

Gesünder und länger leben

Megatrend: Digitalisierung der Biotechnologie

Heutzutage von „Digitalisierung“ zu sprechen, ist schon fast zu einem Sinnbild für Sprunginnovationen geworden. Digitale Entwicklungen sollen uns Menschen in eine glorreiche, lebenswerte Zukunft mit völlig neuen Produkten und Möglichkeiten führen. Dies ist auch das Ziel der „Digitalisierung der Biotechnologie“. In diesem digitalen Biotechutopia werden völlig neue Wege in der industriellen Produktion, im Gesundheitswesen oder der Ernährung beschritten werden. Doch welche Entwicklungen sind bereits Realität und welche noch Fiktion? **Von Dr. Christopher Timm**



Die moderne Biotechnologie, in die bereits vor vielen Jahren chemisch-physikalische Methoden wie auch Ingenieurwissenschaften Einzug hielten, steht nun wieder vor einer bedeutenden Konvergenz mit bisher unverwandten Disziplinen: Computerwissenschaften, aber auch Nanotechnologie und Robotik beginnen langsam, mit ihr zu verschmelzen und völlig neue Fachrichtungen hervorzu- bringen.

Dabei könnte das Spektrum der Anwendungsfelder für digitale Biotechlösungen kaum größer sein: Von globalen Herausforderungen wie Umweltverschmutzung, Klimawandel und Ernährungssicherung über großindustrielle Produktion, Gesundheit und Wohlbefinden bis hin zu individuellen hybriden Anpassungen existieren bereits etliche Beispiele und beeindruckende Visionen für die Zukunft.

1) Pressemitteilung vom 18. September 2019, ZIM-Kooperationsnetzwerk MoDiPro, „Online-Prozessführung führt zu effizienteren und sichereren Herstellung von Biopharmaka“, <https://www.mynewsdesk.com/de/ibb-netzwerk-gmbh/pressreleases/online-prozessfuehrung-fuehrt-zu-effizienteren-und-sichereren-herstellung-von-biopharmaka-2920916>

Bioindustrie 4.0

Die industrielle Herstellung von biotechnologischen Produkten ist ein filigranes Zusammenspiel aus (größt)möglichem Maßstab bei gleichzeitig perfekter Nährstoffversorgung für die eingesetzten Mikroorganismen, kostengünstigem und umweltfreundlichem Downstream Processing und weiteren Variablen. Die Bioindustrie der Zukunft wird in Reaktoren produzieren, die über (Soft-)Sensoren in Kombination mit maschinellem Lernen automatisch den Produktionsprozess überwachen und steuern, um eine gleichbleibend hohe Produktqualität bei maximaler Ausbeute zu erzielen. Schon heute arbeiten Konsortien an ersten Umsetzungen – so beispielsweise im Projekt „CHO-KI“, welches die Onlineregulierung der Produktqualität im Fokus hat. Langfristig ist auch denkbar, komplett autarke Bioreaktoren in lebensfeindlichen Umgebungen einzusetzen, z.B. in der Wüste oder auf anderen Planeten.

Der virtuelle Part der Prozessüberwachung und -kontrolle wird in Zukunft vermehrt über digitale Zwillinge vonstat-

tengehen. Diese imaginären Entitäten eines realen Objekts oder Prozesses verknüpfen – im Unterschied zu einem reinen Computermodell – die gewonnenen Messdaten mit Algorithmen zur Prognose des weiteren Geschehens. In wenigen Jahren wird es softwarebasierte Prozessassistenten geben, die historische und aktuelle Daten in Sekundenschnelle verarbeiten sowie auf dieser Basis die perfekten Prozessbedingungen an die angeschlossenen Instrumente liefern. In weiterer Zukunft werden künstliche Intelligenzen selbstständig Versuchspläne vorschlagen und auch komplett neue Bioprozesswege für benötigte Moleküle entwerfen – auch mit Unterstützung der synthetischen Bio(techno)logie.

