



Leistungsbeschreibung

Beschaffung eines Gaschromatographen

Vergabe Nr.: OeA-050-26

Auftraggeberin:
Technische Universität Berlin, Die Präsidentin
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Bezeichnung der Leistung	3
2.	Leistungsverzeichnis / Mindestkriterien.....	3
2.1.	Allgemeine und analytische Anforderungen.....	3
2.2.	Technische Spezifikationen	4
3.	Weitere grundlegende zu erbringende Leistungen	6
3.1.	Falls zutreffend: Einhaltung ILO-Kernarbeitsnormen: Elektronisches Display	6
3.2.	Dokumentation	6
3.3.	Kundenservice	7
3.4.	Gewährleistung	7
3.5.	Technische Einweisung / Schulung	7
4.	Leistungsort.....	7
4.1.	Transport / Aufbau / Inbetriebnahme	8
4.2.	/ Abnahme / Installation / Betriebsbereite Übergabe	8
5.	Termine / Ausführungszeit	8
6.	Einzureichende Unterlagen.....	9
7.	Zuschlagskriterium und Gewichtung	10
7.1.	Kriterium Nettopreis	11
7.2.	Kriterium Qualität.....	11

1. BEZEICHNUNG DER LEISTUNG

Die Technische Universität Berlin (TU Berlin, die Auftraggeberin/ AG) setzt die Beschaffung eines **Gaschromatographen (kurz: GC)** zur quantitativen Spurenanalytik von C-O-H Gasen (CO₂, CO, H₂, CH₄, O₂ und N₂) im ppm-Bereich unter besonderer Berücksichtigung von Wasser (H₂O) im Gewichtsprozentbereich als kritische Komponente um.

Die Beschaffung umfasst die Lieferung und betriebsbereite Übergabe eines **GCs** inklusive Aufbau, Installation, Inbetriebnahme und eine Technische Einweisung / Schulung des Bedienpersonals.

Es sind ausschließlich neue Produkte zu liefern. Wiederaufbereitete Produkte, Rückläufer etc. oder Grauimporte sind ausgeschlossen.

Alle weiteren Informationen in den folgenden Abschnitten der Leistungsbeschreibung.

2. LEISTUNGSVERZEICHNIS / MINDESKRITERIEN

Im Folgenden wird die geforderte technische Spezifikation des **GC** angegeben. Alle Bestandteile und Parameter des Leistungsverzeichnisses sind von der*m Auftragnehmer*in (kurz: die*der AN) zu erfüllen und verpflichtend, damit der vorgesehene Einsatzzweck erfüllt werden kann.

Sind die vorgegebenen Bestandteile und Parameter aus dem Angebot nicht eindeutig ersichtlich bzw. werden diese Bestandteile und Parameter nicht erfüllt oder unterschritten, wird das Angebot von der Vergabe ausgeschlossen.

Die im Folgenden geforderten Leistungsmerkmale sind Mindestanforderungen und müssen eingehalten werden. Alle erfüllbaren Anforderungen des **GC** sind im Angebot eindeutig anzugeben.

Zudem hat die*der Bieter*in zu gewährleisten, dass auch dasjenige Zubehör und diejenigen Leistungen berücksichtigt werden, die zwar in der Leistungsbeschreibung nicht ausdrücklich genannt sind, die aber zur Gewährleistung eines ordnungsgemäßen, dem Beschaffungszweck entsprechenden Betriebs erforderlich sind. Ein (Windows) PC sowie ein Monitor sind bereits vorhanden und gehören nicht zum Gegenstand dieser Ausschreibung.

2.1. Allgemeine und analytische Anforderungen

Der **GC** muss für kampagnenbasierte Messungen ausgelegt sein und unter identischen Messbedingungen dauerhaft eine hohe Reproduzierbarkeit sowie wissenschaftlich belastbare Ergebnisse gewährleisten. Das System muss die quantitative Bestimmung von mindestens H₂, H₂O, CO₂, CO, CH₄, O₂ und N₂. Dabei ist auch H₂O als Hauptkomponente mit Anteilen von bis

zu 99,8 Gewichtsprozent analytisch sicher zu erfassen, während gleichzeitig Spurengase im ppm-Bereich zuverlässig und reproduzierbar quantifiziert werden müssen.

