

Hochschule Anhalt · Bernburger Straße 55 · 06366 Köthen (Anhalt)

Sachgebiet Beschaffung

Muster-Unternehmen GmbH
z. Hd. Vorname Familienname
Straßenbezeichnung 123a
12345 Musterstadt

Bearbeitung
Andrea Gast
T. +49 (0) 3496 67 4068
F. +49 (0) 3496 30 99 383
M. andrea.gast@hs-anhalt.de

4. November 2024

Leistungsbeschreibung

„Turbidostat-Flat-Panel-Lab-Scale-Photobioreaktorsystem“ FA41/24

1.) Vorbemerkung:

Die Hochschule Anhalt/Fachbereich 7 - Angewandte Biowissenschaften und Prozesstechnik beabsichtigt den Kauf eines Turbidostat-Flat-Panel-Lab-Scale-Photobioreaktorsystem. Dieses soll über eine LED-Beleuchtung die energieeffiziente Kultivierung phototropher Organismen wie Cyanobakterien, Mikroalgen und Moose unter definierter und konstanter Lichtverfügbarkeit in drei parallel betriebenen Reaktoren ermöglichen. Der Energieeintrag soll über das Airlift-Prinzip realisiert werden, sodass der spezifische Energiebedarf für das Mischen minimiert, und außerdem Lichtgradienten und Reflexionsverluste durch einen kurzen Lichtweg vermieden werden. Die Realisierung des turbidostatischen Modus soll durch eine konstante Verdünnungsrate erreicht werden, sodass für eine gleichbleibende Biomassekonzentration und eine spezifische Lichtverfügbarkeit für jede Zelle gesorgt ist. Des Weiteren soll eine luminostatische Betriebsweise möglich sein, um optimale Prozessparameter in batch und fed-batch Betriebsweise ermitteln und den Einfluss auf Wachstum und Produktbildung modellieren zu können.

2.) Leistungsbeschreibung

Das Flat-Panel-Photobioreaktorsystem im Labormaßstab bietet eine grundlegende Plattform für die Durchführung phototropher Kultivierung. Das System sollte aus drei einzelnen Photobioreaktoren bestehen, die entweder gemeinsam oder separat gesteuert werden können und miteinander kommunizieren. Das System sollte Flexibilität und präzise Kontrolle über Parameter wie Temperatur, pH-Wert, Gelöstsauerstoff und Kohlendioxid bieten. Daher sollte das Bioreaktorsystem mit Massendurchflussreglern für Luft und CO₂ ausgestattet sein, die eine genaue und stabile Zufuhr von Gasen in das Bioreaktorsystem gewährleisten. Da eine phototrophe Kultivierung stattfindet, sollte das Bioreaktorsystem mit einer Lichtquelle, vorzugsweise einem LED-Panel, ausgestattet sein, das anpassbare Lichtverhältnisse im Bioreaktor bietet und Untersuchungen an photosynthetischen Organismen (Mikroalgen, Moose) erleichtert. Da eine gleichmäßige Lichtverteilung erforderlich ist, ist ein Gefäß als „Flat-Panel“-Ausführung aus Glas mit Kühlmantel erforderlich, das nach dem Airliftprinzip arbeitet. Außerdem sollte das Bioreaktorsystem mit digitalen Sensoren ausgestattet sein, welche die Messung und Regelung von Gelöstsauerstoff und pH-Wert ermöglichen. Darüber hinaus muss ein Lichtsensor integriert werden. Diese Sensoren sollen die Grundlage für die Online-Überwachung dieser kritischen Parameter bilden. Das Photobioreaktorsystem muss auch mit Abgasanalysatoren ausgestattet sein, die eine kontinuierliche Überwachung der CO₂- und O₂-Werte in der Abluft ermöglichen. Die Bioreaktorsysteme müssen außerdem mit Ernte-, Probenahme- und Medienzugabeports ausgestattet sein, die mit Peristaltikpumpen für einen kontinuierlichen, turbidostatischen Betriebsmodus sorgen. Außerdem sollte das Bioreaktorsystem mit einem Softwaresystem ausgestattet sein, das die Teile des Bioreaktorsystems miteinander verbindet und ihre Steuerung über einen PC ermöglicht. Die Software sollte auch Funktionen zur grundlegenden Datenvisualisierung enthalten, z. B. Kultivierungsparameter (Temperatur, gelöster Sauerstoff). Die erforderlichen Spezifikationen der hier erwähnten Teile des Photobioreaktorsystems sind in der folgenden Tabelle detailliert aufgeführt.

