

Wettbewerb um den besten

# 99 € - BIOREAKTOR

zur Produktion von Single Cell Proteinen  
mit *Cyberlindnera jadinii*



Dresden, 09. - 10. Juli 2026

gesponsert von:



Adresse:

Netzwerk Bioverfahrenstechnik e.V.  
Bergstraße 120  
01069 Dresden

Telefon:

0351 / 463 32781

E-Mail:

[vorstand@netzwerk-bioverfahrenstechnik.de](mailto:vorstand@netzwerk-bioverfahrenstechnik.de)

Webseite:

[www.netzwerk-bioverfahrenstechnik.de](http://www.netzwerk-bioverfahrenstechnik.de)

# 99 € - Bioreaktorwettbewerb zur Produktion von Single Cell Proteinen mit *Cyberlindnera jadinii*

## HINTERGRUND

Single Cell Proteine (SCP) aus *Cyberlindnera jadinii* auf Ethanolbasis verbinden eine effiziente Proteinproduktion mit der Nutzung einfacher, oft kostengünstiger Kohlenstoffquellen. Hintergrund ist der wachsende Bedarf an nachhaltigen Proteinquellen für Futtermittel und potentiell auch für Lebensmittel, der mit konventioneller Landwirtschaft nur begrenzt und ressourcenintensiv gedeckt werden kann. Dabei kann sich *C. jadinii* von anderen Organismen absetzen, da sie in der EU als non-novel food klassifiziert ist.

SCP bezeichnet die gesamte mikrobielle Biomasse bzw. deren Proteinanteil, die in Bioreaktoren kultiviert und anschließend als konzentrierte Proteinquelle genutzt wird. Mikroorganismen wie Hefen wachsen unabhängig von Klima und Jahreszeiten, benötigen wenig Fläche und erreichen hohe Wachstumsraten, wodurch pro Zeiteinheit deutlich mehr Protein erzeugt werden kann als mit klassischen Kulturpflanzen.

*C. jadinii* ist eine Hefe, die sich durch hohes Wachstum, günstige Protein- und Vitamingehalte sowie eine etablierte Nutzung in Futter- und Nahrungskontexten auszeichnet. Ihre Fähigkeit, Ethanol als alleinige Kohlenstoff- und Energiequelle zu verwerten, macht sie für Prozesse interessant, die auf Nebenströmen oder synthetisch erzeugtem Ethanol basieren.

Ethanol besitzt mehrere verfahrenstechnische Vorteile: Es ist energiedicht, gut löslich, relativ leicht handhabbar und weist bei ausreichender Konzentration teilweise selbststerilisierende Eigenschaften auf, was Kontaminationen reduziert. Zudem kann Ethanol aus verschiedenen Reststoffströmen oder über *Power-to-X*-Konzepte hergestellt werden, wodurch SCP-Prozesse in zirkuläre und klimafreundliche Wertschöpfungsketten integriert werden können.

In der elften Durchführung des Bioreaktorwettbewerbs sollen studentische Teams zur Produktion von SCP einen Reaktor auslegen. Damit soll über 24 Stunden eine Fermentation von *C. jadinii* auf Ethanol als Kohlenstoffquelle zu einer möglichst hohen Biomassekonzentration führen.

gesponsert von:



## ABLAUF & TERMINE

### Durchführung des Demonstrationsexperiments an der Technischen Universität Dresden im Labor der Professur Bioverfahrenstechnik.

<b>Anmeldung</b>			bis einschließlich 01.06.2026
<b>Donnerstag</b>	09.07.2026	12:00 Uhr	Begrüßung aller Teams, Laborführung, Platzeinweisung & Aufbau der Bioreaktoren
		15:00 Uhr	Innokulation der Bioreaktoren & Fermentationsstart
		ca. 20:00 Uhr	Abendveranstaltung
<b>Freitag</b>	10.07.2026	14:00 Uhr	Gastvortrag von coolen Typen mit richtig krassen Themen oder so
		15:00 Uhr	Fermentationsstop & Probenahme
		bis 17:00 Uhr	Auswertung der Zielparameter
		ab ca. 19:00 Uhr	feierliche Siegerehrung mit Preisübergabe & Posterpräsentation der Bioreaktoren, Sommerfest der Dresdner Bioverfahrenstechnik