Die abzudeckenden Messbereiche umfassen mindestens H₂ (50 ppb–10 ppm), CO₂ (50 ppb bis 5 Gewichtsprozent), H₂O (50–99,9 Gewichtsprozent), CO (50 ppb–10 ppm), CH₄ (50 ppb–10 ppm), O₂ (50 ppb–100 ppm) sowie N₂ (50 ppb –500 ppm). Innerhalb dieser Bereiche sind eine Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit von jeweils maximal 2,00 % Abweichung sicherzustellen. Dies gilt insbesondere unter Berücksichtigung der Einflüsse von bis zu 99,9 Gewichtsprozent Wasserdampfanteile auf die Analytik. Die genannten Komponenten werden als Gas bei 120°C und mit einem Druck zwischen 1 und 2 bar in den GC überführt.

2.2. Technische Spezifikationen

Alle hier aufgeführten technischen Spezifikationen müssen erfüllt werden (siehe Tabelle).

Komponente	Spezifikation
Probenaufnahme	<p>Direkte Probenaufgabe als Gas in den GC, Kompatibilität mit Standard-Rohrleitungen (1/8“) zwingend erforderlich (Probenübergabe erfolgt als Gase aus einem hausinternen Probensampler bei 120 °C und 1-2 bar);</p> <p>durchgängige beheizte und kondensationsfreie Probenüberführung (Ein Probensampler ist nicht Bestandteil der Ausschreibung);</p> <p>Vermeidung von Totvolumina, insbesondere im Bereich von Ventilen und Probenloops;</p> <p>für eine maximale Nachweisempfindlichkeit und um Kondensation zu verhindern, müssen alle Ventile und Verbindungen beheizt sein;</p> <p>Restundichtigkeiten bei den Ventilen/Verschraubungen muss verhindert werden sowie der Zugang (Diffusion) von Luft in das Trennsystem muss vermieden werden.</p>
Säulen (mindestens zwei)	<p>Gepackte Säulen;</p> <p>mindestens eine Molsiebsäule mit Backflushmöglichkeit der Vortrennsäule als Schutzfunktion für die Molsiebsäule und eine PLOT Säule;</p> <p>der GC muss für den Betrieb unter bis zu 99,8 Gewichtsprozent Wasserdampfanteilen geeignet sein;</p> <p>Wechsel der Säulen muss von der*dem Anwender*in durchführbar sein ohne Hilfe des Kundendienstes;</p> <p>Um vorherige Analytika aus der Probenschleife zu verdrängen und die Verwendung von Probe zu minimieren, muss die Probenschleife/n vor jeder Probenzufuhr mit Trägergas spülbar sein ohne dass mit Probe gespült werden muss;</p> <p>Säulen dürfen auch bei längeren Standzeiten (bis zu 3 Monaten) ihre Funktionalität nicht verringern</p>

Detektoren (allgemein, mindestens zwei)	Das System muss so ausgelegt sein, dass alle Detektoren parallel oder sequentiell über geeignete Ventil- und Säulenschaltungen betrieben werden können, ohne dass die Wasseranalytik die Spurengasbestimmung beeinträchtigt; geeignete Säulenkonfiguration zur Ansteuerung der Detektoren; thermische Stabilität und Kompatibilität mit beheizter Probenzufuhr
Mindestens einen TCD Detektor (Wärmeleitfähigkeitsdetektor)	Zur Quantifizierung von H ₂ O, geeignet für Konzentrationsbereiche von 0,01 bis 100 Volumenprozent; Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit jeweils mindestens als 2,00% bei sequentieller Kalibrierung von Messbereichen
Mindestens einen Helionisations Detektor	Zur sensitiven Bestimmung der Spurenanalytik im ppb-ppm Bereich (siehe 2.1); Messgenauigkeit und Reproduzierbarkeit jeweils besser als 2,00%
Mindestens einen GC-Ofen	elektronisch programmierbar, elektronisch einstellbarer Temperaturbereich von mindestens Raumtemperatur bis 450 °C mit Aufheizraten von mindestens 100 °C pro Minute; Abkühlgeschwindigkeit von 450 °C auf 50 °C in unter 2 Minuten ohne die Verwendung von Hilfskühlmitteln, Einstellung von mindestens 5 Programmstufen und 5 Programmierungsrampen
Trärgasversorgung	Helium als Trägergas; elektronisch gesteuerte Flussregelung, Trägergasdruck programmierbar: konstanter Druck, Gasfluss und Trägergasgeschwindigkeit; kein Make-Up Gas erforderlich, automatische Abschaltung bei Störung
Korrosionsschutz	Korrosionsschutz aller relevanten Komponenten (mindestens Detektoren, Ventile, Säulen, Rohrleitungen), die mit dem Analyten in Kontakt kommen
Software und Systemintegration	Bereitstellung einer geeigneten Steuer- und Auswertesoftware; Dauerlizenz (<u><i>Dauerlizenz: Die Software muss mit einer zeitlich unbefristeten Lizenz bereitgestellt werden. Es dürfen keine wiederkehrenden Lizenzkosten anfallen, und die Nutzung darf nicht an ein laufendes Abonnement oder eine regelmäßige Lizenzverlängerung gebunden sein.</i></u>) für die Gerätesteuerung, sowie 2D-Datenauswertung; Methodenspeicherung; Standardisierte Schnittstellen für Datenexport und Datenformat (mindestens Excel oder txt Datei); Softwarelizenzen müssen im Lieferumfang enthalten sein und zeitlich unbefristet sein

