

Gläserner Bioreaktor: Einzigartige Einblicke in das Strömungsverhalten

Pharmaprodukte, Medizin, Proteine oder Nährstoffe werden meist industriell in einem Bioreaktor produziert. Obwohl die Technologie gut etabliert ist, besteht großer Forschungsbedarf, um die hergestellten Mengen zu steigern. Eine visuelle Kontrolle des Produktionsprozesses ist meist nicht möglich, da Bioreaktoren aus blickdichtem Stahl bestehen. Im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Interzell“, koordiniert von der Universität Stuttgart, konnten Forschende das Strömungsverhalten in einem durchsichtigen Bioreaktor im industriellen Maßstab von 15.000 Litern optisch verfolgen. Weltweit gibt es nur wenige „gläserne“ Bioreaktoren in diesem großen Industrie-Maßstab.

Nachhaltige Nahrungs- Medizin- oder biotechnologische Produktion können helfen, die begrenzt zur Verfügung stehenden Ressourcen der Umwelt besser zu nutzen. Hier setzt die Forschung des DFG Programms „Interzell“ an, das von der Universität Stuttgart koordiniert wird: Nach dem Vorbild der Natur wollen die Forschenden untersuchen, wie neue Produktionsprozesse in Zell-Zell und Zell-Bioreaktor (Interzell) entwickelt werden können. Die Forschung erfolgt ressourcenschonend in kleinen, meist aus Glas bestehenden Bioreaktoren, bei denen man Produktionsprozesse im Inneren gut sehen und ein Verständnis für die Abläufe gewinnen kann. Danach gilt es, die Forschungsergebnisse in die Industrie zu übertragen. Was aber im kleinen Maßstab von wenigen Litern gelingt, gilt nicht unbedingt auch für den Industriemaßstab von mehreren Zehntausend Litern. Das Scale-up (Maßstabsvergrößerung) ist oft ein kritischer Faktor – auch, weil Bioreaktoren in der Industrie aus Stabilitätsgründen meist aus undurchsichtigem Stahl bestehen und damit einer Black-Box gleichkommen.

Gläserne Bioreaktoren

Um die Prozesse auch im großen Maßstab visuell verfolgen zu können, entwickelten Prof. Micheal Schlüter, Leiter des Instituts für Multiphasenströmung (IMS) der TU Hamburg (TUHH), mit dem Industriepartner Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG einen durchsichtigen, aus Polyacryl bestehenden 15.000 Liter- Bioreaktor, der einzigartige Einblicke in das Strömungsverhalten gibt. Durch Färbungen können Mischzeiten im Bioreaktor erfasst werden. Die modelhafte Simulation von Lifelines zeigt dabei das Strömungsverhalten im Bioreaktor anhand einzelner Partikel. Dieses Experten-Wissen kann helfen, physikalische und biochemische Parameter beim Scale-up zu optimieren.

Ausbildung für Industrie und Forschung

Das Strömungsverhalten in einem Bioreaktor ist essentiell für die Nährstoffversorgung der mikrobiellen Produktionsstämme. Doch nicht an allen Stellen in den riesigen Bioreaktoren können Prozessparameter exakt gemessen und verfolgt werden. Um die Prozesse nachzubilden und die Prozessparameter vorherzusagen, setzen die Forschenden daher auf digitale Zwillinge und Simulationen. Die dabei gewonnenen Aussagen sind jedoch sehr abstrakt. „Daher kann ein ‚gläserner‘ Bioreaktor helfen, über Prozessverhalten, Datenerhebung und Berechnung visuell den Gesamtüberblick zu behalten“, betont Michael Schlüter vom IMS der TUHH. Das Trainingsprogramm für Nachwuchswissenschaftler soll helfen, Experten*innen fit für die Zukunft zu machen. „Es gibt großen Weiterbildungsbedarf, um Experten*innen auszubilden, die im Miniaturmaßstab funktionierende Ergebnisse in den Industriemaßstab übertragen können“, betonen der Koordinator des SPP 2170, Prof. Ralf Takors vom Institut für Bioverfahrenstechnik der Universität Stuttgart sowie Projektleiterin Dr. Martina Rehnert, die für das Networking der Forscher*innen zuständig ist.

Schwerpunktprogramm SPP 2170

Zu dem Forschungsnetzwerk gehören zehn Forschungsprojekte mit insgesamt 70 Wissenschaftler*innen, welche die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Schwerpunktprogramm InterZell (SPP 2170) für insgesamt 6 Jahre finanziert. Um die nachhaltige Produktion von Wirkstoffen im Bioreaktor zu steigern, wurden in der ersten Forschungsperiode Modellparameter im Bioreaktor untersucht. In der nächsten 3-jährigen Förderphase gilt es jetzt, den Praxistransfer zu bestehen.