## VERSUCHSZIEL

Um eine möglichst hohe Menge an Single Cell Protein (SCP) zu erzeugen, soll die Kultivierung von *Cyberlindnera jadinii* zu möglichst viel Biomasse führen. Dafür ist es die Aufgabe der Teams, basierend auf den vorgegebenen Medien und Anschlüssen, einen Reaktor zu designen, der die Fermentation autark über 24 Stunden durchführt. Das Reaktionssystem samt Prozesssteuerung soll dafür von den studentischen Teams verfahrenstechnisch ausgelegt und der gesamte Aufbau für den Wettbewerb mit einem Budget von 99,- € (brutto) umgesetzt werden. Die in der Kultivierung von *C. jadinii* auf Ethanol als Substrat erzeugte Biomasse wird nach 24 Stunden aus dem geernteten Medium als optische Dichte ( $OD_{600}$ ) quantifiziert.

## TEAMS

Die Empfehlung zur Teamzusammensetzung sind ca. drei bis vier Studierende, die von einem Teamleitenden unterstützt werden. Unter dem Begriff Studierende sind Teilnehmende ohne Master- bzw. Diplomabschluss zu verstehen. Die Leitung des Teams soll von einer Person übernommen werden, die einen Abschluss auf dem Gebiet der Bioverfahrenstechnik/ Biotechnologie/ Chemical Engineering oder Vergleichbarem hält. Ein Teammitglied muss als Kontaktperson gegenüber dem Veranstalter angegeben werden.

gesponsert von:



## VERSUCHSBEDINGUNGEN

### BEREITGESTELLTE ANSCHLÜSSE:

- elektrischer Anschluss 230 V (AC) (max. 1.000 W)
- Kühlwasser (10 – 15 °C), Anschluss über Schlauchverbindung mit Adapter
- Druckluft (maximal 3 NL/min, mit 0,25% Wassergehalt)
- Aufbauort im Labor der TU Dresden, Bioverfahrenstechnik: 1 x Standardwerkbank, Raumtemperatur 22 – 28 °C (nicht klimatisiert)
- Zugang zur Sterilwerkbank für Versuchsvorbereitung.

### ZUM WETTBEWERB BEREITGESTELLTER ORGANISMUS:

- *Cyberlindnera jadinii* DSM 2361 (Bei Bedarf kann der Stamm **nach Anmeldung** zum Wettbewerb zugesandt werden. Der Versand erfolgt als Agar-Kulturplatte (YGC).)
- Vorkultur: 24 h kultiviert in Kulturmedium (Tab. 1), beimpft von Agar-Platten (YGC)
- Inokulum: 20 mL Vorkultur aus exp. Phase mit einer Biomassekonzentration von ca. 50 g/L

### ANFORDERUNGEN AN DEN ZU ENTWERFENDEN BIOREAKTOR:

- Startvolumen: 1020 mL (inklusive Inokulum),
- Arbeitsvolumen: ~ 1.300 mL,
- Inokulation erfolgt am Bioreaktorstandort (z. B. über Spritze / Kanüle durch Septum),
- Aufbau des bereits sterilisierten Bioreaktors vor Ort (alternativ: Autoklavieren am Vortag),
- Fermentationsdauer: 24 h,
- Sensorik und Aktorik zum Betrieb aller notwendigen Steuer- und Regelkreise,
- weitere elektrische und elektronische Komponenten (z. B. Spannungsquelle, Benutzerschnittstelle, etc.),
- Programme für die Steuerung und Regelung müssen nach Versuchsbeginn autark agieren (ein zusätzlicher Laptop/PC zur Steuerung, sofern er nicht im Budget enthalten ist, ist nach dem Start nicht erlaubt),
- alle **elektronischen Einrichtungen** müssen **spritzwasser- und berührungsgeschützt gehaust** sein; zudem ist ein **elektrischer Kurzschluss** im Falle einer Überflutung der Werkbank (Wasserstand 10 mm) **konstruktiv auszuschließen**; bei Nichteinhaltung behalten sich die Veranstalter den Ausschluss des Teams vom Wettbewerb vor, sowie die Fermentation zu stoppen.