Kalibrierung und Betrieb	Individuell durchführbare Kalibrierung durch die*den Anwender*in
Zubehör	alle benötigten Strom- und Anschlusskabel, sowie benötigte Gasversorgungsleitungen, Dichtungen, Werkzeugset zur Wartung und zum Gebrauch, Kapillare und Fittings zur Inbetriebnahme, ein Set Ersatzsäulen für jeden Säulentyp
Ersatzteile	Ersatzteile und relevante Systemkomponenten müssen für den Zeitraum von mindestens 5 Jahre verfügbar sein.
Sicherheit	Mindestens einen Gasleckdetektor für He, automatische Abschaltung bei möglicher Schädigung von Geräten/Säulen/Detektor; Überdruckventile (Anzahl je nach Konfiguration)
Gesundheitsschutz / Umweltschutz	CE-Kennzeichnung
Gesamtmaße	Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten muss das Gesamtmaß auf maximal 1 m ³ beschränkt sein

3. WEITERE GRUNDLEGENDE ZU ERBRINGENDE LEISTUNGEN

Die folgenden Bedingungen sind von der*dem Auftragnehmer*in (kurz: AN) zu erfüllen und verpflichtend. Sind die vorgegebenen Bedingungen aus dem Angebot nicht eindeutig ersichtlich bzw. werden diese Bedingungen nicht erfüllt, wird das Angebot von der Vergabe ausgeschlossen.

3.1. Falls zutreffend: Einhaltung ILO-Kernarbeitsnormen: Elektronisches Display

Hinweis: Punkt 2.2 enthält nicht die Verpflichtung eines elektronischen Displays. Wird jedoch ein elektronisches Display angeboten, müssen folgend genannten Anforderungen eingehalten werden:

Gegenstand dieses Auftrags ist ein Produkt / sind Produkte der Produktliste gem. Nr. 3 der AV ILO-Kernarbeitsnormen. Mit dem Angebot ist die ausgefüllte Anlage „OeA-050-26– ILO_PB_Hardware_1 (EK)“ einzureichen.

3.2. Dokumentation

Die Dokumentation muss mit der Anlieferung in digitaler Form in deutscher und englischer Sprache übergeben werden. Die Dokumentation beinhaltet folgende Unterlagen zur Nutzung des **GCs** inklusive Steuersoftware mit Benutzeroberfläche:

- Bedienungsanleitung (inklusive Betriebs-, Wartungs- und Kalibrieranleitung)
- Fließschemata und Systemübersicht der Gasführung
- Datenblätter (Detektor- und Säulenbeschreibung)
- Ersatzteil- und Verbrauchsmateriallisten
- Anleitung zum Austausch von Verschleißteilen

- Nachweis über Testmessungen

Die Dokumentation muss es der AG ermöglichen, das System eigenständig zu betreiben, zu warten und anzupassen.

