Bioreaktoren als Schlüssel zur industriellen

Innovation

Bioreaktoren als Schlüssel zur industriellen Biologisierung

23/01/2023
2 min
KOMMENTIEREN TEXT ALS PDF

Hast du schon einmal von Bioreaktoren gehört? Und weißt du, was Algen und vor allem Technik von Festo damit zu tun haben? In diesem Techblogbeitrag erfährst du mehr über dieses spannende Forschungsfeld.

Hannes Wusem-Langeder

Redaktionsleitung

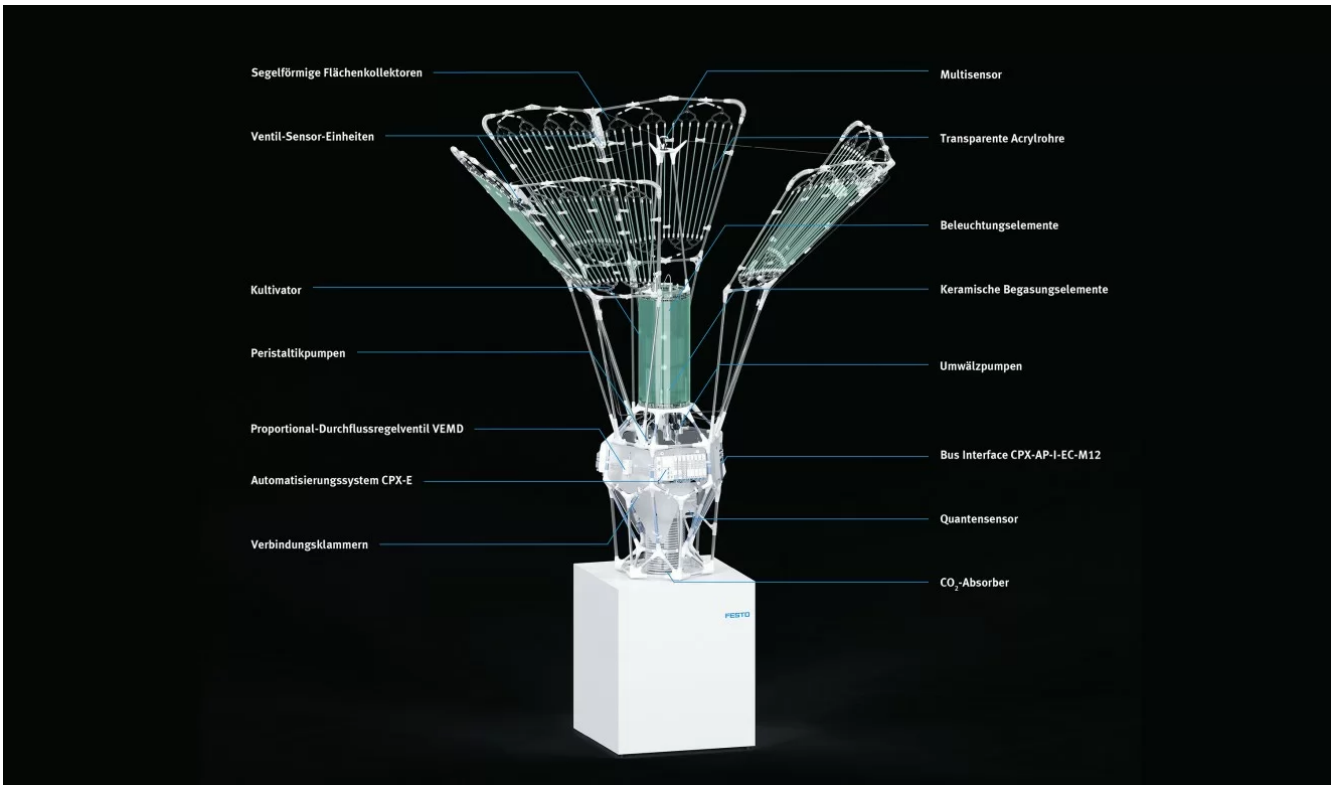
KONTAKTIEREN

linkedin xing

Algen sind ausgesprochen gut fürs Klima. Bereits bei ihrer natürlichen Photosynthese im Freien sind sie äußerst effizient und binden zehnmal mehr CO_2 als Landpflanzen. Das lässt sich aber noch steigern – mit der Hilfe von Bioreaktoren.