*Der Bioreaktor muss außerhalb der bereitgestellten Schnittstellen autark sein.*

### NÄHRMEDIUM ZUM WETTBEWERB

- Medienzusammensetzung für Vorkultur, Hauptkultur und Stammhaltung befinden sich im Anhang
- bereitgestelltes Medium: 1 L Medium (Tab. 1) + 20 mL Inokulum
- bereitgestellter Feed: 100 mL Ethanol absolut
- Auf Wunsch bereitgestellte Substanzen:
  - 100 mL 25 % NH<sub>4</sub>OH-Lösung
  - 50 mL 1 M H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-Lösung

### ANALYTIK ZUR BESTIMMUNG DER MENGE AN ERZEUGTER BIOMASSE

- Protokolle zur Bestimmung des Volumens und Bestimmung der Biomassekonzentration über Messung der OD<sub>600</sub> befinden sich im Anhang.

gesponsert von:



## ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

Das Nährmedium, das Inokulum und alle sonstigen Verbrauchsmaterialien, welche während der Durchführung des Wettbewerbs in den Räumlichkeiten der Professur für Bioverfahrenstechnik der TU Dresden genutzt werden, sowie die Infrastruktur für die Quantifizierung der Zielparameter werden durch den Veranstalter gestellt. Die Zusammensetzung der Nährmedien und die Analysemethoden sind im Anhang des digitalen Dokuments zur Ausschreibung des diesjährigen 99 € - Bioreaktorwettbewerbs beschrieben.

Alle ordentlich angemeldeten Teams erhalten 99,- € zum Entwurf und Bau des Bioreaktors. Jedes Team bereitet ein **Poster** im Format DIN A0 vor, auf dem der eigene 99 € - Bioreaktor vorgestellt wird. Eine **digitale tabellarische Auflistung aller verwendeten Bauteile** des Reaktorsystems zusammen mit einer Auflistung der Kosten (**brutto**) aller Einzelpositionen, sowie aller Belege über die entstandenen Kosten ist zu erstellen. Zur Kostenaufstellung ist die vom Veranstalter gestellte tabellarische Vorlage zu nutzen. Die tabellarische Aufstellung ist dem Veranstalter bis zum Start des Wettbewerbs zuzusenden. Bei Nichteinhaltung der Kostenobergrenze von 99,- € (**brutto**) behält sich der Veranstalter vor, eine Abwertung der Teamplatzierung vorzunehmen.

Bis zum 7. Juli ist dem Veranstalter über die nach Anmeldung zur Verfügung gestellte Umfrage zu übermitteln, welche der zur Verfügung gestellten Medien von den Teams benötigt werden. In der Umfrage kann gerne auch angegeben werden, welche Anschlüsse, bspw. Schlauchadpater, Luer, oder ohne Anschlüsse/zum Umfüllen, an den bestellten Medien gewünscht sind. Die Umsetzbarkeit der Anschlüsse sind bis zur Prüfung durch das Veranstaltungsteam unter Vorbehalt.

## KONTAKTDETAILS

Veranstalter:	Technische Universität Dresden Institut für Naturstofftechnik Professur Bioverfahrenstechnik & Netzwerk Bioverfahrenstechnik Dresden e.V.
Ansprechpartner:	Christoph Otto & Alexander Gießel Prof. Dr.-Ing. Thomas Walther
Telefon:	0351 / 463 32781
E-Mail:	99Euro-Bioreaktor@netzwerk-bioverfahrenstechnik.de
Web:	www.netzwerk-bioverfahrenstechnik.de

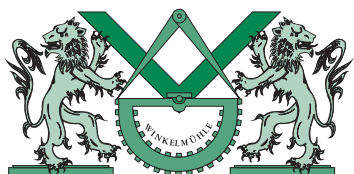
gesponsert von:



## ANHANG

Informationen zur Medienzusammensetzung und der Analytik finden sich im Anhang des digitalen Dokuments oder als separater Anhang.

WIR BEDANKEN UNS BEI UNSEREN SPONSOREN:



gesponsert von:



## ANHANG NÄHRMEDIUM

Der Versand des Stamms erfolgt auf YGC-Agar Kulturplatten.

Als Vorkultur 1 wird der Stamm auf einer frischen YGC-Platte angezogen. Anschließend wird von der Platte in die Vorkultur 2, als Flüssigvorkultur, angeimpft. Als Medium dafür wird das angegebene Mineralmedium (Tab. 1) um 15 g/L Ethanol (absolut) ergänzt, um eine Biomassekonzentration von 10 g/L zu erzeugen.

Für die Durchführung der zweiten Vorkultur im Schüttelkolben ist das angepasste Rezept aus Tab. 1 (linke Spalte) zu nutzen, für welches der pH auf 6 eingestellt wird.

Tabelle 1: Medienzusammensetzungen des Mineralmediums für Vorkultur 2 (VK2) (unterschieden in Durchführung im Schüttelkolben oder im Reaktor) und die Hauptkultur (HK).