Separat angefügt ist ein Leistungsverzeichnis / Kriterienkatalog. Bei der Erstellung der verschiedenen Anforderungen wurde nach A und B Kriterien unterscheiden. (A-Kriterien: Spezifikationen, die auf jeden Fall Gegenstand des zu beschaffenden Objektes sein müssen; B-Kriterien: bewertete Kann- Leistungen)

3.) Leistungsparameter:

Preis (Gewichtung 50/100%)			Bitte ankreuzen!	
Spezifikation (Gewichtung 50/100%)	Kriterium	Wichtung	Erfüllt	Nicht Erfüllt
Gesamtsystem				
Das Gehäuse muss temperaturstabil und autoklavierbar sein, mit einer "Flat panel" und Doppelwand-Plattenkonstruktion	A			
Das Gehäusevolumen muss maximal 2 L, das Arbeitsvolumen maximal 1,8 L betragen.	A			
Eine integrierte Begasungseinheit muss nach dem "Airlift" Prinzip arbeiten und einen Volumenstrom von mindestens 0,2 – 10 Normliter/Minute liefern.	B	25%		
Es muss eine integrierte Möglichkeit zur Mischung der Belüftungsgase vorhanden sein, wobei mindestens 2 Gase zur Mischung mittels Massendurchflussreglern genutzt werden können.	A			
Eine Möglichkeit zur Kühlung des Abgases über einen Abluftkühler muss gewährleistet sein.	A			
Eine kontrollierbare LED-Beleuchtungseinheit muss mit austauschbaren LED-Streifen ausgestattet sein.	A			
Die Photonenflussdichte muss von 50 bis 3000 $\mu\text{mol m}^2 \text{s}^{-1}$ regelbar sein, mit einer Lichtfarbe von warm-weiß.	B	25%		
Standardports müssen zur Integration von Stabsensoren zur Überwachung und Aufzeichnung von Prozessparametern vorhanden sein.	A			
Mindestens 1 Standardport muss für die Probenahme aus der Flüssigphase zur Verfügung stehen.	A			
Mindestens 4 integrierte Pumpen sollen zur automatisierten Dosierung von Flüssigkeiten (z.B. Säure, Lauge, Feed) bereitgestellt werden, Volumenstrom von 0,05 bis 10 mL min^{-1} .	B	25%		
<ul style="list-style-type: none"> - Es muss die Möglichkeit zur Regelung der folgenden Prozessparameter gegeben sein: - Die Gaszusammensetzung in der Zuluftstrecke - Der pH-Wert über die Gaszusammensetzung bzw. die Dosierung von Säure oder Lauge - Die Konzentration an gelöstem Sauerstoff (DO) über die Gaszusammensetzung oder Begasungsrate 	A			

