

3 September 2018 – 12,50 EUR (D) – [www.plattform-lifesciences.de](http://www.plattform-lifesciences.de)

# Plattform Life Sciences

Technologie – Finanzierung – Investment



## Biotechnologie 2018

### 20. Jahrgang

#### Urgesteine

Wir erleben die nächste  
Kondratieff-Welle

#### Innovationen

Es braucht einen  
Mindset-Change

#### Finanzierung

Venture Capital:  
Wir tun Gutes!

# Die nächste biotechnologische Revolution

Im Schatten von „Industrie 4.0“ spielt sich in der Biotechnologie ein revolutionärer Wandel ab

Im Zusammenspiel von Miniaturisierung, Automatisierung und Digitalisierung wird die Entwicklung biotechnologischer Prozesse und Produkte neu gedacht. Mikroreaktoren aus dem 3D-Drucker, Mehrkanalpipetten, LIMS-Software zur Datenerfassung und -aufbereitung – die biotechnologische Forschung und Entwicklung hat in den letzten Jahren und Jahrzehnten schon so einige Umwälzungen erfahren. Nun aber laufen die zugrunde liegenden Entwicklungen – Miniaturisierung, Automatisierung und Digitalisierung – zusammen und können zu einem Paradigmenwechsel führen, der Entwicklungsstrategien, Geschäftsmodelle, aber auch Arbeitswelt und Ausbildung grundlegend verändert. **Von Dr. Kathrin Rübberdt**



Foto: © DECHEMA

In einem neuen DECHEMA-Papier haben die Autoren beschrieben, wie dieser Paradigmenwechsel aussehen könnte. Unter dem Titel „Neuer Schub für die Biotechnologie“<sup>1</sup> beschreiben sie die aktuellen Entwicklungen und analysieren, wie sich aus deren Konvergenz neue Wege für Forschung und Entwicklung eröffnen lassen.

## Automation, Digitalisierung, Miniaturisierung: jedes für sich ein Game Changer

Schon heute wird sichtbar, in welche Richtung sich die Biotechnologie entwickeln könnte: Dank Automation können heute

über 10.000 genetisch veränderte Stämme in nur einer Woche gezielt erzeugt und automatisiert getestet werden. Die Enzymentwicklung geht in eine ähnliche Richtung. Die Modularisierung, wie sie in der synthetischen Biologie mit ihren „Baukastenkonzepten“ sichtbar wird, hat die Denkweise der Wissenschaftler verändert und die Biotechnologie einem ingenieurmäßigen Zugang geöffnet. Besonders das Beispiel der Gensequenzierung zeigt, wie mithilfe von Automatisierung und Miniaturisierung Geräte geschrumpft sind – aktuell ist eine Gensequenzierung bereits auf einem USB-Stick-basierten Gerät möglich – und Entwicklungszeiten extrem verkürzt wurden.

Doch die Effekte kommen nicht nur auf molekularer Ebene zum Tragen. Auch die

Kultivierung von Mikroorganismen findet inzwischen in Mikrosystemen statt, die von Laborrobotern „betreut“ werden. Mit der Mikrofluidik befinden wir uns auf dem Weg in die nächste Miniaturisierungsstufe. Für die Vielzahl an Daten, die durch die neuen, automatisierten Methoden generiert werden, stehen inzwischen auch Algorithmen zur Auswertung zur Verfügung – und die Biotechnologie mit ihrer enormen Zahl an relevanten Messwerten und Parametern erscheint geradezu prädestiniert für die Auswertung mittels Big-Data-Methoden und künstlicher Intelligenz.

Und die Entwicklungen beschränken sich nicht nur auf das Labor. Produktionsprozessdaten werden bald in derselben Weise wie Labordaten jederzeit digital verfügbar und nutzbar sein, um damit



### ZUR AUTORIN

**Dr. Kathrin Rübberdt** studierte Chemie in Göttingen und Leipzig und Betriebswirtschaftslehre an der Fernuniversität Hagen. Sie leitet die Biotechnologie und die Kommunikation bei der DECHEMA.

1) „Neuer Schub für die Biotechnologie“, DECHEMA 2018



Foto: © DECHEMA

die sich gegenseitig auch nicht ausschließen:

1. Der Mensch wird sich an die automatisierten Abläufe anpassen müssen. Dem Beschäftigten im Labor kommen dann Aufgaben zu wie nicht-automatisierte Handreichungen und technische Wartungsarbeiten, gesteuert über Datenbrillen und mithilfe von Augmented-Reality-Technologie.
2. Der Biotechnologe wird zum Dirigenten des Orchesters aus Laborrobotern, Automaten und Rechnern, der von seinem Computerarbeitsplatz aus Experimente plant, komplexe Datensätze interpretiert und neue Impulse für die Forschung gibt.

Dem Menschen kommt damit vor allem die Rolle des finalen Informationsbegutachters und Prozessentscheiders zu. Die Ausbildung wird sich darauf einrichten müssen. Dafür brauchen Universitäten und Hochschulen die Technologien und intelligent vernetzten Laborumgebungen auf aktuellstem Entwicklungsstand. Gleichzeitig muss aber auch der Biotechnologe von morgen das Grundverständnis für die biotechnologischen und verfahrenstechnischen Abläufe mitbringen, um Fehlerquellen rechtzeitig erkennen und fundierte Entscheidungen treffen zu können.