Hundertmal effizienter als Landpflanzen

In Bioreaktoren kann – mit entsprechender Sensorik, Regelungstechnik und Automatisierung – die Effizienz der Algen auf das Hundertfache von Landpflanzen gesteigert werden. Mit ihnen lassen sich Algen nämlich automatisiert kultivieren und ihr Wachstum kontrollieren. Daher steckt in ihnen erhebliches Potenzial für eine klimaneutrale Kreislaufwirtschaft. Mit dem Forschungsprojekt **PhotoBionicCell** zeigen wir einen möglichen Ansatz für die industrielle Biologisierung von morgen.



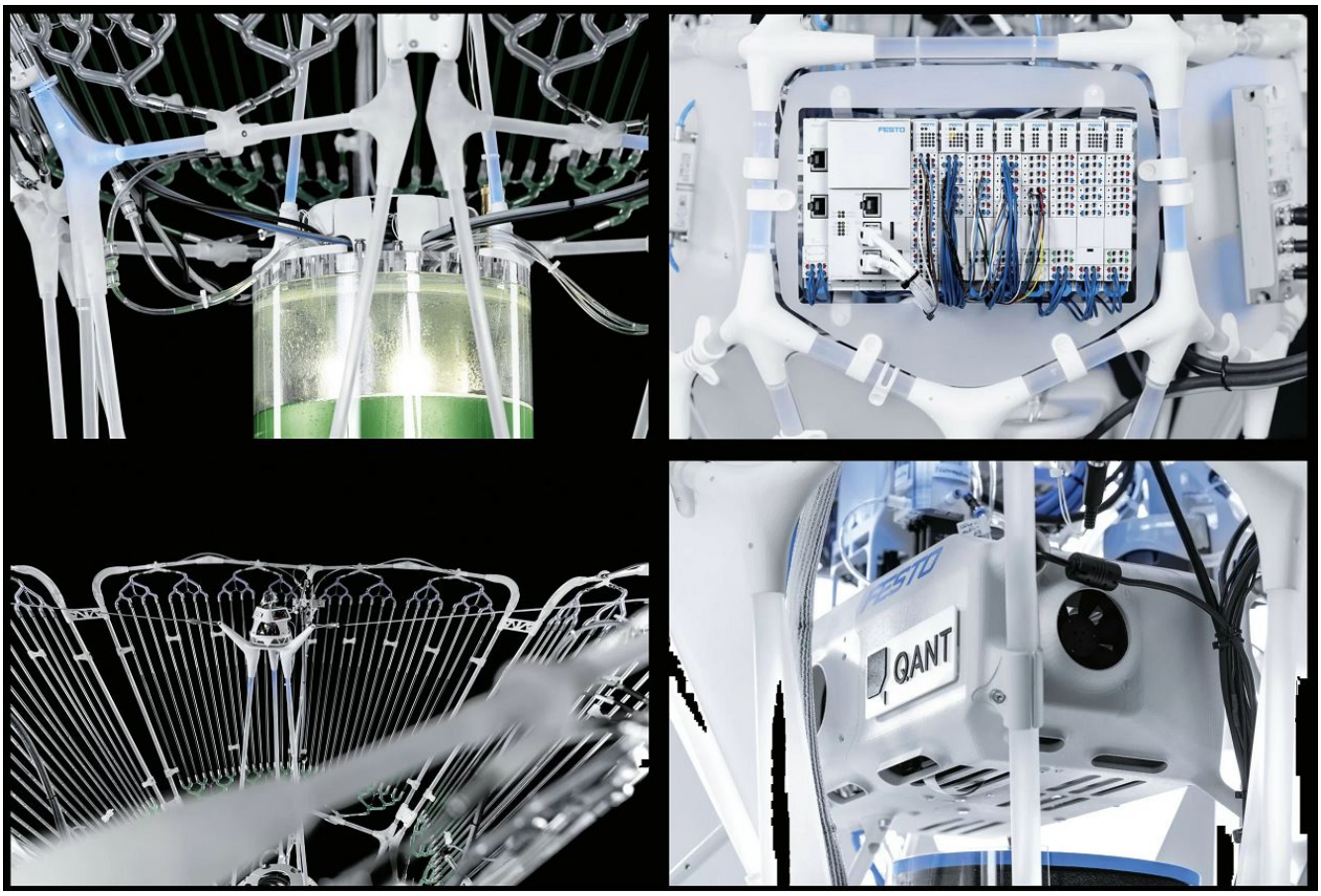
©Festo

Hocheffiziente Photosynthese

Damit alles wirklich klappt und die bestmöglichen Bedingungen für die Mikroorganismen im Inneren des Reaktors herrschen, kommt es auf das optimale Zusammenspiel von **ausgeklügelter Steuerungs- und Regelungstechnik mit den neuesten Automatisierungskomponenten** an. Ein ganzheitliches Begasungskonzept sorgt für die gleichmäßige Verteilung des aus der Luft entnommenen Kohlendioxids in der zirkulierenden Bioflüssigkeit. Eine besonders große Herausforderung ist es dabei allerdings, die exakte Menge der Biomasse zu bestimmen. Hier setzen unsere Entwickler auf einen **Quantentechnologie-Sensor** des **Start-ups Q.ANT**.

