ein Vergabenachprüfungsantrag ist nach § 160 Abs. 3 Nr. 4 GWB innerhalb von 15 Kalendertagen nach der Mitteilung des Auftraggebers, einer Rüge nicht abhelfen zu wollen, bei der Vergabekammer einzureichen.

### **VI.5. Tag der Absendung dieser Bekanntmachung**

01/09/2023