<ul style="list-style-type: none"> - Die Temperatur muss mit Kühlwasser durch den Doppelmantel geregelt werden - Der OD-Wert muss durch die online OD Messung kontrollierbar sein um eine Kultivierung im Turbidostat zu ermöglichen. <p>Die Lichtintensität muss kontrollierbar sein, um eine Kultivierung im Luminostat zu ermöglichen.</p>				
Die Bioreaktorsysteme sollten außerdem mit Ernte und Medienzugabe(Feed)ports ausgestattet sein, die mit Pumpen für eine kontinuierliche Medienzugabe und Suspensionsernte betrieben werden können, um den turbidostatischen Betriebsmodus zu erreichen.	A			
Die 3 Reaktoren müssen untereinander über eine Client-Server-Netzwerkarchitektur kommunizieren, aber auch als stand alone Reaktoren zu betreiben sein.	A			
Es muss eine zentrale Steuerungs- und Visualisierungsplattform existieren, die eine Datenverarbeitung und -visualisierung erlaubt.	A			
Sensoren				
Die im Angebot enthaltenen und mitgelieferten Sensoren müssen die folgenden Parameter in der Flüssigphase messen: Kulturtemperatur, pH-Wert, Gelöstsauerstoff, OD Wert.	A			
Die im Angebot enthaltenen und mitgelieferten Sensoren müssen die folgenden Parameter in der Gasphase messen: CO ₂ -Konzentration in der Gasphase und die O ₂ -Konzentration in der Gasphase.	A			
Die im Angebot enthaltenen Sensoren müssen neben der Messung der Parameter in der Flüssig- und Gasphase auch die Lichtintensität an der Wand des Flatpanel-Bioreaktors erfassen.	A			
Eine Möglichkeit zur Kalibrierung der Sensoren mittels Software muss gegeben sein.	A			
Software				
Die Software muss kompatibel zu Windows 10 oder Windows 11 sein	A			
Eine Lizenz für die Software zur Bioreaktorkontrolle muss vorhanden sein (mindestens 1 Einzelplatzlizenz, zeitlich unbegrenzt für wissenschaftliche Anwendungen und industriebaute Projekte)	A			

Es muss möglich sein, verschiedene Parameterprogramme zu erstellen und zu speichern.	A			
Die Hardware muss vollständig verwaltet und alle Komponenten müssen gesteuert werden können.	A			
Die Online-Messung der Prozessparameter in der Flüssigphase, wie pH-Wert, Gelöstsauerstoff (DO), Temperatur, OD, Lichtintensität, muss möglich sein.	A			
Auch die Online-Messung der Prozessparameter in der Gasphase, wie CO ₂ - und O ₂ -Konzentrationen im Abgas, muss möglich sein.	A			
Der Datenexport muss Rohdaten und gängige Datenformate unterstützen.	A			
Nutzerprofile und Nutzerrechte müssen eigenständig angelegt und verwaltet werden können (einschließlich der Speicherung und Archivierung von Messdaten sowie vorkonfigurierten Parametersätzen).	A			
Der Zugriff auf die online Datenaufzeichnung und die Kontrolle der Prozessparameter soll remote möglich sein.	B	25%		
Sonstiges				
Ein PC und ein Monitor incl. Zubehör (Tastatur, Maus, Anschlusskabel...)	A			
Vor-Ort-Einweisung, inklusive Reisekosten und Spesen, wahlweise in deutscher oder englischer Sprache.	A			
Gewährleistung 2 Jahre	A			
Ein Starter-Kit für die Photobioreaktoren, inkl. passende Schläuche, Probenahmeröhrchen, Klemmen und Einweg-Probenahmesysteme, usw. wird bereitgestellt.	A			
Summe Spezifikation		Σ 100%		

4.) Kriterien für die Auswahl:

Das wirtschaftlichste Angebot soll den Zuschlag erhalten. Dabei wird das Zuschlagskriterium Preis mit 50/100% und die anderen Bewertungskriterien mit 50/100% gewichtet.