3.3. Kundenservice

Es muss ein technischer Kundendienst in deutscher oder englischer Sprache mit einer Reaktionszeit innerhalb von 48 Stunden und einem fachlich-inhaltlichen Feedback innerhalb von 3 Werktagen vorhanden sein (technischer Support). Die Annahme von Störungsmeldungen muss werktags in der Zeit von 9:00 Uhr bis 15:00 Uhr telefonisch oder per Email (Reaktionszeit bis zum nächsten Werktag) gewährleistet sein.

3.4. Gewährleistung

Es muss auf das Gesamtsystem und alle Komponenten eine Gewährleistung von 24 Monaten durch den AN erfolgen. Die Gewährleistung umfasst das komplette Gerät inklusive Detektoren, Elektronik und Säulen. Innerhalb der Gewährleistungszeit muss das Gerät in spätestens 4 Wochen wieder vollständig einsatzfähig werden. Zusätzlich ist eine 12-monatige Garantie gefordert.

3.5. Technische Einweisung / Schulung

Nach der vollständig beendeten Lieferung, Aufbau, Installation und Inbetriebnahme des **Gaschromatographen** weist die*der AN die zuständigen Mitarbeiter*innen der TU Berlin (2-4 Personen) in die Bedienung des **Gaschromatographen** zur Nutzung ein.

Die technische Einweisung/ Schulung muss folgende Punkte abdecken:

- Inbetriebnahme
- Programm- und Softwaresteuerung
- Durchführung von Kalibrierungen
- Besonderheiten des Systems
- Arbeitsschutz
- Wartung (inkl. Wechseln der Säulen, Liner, Septen)
- Grundlegende Fehlerdiagnose und Störungsbehebung

Die technische Einweisung/ Schulung muss innerhalb von 4 Wochen nach der Aufstellung, Installation und betriebsbereiten Übergabe erfolgen und bedarf der vorherigen Terminabstimmung, mindestens 3 Wochen im Vorlauf, mit der AG. Die technische Übergabe findet am Leistungsort statt, dieser befindet sich in Berlin und wird dem AN mitgeteilt.

4. LEISTUNGORT

Technische Universität Berlin
Ernst-Reuter-Platz 1

10587 Berlin

4.1. Transport / Aufbau / Inbetriebnahme

Der **GC** muss zum Leistungsort raumgenau geliefert, aufgebaut und in Betrieb genommen werden. Den Transport zur oben genannten Adresse, inklusive der Übernahme aller mit dem Transport anfallenden Kosten, sowie die Risiken der Anlieferung trägt die*der AN. Der Aufstellort wird zum Lieferdatum mitgeteilt, ein Aufzug wäre vorhanden.

4.2. / Abnahme / Installation / Betriebsbereite Übergabe

Der Lieferumfang umfasst ein vollständiges, funktionstüchtiges GC-System gemäß Leistungsbeschreibung zur quantitativen Bestimmung der aufgeführten permanenten Gase, Kohlenwasserstoffe und Wasser, Steuer- und Auswertesoftware, alle für den Betrieb notwendigen Komponenten, Installation, Inbetriebnahme und Anwendereinarbeitung.

Der elektrische Anschluss, gebäudeseitig, wird von der TU Berlin zur Verfügung gestellt. Die Aufstellung und der Anschluss an die Stromversorgung erfolgen durch die*den AN in Absprache mit der AG. Der genaue Liefertermin ist von der*dem AN 3 Wochen vorher mit der AG abzusprechen und anzukündigen.

Die Abnahme erfolgt durch die zuständigen Mitarbeiter*innen der TU Berlin. Voraussetzung für die Abnahme ist der Nachweis der vollständigen Funktionsfähigkeit des GCs. Hierzu gehört mindestens:

- erfolgreicher Testbetrieb unter realistischen Bedingungen
- Nachweis der Messfähigkeit für die geforderten Komponenten und Messbereiche
- stabile und reproduzierbare Messergebnisse gemäß den spezifizierten Anforderungen
- funktionsfähige Anbindung an das vorhandene Probensystem

Weitere Abnahmekriterien sind die vollständige Erfüllung der Leistungsbeschreibung.

Die Beseitigung/ Entsorgung des Verpackungsmaterials übernimmt die AG.