Detektion einzelner Zellen

Der Quanten-Sensor gibt präzise und in Echtzeit Auskunft über das Wachstum der Organismen. Die Algen werden ihm dafür automatisiert mittels unserer Mikrofluidik zugeleitet. So ist der Quantensensor in der Lage, optisch einzelne Zellen zu detektieren und damit die Menge der Biomasse genau zu bestimmen. Zusätzlich untersucht der Sensor die Zellen auf ihre Vitalität. Das macht es möglich, vorrausschauend auf Prozessereignisse zu reagieren.



©Festo

Biologische Wertstoffe

Abhängig von den Nährstoffen, die der Algenbiomasse zugeführt werden, bilden sich als Produkte ihrer Stoffwechselvorgänge Fettsäuren, Farbpigmente und Tenside. Diese dienen als Ausgangsmaterial zur Herstellung von Medikamenten, Lebensmitteln, Kunststoffen, Kosmetika oder Kraftstoffen. Anders als Produkte auf Erdölbasis können die biobasierten Endprodukte meist biologisch abgebaut und klimaneutral rückgeführt werden.

Blaualge Synechocystis

Bei der **PhotoBionicCell** haben sich unsere Forscher auf die Kultivierung der Blaualge Synechocystis konzentriert. Sie produziert Farbpigmente, Omega-3-Fettsäuren und Polyhydroxybuttersäure (PHB). Dieses gewonnene PHB lässt sich durch den Zusatz weiterer Stoffe zu einem Filament für den 3D-Druck verarbeiten. Mit dieser modernen Produktionstechnologie können in kurzer Zeit komplexe Formen nachhaltiger Kunststoffkomponenten oder Verpackungen hergestellt werden.

Software für digitalisierte Labore

Die PhotoBionicCell wird von einer eigens entwickelten Software überwacht und gesteuert. Ihr Dashboard erlaubt es, mehrere Photobioreaktoren mit aktueller Datenlage und Live-Aufnahmen abzubilden. So lassen sich rund um die Uhr auch aus der Ferne manuelle Parameteränderungen und die entsprechenden Auswertungen vornehmen. Ergänzt wird das digitalisierte Labor durch eine Augmented-Reality-Anwendung, mit der technische Abläufe, Prozessparameter und Informationen zu Prozessen im Inneren des Bioreaktors visualisiert werden können.

KI optimiert den Reaktor

Noch eine weitere zukunftsweisende Technologie ist unverzichtbar: Bei der Auswertung der Daten kommt eine künstliche Intelligenz (KI) zum Einsatz. Damit kann der Bioreaktor entweder auf die Vermehrung der Algenkulturen optimiert werden oder darauf, vorgegebene Wachstumsparameter bei minimalem Energieeinsatz zu erhalten.

Automatisiertes Dispensieren als Basis

Neben der Optimierung der Laboranlagen durch Automatisierung und Digitalisierung bietet die so genannte künstliche Photosynthese eine weitere, vielversprechende Perspektive für eine noch effizientere Kultivierung von Biomasse. Mit unserem Projektpartner, dem Max-Planck-Institut für terrestrische Mikrobiologie Marburg, haben wir einen Dispensierautomaten entwickelt, um einzelne Enzyme der Photosynthese zu verbessern. Dafür müssen tausende Varianten eines Enzyms getestet werden. Der entwickelte Dispensierautomat erledigt dies verglichen mit dem händischen Pipettieren deutlich schneller und fehlerfrei. Zudem ist der Automat in Sekunden an neue Aufgaben anpassbar.

Willst du mehr über unsere bionischen Highlights erfahren?

Hier geht's zum Bionic Learning Network von Festo!

TEILEN UND EMPFEHLEN

Hinterlasse einen Kommentar

Ihr Name

E-Mail Der Inhalt dieses Feldes wird nicht öffentlich zugänglich angezeigt.

Comment

Hilfe zum Textformat

Eingeschränktes HTML

- Erlaubte HTML-Tags: <a href hreflang>   <cite> <blockquote cite> <code> <ul type> <ol start type> <dl> <dt> <dd> <h2 id> <h3 id> <h4 id> <h5 id> <h6 id>
- Zeilenumbrüche und Absätze werden automatisch erzeugt.
- Website- und E-Mail-Adressen werden automatisch in Links umgewandelt.

KOMMENTAR ABSENDEN