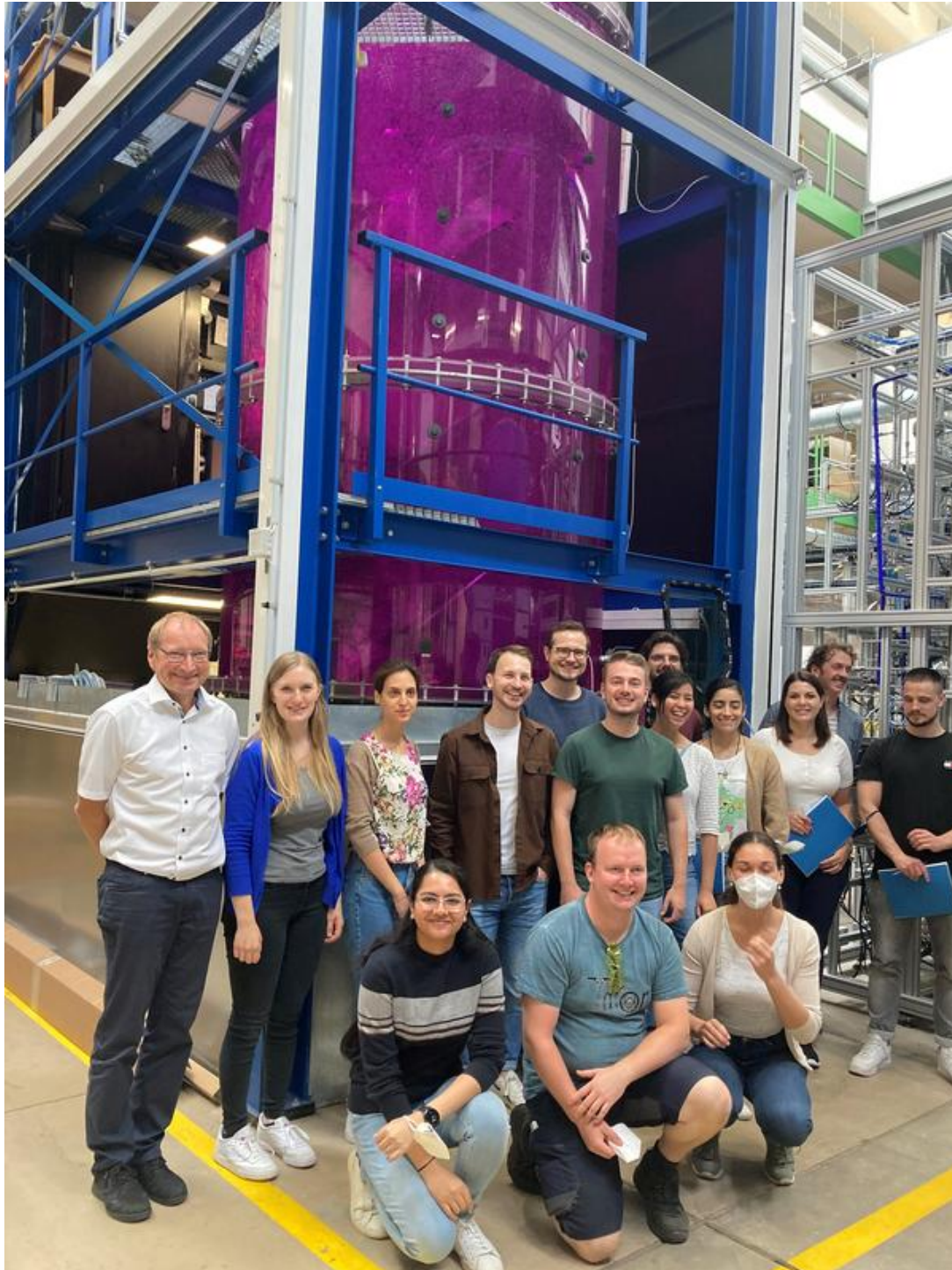
contact for scientific information:

Prof. Dr. Ralf Takors, Dr. Martina Rehnert, Koordination SPP "InterZell", Universität Stuttgart, Institut für Bioverfahrenstechnik, Tel. +49 711 685 69925, E-Mail ralf.takors@ibvt.uni-stuttgart.de

URL for press release:

<https://www.uni-stuttgart.de/universitaet/aktuelles/meldungen/Einzigartige-Einblicke-in-das-Stroemungsverhalten/Pressemitteilung>

URL for press release: <https://www.spp2170.uni-stuttgart.de/news/Do-you-want-to-know-more-about-DFG-SPP2170-Interzell/?autoplay=true> Video



Am Institut für Multiphasenströmung, TUHH erhielten Forschende Einblicke in die nachhaltige Prozessoptimierung eines 15.000 l „gläsernem“ Bioreaktor.
Universität Stuttgart



Der Sensor erfasst Daten und zeichnet Parameter von Lifelines im Bioreaktor auf, damit die Forschenden das Strömungsverhalten als Gesamtüberblick mitverfolgen können.
Universität Stuttgart