5. TERMINE / AUSFÜHRUNGSZEIT

Ausführungsbeginn: Die Ausführung kann ab dem Tag der Auftragsvergabe erfolgen (voraussichtlich der 14.08.2026).

Ausführungsende: Die Ausführung muss spätestens 10 Wochen nach Zuschlagserteilung erfolgt sein.

Die vereinbarten Lieferfristen sind verbindlich. Liefer- und Leistungsverzögerungen sind der dem FG der TU Berlin unverzüglich anzuzeigen. Dies gilt dann, wenn es auf Grund von erheblichen und unvorhersehbaren Umständen politischen und/oder wirtschaftlichen Ausmaßes,

zu Lieferengpässen bzw. Störungen in den Lieferketten kommt, die nicht im Verantwortungsbereich des Auftragnehmers liegen. Mit der zeitnahen Unterrichtung der TU Berlin hierüber sind auch die zu diesem Zeitpunkt voraussichtlichen Lieferzeiten mitzuteilen.

6. EINZUREICHENDE UNTERLAGEN

Neben den vom Unternehmen auszufüllenden und einzureichenden Formularen (siehe Vergabeunterlagen) sind die nachfolgend genannten Punkte im Angebot schriftlich darzustellen. Werden die geforderten Angaben oder Unterlagen nicht vollständig vorgelegt, behält sich der Auftraggeber vor, fehlende Unterlagen nach Maßgabe der vergaberechtlichen Bestimmungen nachzufordern. Unterlagen, die die Bewertung des Angebots im Rahmen der Zuschlagskriterien betreffen, werden grundsätzlich nicht nachgefordert. Hiervon unberührt bleibt die Möglichkeit, Unterlagen nachzufordern, die der Prüfung und dem Nachweis der Eignung des Bieters dienen.

- **TUB - Angebotsschreiben des Bieters:** Bitte reichen Sie dieses Dokument ausgefüllt mit dem Angebot ein.
- **TUB - Preisblatt (ZK¹):** Bitte reichen Sie dieses Dokument ausgefüllt mit dem Angebot ein.
- **TUB - Vom Unternehmen einzureichende Erklärungen (EK²):** Bitte reichen Sie dieses Dokument ausgefüllt mit dem Angebot ein.
- **TUB - Detaillierte Übersicht (EK):** Das Angebot muss Spezifikationsdokumente zum angebotenen **Gaschromatographen** (z. B. technische Beschreibung, Datenblätter, Herstellerangaben) enthalten, aus denen eindeutig hervorgeht, dass die Anforderungen gemäß Leistungsbeschreibung **vollständig erfüllt** werden.
- **CE-Kennzeichnung (EK):** Die*Der Bieterin erklärt in einer Eigenerklärung, dass für den angebotenen Gaschromatographen gemäß der Leistungsbeschreibung die erforderlichen CE-Kennzeichnungen vorliegen. Die jeweilige CE-Kennzeichnung ist konkret anzugeben.
- **Ersatzteilverfügbarkeit (EK):** Die*Der Bieter*in bestätigt in Form einer Eigenerklärung die Verfügbarkeit von Ersatzteilen für mindestens 5 Jahre nach Ende der Modell-Produktionszeit des Gaschromatographen. Ein Anspruch auf Beauftragung besteht jedoch nicht.

¹ ZK = Zuschlagskriterium

² EK = Eignungskriterium

- **Nachweise zur GC-Konfiguration (EK):** Die*Der Bieter*in hat mit dem Angebot geeignete Nachweise (mindestens einen) einzureichen, aus denen hervorgeht, dass die geforderten Nachweisgrenzen sowie die Messgenauigkeit für alle genannten Komponenten innerhalb der angegebenen Messbereiche und für die angebotene Konfiguration des GCs eingehalten werden. (H₂ (50 ppb–10 ppm), CO₂ (50 ppb bis 5 Gewichtsprozent), H₂O (50–99,9 Gewichtsprozent), CO (50 ppb–10 ppm), CH₄ (50 ppb–10 ppm), O₂ (50 ppb–100 ppm), N₂ (50 ppb –500 ppm)). Der Nachweis ist durch Testmessungen an Referenzgasen zu erbringen.
- Falls zutreffend: **OeA-050-26_ILO_PB_Hardware_1 (EK):** Bitte reichen Sie dieses Dokument ausgefüllt mit dem Angebot ein.
- **Kriterium Qualität (ZK):** Die*der Bieter*in hat in ihrem*seinem Angebot eindeutige Angaben zur Erfüllung der zusätzlichen Qualität gemäß Punkt 7.2 zu machen. Hinweis: Erfolgt hierzu keine Angabe/ nicht eindeutige Angabe, wird diese nicht nachgefordert (= und als Nichterfüllung gewertet), da es sich hierbei um ein Zuschlagskriterium handelt, welches nicht nachgefordert werden darf.