A-Kriterien: Ausschlusskriterien, müssen erfüllt werden

B-Kriterien: Bewertungskriterien, können erfüllt werden (werden in die Gesamtleistungsbewertung einbezogen)

Bewertungskriterien:

B Kriterium	PUNKTE			
	0	1	2	3
Eine integrierte Begasungseinheit muss nach dem "Airlift"prinzip arbeiten und einen Volumenstrom von mindestens 0,2 – 10 Normliter/Minute liefern.	0,2 – 4 Normliter/Minute liefern.	0,2 – 6 Normliter/Minute liefern.	0,2-8 Normliter/Minute liefern.	0,2-10 Normliter/Minute liefern.
Die Photonenflussdichte muss von ... bis $\mu\text{mol m}^2 \text{s}^{-1} \text{r}$ regelbar sein.	50 bis 1000 $\mu\text{mol m}^2 \text{s}^{-1} \text{r}$	50 bis 1500 $\mu\text{mol m}^2 \text{s}^{-1} \text{r}$	50 bis 2000 $\mu\text{mol m}^2 \text{s}^{-1} \text{r}$	50 bis 3000 $\mu\text{mol m}^2 \text{s}^{-1} \text{r}$
Mindestens 4 integrierte Pumpen sollen zur automatisierten Dosierung von Flüssigkeiten (z.B. Säure, Lauge, Feed) bereitgestellt werden. Volumenstrom von :	0,2 bis 10 mL min^{-1}	0,15 bis 10 mL min^{-1}	0,1 bis 10 mL min^{-1}	0,05 bis 10 mL min^{-1}
Der Zugriff auf die online Datenaufzeichnung und die Kontrolle der Prozessparameter soll remote möglich sein.	nein	-	-	ja

Die Kriterien werden wie in der obigen Tabelle dargestellt in einer Skala von 0-3 Punkten bewertet und mit dem dazugehörigen Prozentanteil multipliziert.

Aus diesen Werten errechnen sich die Leistungspunkte (vergebene Punkte multipliziert mit dem Prozentsatz), welche durch den Angebotspreis dividiert, die Kennzahlen ergeben:

Kennzahl=Leistungspunkte/Preis

Auf dieser Basis wird der Zuschlag an das Unternehmen mit der höchsten Kennzahl erteilt, wenn keine vergaberechtlichen Aspekte dem entgegenstehen.

Der Angebotspreis muss

- **das fachgerechte Anliefern nach Abstimmung mit den zuständigen Mitarbeitern der Hochschule,**
- **die Installation,**
- **die Übergabe im anwendungsbereiten Zustand mit entsprechender Einweisung von Nutzern vor Ort oder online sowie**
- **Einhaltung der Zollbestimmungen**

beinhalten.

Für alle Produkte ist ein Zeichen für geprüfte Sicherheit erforderlich.

Der Lieferumfang umfasst alle Anlieferungskosten (einschließlich Fracht, Versicherung, Zoll, etc.).

Verpackungsmaterialien sind anschließend aus den Gebäuden und vom Grundstück der Hochschule zu entfernen.

5.) Preisangabe

Turbidostat-Flat-Panel-Lab-Scale-
Photobioreaktorsystem Gerät

1 Stk.

Gesamtpreis Netto €:

.....

Rabatt angeboten in €:

.....

Kosten für die Installa-
tion in €:

.....

Kosten für Versand &
Versicherung in €:

.....

Gesamtpreis rabattiert

Netto €:

.....

MwSt. in €:

.....

Gesamtsumme €:

.....

Skonto (% und Tage):

.....

Dem Gesamtpreis ist eine detaillierte Preisübersicht einschließlich einer Dokumentation beizufügen, aus der sich die Verpreisung der einzelnen Parameter gemäß den Vorgaben der Leistungsbeschreibung ergibt.

Die hier vorgegebene Leistungsbeschreibung ist nicht zu verändern. Ergänzungen oder Erklärungen dazu, sind auf einer Anlage dem Angebot beizufügen.

Fachliche Fragen bitte **schriftlich** ausschließlich über die Plattform/ den zugesandten Link.

Lieferanschrift: Hochschule Anhalt

Fachbereich 7 - Angewandte Biowissenschaften und Prozesstechnik

Bernburger Str. 55 (Gebäude: Halle 62)

06366 Köthen Anhalt

Liefertermin:

Hersteller/Typ:

Versandart: **DAP/DDP (Incoterms 2020)**

Datum / Unterschrift des Bieters