KOMPONENTE	EINHEIT	KONZENTRATIONEN FÜR VK2 IM SCHÜTTELKOLBEN	KONZENTRATIONEN FÜR HK UND VK2 IM BIOREAKTOR
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	g/L	5	2
$\text{KH}_2\text{PO}_4$	g/L	3	21
$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	g/L	0,5	3,5
NaCl	g/L	0,1	0,7
$\text{CaCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	mg/L	1	7
$\text{Na}_2\text{EDTA} \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	mg/L	25,5	25,5
MES-Puffer	g/L	27,3	-
Spurenelementlösung nach URIT <i>et al.</i> 2012	mL/L	0,5	3,5
Antischaummittel (Struktol J673)	mL/L	-	0,5

Wenn die zweite Vorkultur in einem Bioreaktorsystem durchgeführt wird, kann die selbe Zusammensetzung des Mineralmediums wie für die Hauptkultur (Tab. 1, rechte Spalte) genutzt werden. Analog zur Hauptkultur sollten in diesem Fall auch Säure und Base zur Regulation des pH-Werts eingesetzt werden.

In beiden Fällen ist das angemischte Medium (Tab. 1) zu sterilisieren und erst zur Kultivierung mit Ethanol (absolut) als Substrat zu ergänzen.

Für Vorversuche sollte die zweite Vorkultur mit einem Gesamtreaktionsvolumen von mindestens 100 mL durchgeführt werden, um die benötigte Biomasse zum Inokulieren der Hauptkultur ( $c_{x,0} = 1 \text{ g/L}$ ) zu erreichen.

Zum Wettbewerb wird jedem Team 1 L des Mineralmediums, wie in Tab. 1 (rechte Spalte) steril zur Verfügung gestellt.

Die Vorkultur für den Wettbewerb wird in einem Medium mit ähnlicher Zusammensetzung, jedoch mit angepassten Konzentrationen an Nährstoffen durchgeführt, um die benötigte Biomasse zum Inokulieren von mehreren Reaktoren zu erzeugen.

gesponsert von:



# ANHANG ANALYSEMETHODE

## MESSUNG DES VERBLIEBENEN FLÜSSIGVOLUMENS

### 1. Zielsetzung

Ziel der Messung ist es, das nach Prozessstop im Reaktor verbliebene Flüssigvolumen zu bestimmen.

### 2. Material

Im Reaktor verbliebenes Medium und Messzylinder.

### 3. Durchführung

Nach Prozessende werden die Reaktoren von jedem Team in je ein bereitgestelltes Gefäß entleert. Im Anschluss daran wird von den Veranstaltern das Volumen der Flüssigkeit festgestellt und protokolliert.

gesponsert von:



# ANHANG BESTIMMUNG DES ZIELPARAMETERS

## MESSUNG DES VERBLIEBENEN FLÜSSIGVOLUMENS

### 1. Zielsetzung

Ziel der Messung ist es, die Biomassekonzentration in einer repräsentativen Probe aus dem zum Ende der Kultivierung verbliebenen Medium zu bestimmen. Aus dieser Konzentration wird mit dem zuvor bestimmten Volumen an verbliebenen Medium die Masse der erzeugten Biomasse bestimmt.

### 2. Material und Messprinzip

Die Biomassekonzentration wird zunächst als optische Dichte bei einer Wellenlänge von 600 nm einer repräsentativen Probe aus dem verbliebenen Medium bestimmt und dann über eine Korrelation (1) umgerechnet. Zur Bestimmung der optischen Dichte wird ein

$$C_x(\text{als BTM}) [\text{g/L}] = 0,58 * OD_{600} [-] \quad (1)$$

Photometer (Genesys 150 UV-Vis Spectrophotometer, Thermo Fischer Scientific, MA, USA) genutzt, welches mit deionisiertem Wasser geblankt wird. Die  $OD_{600}$  wird dafür mit einer Verdünnungsreihe mit deionisiertem  $H_2O$  bestimmt.

### 3. Durchführung

Entnahme einer repräsentativen Probe aus dem gerührten verbliebenen Flüssigvolumen und Aufteilen in Küvetten (1 cm Lichtweg) in unterschiedlichen Verdünnungen.

Spectrophotometrische Bestimmung der optischen Dichte der Probe nach vortexen, entsprechend der Verdünnung.

Berechnung der Biomassekonzentration über Korrelation (1).

Berechnung der Biomasse aus Konzentration und verbliebenen Volumen als Zielparameter.

gesponsert von:

