

### Angepasst und kalibriert

An den Fermentern lassen sich die Massendurchflussregler auf bis zu vier unterschiedliche Gase kalibrieren. Nach jedem MFC gibt es drei Magnetventile, um die unterschiedlichen Gase an die Anschlusspunkte am Fermenter zu leiten. Dies macht die Gasversorgung des jeweiligen Organismus flexibel.

Die Bürkert-eigene Sammelleitung, um Daten und Steuerinformationen zu übertragen (binary unit system, bus) beruht auf dem Kommunikationsprotokoll Canopen. Dieses Bussystem wurde an die Steuerung der Fermenter von Zeta angepasst. Die MFCs kommunizieren jetzt über den offenen Industrial-Ethernet-Standard Profinet mit der Steuerung.

Auch die Rückschlagventile sind für die Gasregelsysteme modifiziert. Denn wie sich im Betrieb

zeigte, verursachen diese Ventile an den MFCs Schwingungen, was die Regelgüte beeinträchtigt. Die Lösung ist, die Feder der Rückschlagventile zu entfernen.

Die Gasversorgung lässt sich über die Rezeptierung dynamisch dem Prozess anpassen. Für Florian Stolka, Senior Project Engineer bei Zeta, ist wichtig, dass das Gassystem nicht nur flexibel und kompakt ist, sondern die medienberührenden Materialien auch zertifiziert sind. Das seien vor allem die Magnetventile und der Ventilblock. Mit Bürkert sei ein anschlussfertiges Gasregelsystem entstanden, das nur etwa halb so viel Einbauplatz benötigt wie frühere und sich bei einem einzigen Lieferanten samt Dokumentation und Zertifikaten als komplettes Gasbox beschaffen lässt.

Die Gasbox, die in einem von vorn zugänglichen Gehäuse untergebracht ist, besteht je nach Ein-

satzbereich und geforderten Gasflüssen aus vier bis sechs Massendurchflussreglern mit je drei Magnetventilen und den Rückschlagventilen (Abbildung). Vor Ort müssen die Anlagenbauer die Strom- und Medienversorgung anschließen.

Das Gasregelsystem gibt es in unterschiedlich hohen Zertifizierungsstufen: Für Fermenter in Forschungslaboren gelten niedrigere Anforderungen als für Fermenter in Produktionsanlagen der pharmazeutischen oder biochemischen Industrie. Dort müssen die Gasstrecken höchsten Anforderungen an die Biokompatibilität der Materialien und medienberührenden Komponenten genügen. ■

Mohammed Khafagy ist Area Sales Manager bei Bürkert Fluid Control Systems.

## Blick nach Asien

**Zukunftsorientierte Snacks** | Ein Verfahren des Start-ups Gryllus der Tokushima Universität in Japan liefert Dipterocarpus-Grillen in Massenkultur. Die Insekten lassen sich zu einer Paste aus etwa 70 Prozent Eiweiß und 20 Prozent Fett verarbeiten. Nach dem Trocknen produziert das Unternehmen daraus Grillenkekse und Würzmittel für Ramen-Nudeln. Als nächstes will es genomeditierte Grillen mit besserem Geschmack und höherem Nährwert züchten. [gryllus.jp](http://gryllus.jp)

**Biotechnik in Tianjin** | Am Tianjin Institute of Industrial Biotechnology der Chinesischen Akademie der Wissenschaften synthetisierten Institutsleiter Yanhe Ma und sein Team chemoenzymatisch Stärke aus CO<sub>2</sub>. Dafür reduzierten sie CO<sub>2</sub> mit Wasserstoff und einem ZnO-ZrO<sub>2</sub>-Katalysator zu Methanol und oxidierten dieses anschließend mit Alkohol-Oxidase zu Formaldehyd. In einem getrennten Modul mit zehn Enzymen, von denen drei durch Computerdesign

optimiert waren, wurde dann über zeitliche und räumliche Segregation von Einzelschritten die zellfreie Synthese von Stärke aus Formaldehyd gesteuert. Die Syntheserate ist etwa 8,5-fach höher als die der Stärkebildung in Mais: Ein 1000-Liter-Bioreaktor liefert theoretisch so viel Stärke wie 0,3 ha eines Maisfelds. [doi:10.1126/science.abh4049](https://doi.org/10.1126/science.abh4049)

Die Gruppe von Xueli Zhang stellte am gleichen Institut mit einer Bäckerhefe in einem 5-Liter-Bioreaktor etwa 5 Gramm synthetisches Rosenöl her, ein Gemisch von Citronellol, Geraniol und Nerol im Verhältnis 6:3:1. Dazu integrierten sie drei Module des Mevalonsäurewegs in einem Hefe-Wirtsstamm, die sie molekulargenetisch für die drei Komponenten optimiert hatten. [doi:10.1039/d1gc00917f](https://doi.org/10.1039/d1gc00917f)

**Personalentwicklung in Chinas Forschung** | Aufgrund des verbesserten Ausbildungsniveaus tragen immer mehr junge Menschen zu Chinas Forschung in Wissenschaft und Technik bei. Im Jahr 2020 waren

dem „China Science and Technology Human Resources Development Report“ zufolge in diesem Sektor etwa 5,1 Millionen Personen in Vollzeit beschäftigt, 1,2 Millionen mehr als 2016. Die Zunahme an Personal in der industriellen Forschung und Entwicklung war aber verhältnismäßig geringer.

**Mit Synthesegas fermentieren** | Weihong Jiang und Kollegen haben am Institute of Plant Physiology and Ecology der Chinesischen Akademie der Wissenschaften in Schanghai den Stoffwechsel des autotrophen Mikroorganismus *Clostridium ljungdahlii* so verändert, dass er bei kontinuierlicher Fermentation von Synthesegas Isopropanol, 3-Hydroxybutyrat und Ethanol im Verhältnis von etwa 4:1:10 produzierte. Die Gesamtausbeute betrug im 2-Liter-Bioreaktor nach 144 Stunden 46 Gramm pro Liter. [doi: 10.1021/acssynbio.1c00235](https://doi.org/10.1021/acssynbio.1c00235)

Rolf Schmid, [www.bio4business.eu](http://www.bio4business.eu)