## Das Umfeld vorbereiten

Miniaturisierung, Automatisierung und Digitalisierung verlaufen vielfach unkoordiniert und werden (noch) nicht als zusammenhängendes Phänomen wahrgenommen. Um die Potenziale voll ausschöpfen, aber auch mögliche Konsequenzen rechtzeitig bewerten zu können, müssen die technologischen Entwicklungen aktiv beobachtet, begleitet und bewertet werden. Eine Schlüsselrolle kommt der Integration von Technologien zum Beispiel in übergreifende Plattformen zu. Datenformate und Schnittstellen müssen rechtzeitig definiert und standardisiert werden, damit das Zusammenwachsen überhaupt möglich wird. Und auch die wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Folgen dieser Entwicklungen, von der Frage der Bezahlbarkeit bis hin zu neuen Rahmenbedingungen für die Arbeitswelt, sollten schon heute bedacht werden, damit der neue Schub für die Biotechnologie erfolgreich verlaufen kann. ■

eine ständige integrierte Verbesserung und Weiterentwicklung bereits laufender Produktionsprozesse zu ermöglichen. Eine wichtige Rolle dafür spielen Online-Sensorsysteme für die wesentlichen biochemischen Leitgrößen, die häufig nicht selektiv zugänglich sind. Heute werden mittels indirekter Messmethoden große Datenmengen generiert, aus denen sich in Kombination mit intelligenten Auswertungs-Algorithmen relevante Systeminformationen gewinnen lassen. Zugleich werden die Sensoren selbst „smart“, wie die Fachgruppe „Messen und Regeln in der Biotechnologie“ in einem Positionspapier 2017 beschrieben hat: Kapazitäten für die komplexe Signalverarbeitung werden aus der zentralen Steuerung in die Sensoren verlagert. Das entlastet nicht nur die Datenleitungen, sondern verkürzt auch die Reaktionszeiten erheblich. Gleichzeitig können die Sensoren Selbstdiagnose betreiben und Informationen zum Prozess liefern; selbst die Vorhersage von Prozessabläufen wird möglich.<sup>2</sup>

## Neue Geschäftsmodelle, neue Märkte, neue Datenströme

Das alles verändert die Art und Weise, wie neue Produkte entwickelt und effiziente Herstellungsprozesse gestaltet werden, erheblich. Erste Firmen – vor allem in den USA – haben sich die neuen Konzepte bereits zu eigen gemacht und entwickeln darauf aufbauend neue Geschäftsmodelle, etwa als Entwicklungsdienstleister oder über den Aufbau von Datenbanken, aus denen sich die jeweils passenden Moleküle

für die gewünschte Anwendung auswählen lassen. Doch noch halten sich viele Firmen bei der Neuentwicklung biotechnologischer Prozesse und Produkte zurück; zu groß sind die wissenschaftlichen und wirtschaftlichen Risiken, die sich aus schwer kalkulierbaren Entwicklungszeiten, volatilen Märkten und ständig wachsenden Anforderungen an die Flexibilität ergeben. Genau hier könnte die Kombination aus Automation, Miniaturisierung und Digitalisierung neue Möglichkeiten eröffnen, indem die Prozessentwicklung beschleunigt und besser planbar wird und das Prozessverständnis sich gleichzeitig verbessert.

Mit Blick auf die industrielle Biotechnologie und die Bioökonomie kann man sogar noch einen Schritt weiterdenken. Denn für wettbewerbsfähige Prozesse auf Basis nachwachsender Rohstoffe sind Informationen über diese Rohstoffe essenziell: Wo und in welchen Mengen sind sie verfügbar, wie ist ihre Qualität und Zusammensetzung? Eine ganze Reihe von Forschungsprojekten auf regionaler, nationaler und europäischer Ebene beschäftigt sich derzeit damit, wie diese Daten bereitgestellt und verfügbar gemacht werden können. Damit Verfahren möglich werden, in denen unterschiedliche Rohstoffe flexibel eingesetzt werden, müssen auch diese Informationen in die Prozesse integriert werden – bis hin zu Daten über die Logistik, damit der Rohstoff auch rechtzeitig an der richtigen Stelle landet.

## Die Rolle des Menschen

Welche Rolle wird dem Menschen in dieser datengeprägten Welt von morgen zukommen? Zwei Szenarien sind denkbar,

2) „Smarte Sensoren für die Biotechnologie“, DECHEMA 2017

DECHEMA-FOKUSTHEMA

# BIOÖKONOMIE

- › Innovationen an der Schnittstelle zwischen Biologie und Technik fördern
- › Erfahrungen von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren aus Wissenschaft und Industrie zur Nutzung nachwachsender Rohstoffe und zum Einsatz biotechnologischer Verfahren austauschen
- › Junge Wissenschaftler unterstützen
- › Netzwerke für junge Unternehmen fördern und begleiten
- › Branchenthemen in der Öffentlichkeit positionieren

**Mehr Infos unter:**

[www.dechema.de/biooekonomie](http://www.dechema.de/biooekonomie)



**DECHEMA**