7. ZUSCHLAGSKRITERIUM UND GEWICHTUNG

Unter Berücksichtigung aller Umstände wird der Zuschlag jeweils auf das wirtschaftlichste Angebot erteilt. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage des schriftlichen Angebots. Daher liegt es im Interesse des Bieters, alle angeforderten Informationen so detailliert und korrekt wie möglich zur Verfügung zu stellen.

Zuschlagskriterium ist zu **95,00% der Gesamtangebotsnettopreis** und zu **5,00% die Qualität**. Die sich aus dem jeweiligen Kriterium ergebenden Punkte werden addiert. Der Bieter mit der Höchstpunktzahl erhält den Zuschlag. Alle Zahlenwerte werden auf zwei Nachkommastellen gerundet.

Bei Punktgleichheit erhält das Angebot mit der höheren Punktzahl im Zuschlagskriterium ‚Gesamtangebotspreis‘ den Zuschlag. Besteht auch insoweit Gleichstand, erhält das Angebot mit der höheren Punktzahl im Zuschlagskriterium ‚Lieferzeit‘ den Zuschlag. Besteht auch danach Gleichstand, entscheidet das Los.

Kriterium	Gewichtung	Punkte
Gesamtangebotspreis	95,00%	95,00
Qualität	5,00%	5,00
Gesamt	100,00%	100,00 Punkte

7.1. Kriterium Nettopreis

Das Angebot mit dem niedrigsten Gesamtnettopreis (exkl. MwSt.) erhält die Höchstpunktzahl von 95 Punkten. Ist der Gesamtnettopreis eines Angebotes z.B. um 100% höher im Vergleich zum Angebot mit dem niedrigsten Gesamtnettopreis, dann erhält dieses Angebot 0 Punkte. Null Punkte stellen die Untergrenze dar, d.h. es werden keine Negativpunkte vergeben. Die Punkte dazwischen werden nach der folgenden Gleichung interpolär berechnet:

Formel:

$$Punkte_{preis} = \left(2 - \frac{Preis}{Preis_{min}} \right) * 95$$

Beispielrechnung zur Punktevergabe:

Angebot 1:	Preis von 19.000 EUR	= 77,19 Punkte
Angebot 2:	Preis von 18.000 EUR	= 83,13 Punkte
Angebot 3:	Preis von 16.000 EUR	= 95,00 Punkte

Punkte für Angebot 1:

$$Punkte_{preis} = \left(2 - \frac{19.000}{16.000} \right) * 95$$

7.2. Kriterium Qualität

Auf die Erfüllung der zusätzlichen Qualität werden insgesamt **5 Punkte** vergeben.

Jedes Angebot, das die angegebenen zusätzlichen Qualitätskriterien erfüllt, erhält die angegebenen Punkte. Im Angebot sind die zusätzlich erfüllbaren Qualitätskriterien **eindeutig** anzugeben. Eine fehlende Angabe sowie eine nicht eindeutig erfüllte Angabe werden jeweils mit 0 Punkten bewertet.

ACHTUNG: Fehlende Angaben/ nicht eindeutig erfüllte Angaben werden nicht nachgefordert, da es sich hierbei um ein Zuschlagskriterium handelt.

Punktevergabe:

<u>Mindestanforderung gemäß Punkt 2.1 Leistungsbeschreibung:</u>	
--	--

Das System muss die quantitative Bestimmung von mindestens H_2 , H_2O , CO_2 , CO , CH_4 , O_2 und N_2 ermöglichen	= 0 Punkte
<u>1. Qualitätskriterium</u> Das System kann die quantitative Bestimmung von C_2H_6 ermöglichen	= 5 Punkte