Gesundheit und Lifestyle

In der Gesundheitsbranche wird die datengetriebene Vorhersage von geeigneten Biomolekülen und Leitstrukturen ein weiteres Anwendungsfeld von morgen



ZUM AUTOR

Dr. Christopher Timm ist promovierter Biochemiker. Er betreut unter anderem jene ZIM-Netzwerke der **IBB Netzwerk GmbH**, die sich mit digitalen Themen in der Biotechnologie und Medizintechnik befassen.

sein. Mittels alter und neuer Datensätze reduzieren dabei statistische Verfahren die schier unbegrenzte Vielfalt an Molekülen, um die Suche nach neuen Wirkstoffen und Produkten erheblich zu vereinfachen und zu beschleunigen. Wirklichkeit wird dieser Ansatz heute schon, beispielsweise im Projekt „ISOB“². Auch können derartige computergestützte Modelle dabei helfen, bestimmte Zulassungs- und produktionsrelevante Eigenschaften vorherzusagen, etwa die Stabilität und Löslichkeit von Biomolekülen.

Heutige „Smart Wearable Devices“, wie z.B. Armbänder, erheben bekanntlich eine Fülle an Lifestyle- und Gesundheitsdaten – darunter Puls, Sauerstoffsättigung, Stresslevel, Standort etc. Zukünftig

2) Pressemitteilung vom 10. September 2019, ZIM-Kooperationsnetzwerk MoDiPro, „Maschinelles Lernen ermöglicht effizientere Entwicklung von Wirkstoffen“, <https://www.mynewsdesk.com/de/ibb-netzwerk-gmbh/pressreleases/maschinelles-lernen-ermoeglicht-effizientere-entwicklung-von-wirkstoffen-2915372>
3) Food and Agriculture Organization of the United Nations, „How to Feed the World in 2050“, http://www.fao.org/fileadmin/templates/wfs/docs/expert_paper/How_to_Feed_the_World_in_2050.pdf

können diese Geräte, wenigstens zum Teil, durch auf dem Körper fixierbare bzw. sogar implantierbare Bio-Interfaces abgelöst werden. Temporär oder permanent verbundene Sensoren vermitteln zwischen biologischem Gewebe (Zellen, Organe, Muskeln) und einer Software oder einem Gerät. So wird intelligentes Nahtmaterial biochemische Veränderungen, wie eine Infektion oder Entzündung, anzeigen können. Auch wird es möglich sein, Muskeln gezielt anzusteuern, um so beispielsweise Paralysen zu behandeln.

Klima und Ernährung

Unser momentanes globales Ernährungssystem stellt eine bedeutende Triebfeder des Klimawandels dar. Obwohl bereits die jetzige Produktionsmenge zu umwelt- und klimaschädlichen Nebenwirkungen führt, gehen Schätzungen davon aus, dass wir bis zum Jahr 2050 die landwirtschaftliche Produktion mit den traditionellen Methoden um 70% steigern müssten, um den prognostizierten Bedarf zu decken.³ Eine Lösung dieses Widerspruchs ist unter anderem die Entwicklung einer digitali-

„

Die digitalisierte Biotechnologie steht am Anfang.

sierten Generation von Agritechmethoden. In Smart- bzw. Vertical-Farming-Anlagen oder in Indoor Plant Factories werden bereits heute Daten rund um das Pflanzenwachstum erfasst und verarbeitet. Durch kontrollierte Beleuchtung und ein Minimum an Wasser, Dünger- und Flächeneinsatz kann ein Maximum an Ertrag erzielt und somit negative Effekte auf den Klimawandel weitestgehend minimiert werden.

Die digitalisierte Biotechnologie steht noch ganz am Anfang ihrer Möglichkeiten. Wie bei jeder aufkeimenden Technologie gilt es auch hier, ethische und sozialgesellschaftliche Aspekte für jedes neue Anwendungsfeld zu berücksichtigen. Unter dieser Prämisse werden wir in Zukunft nachhaltiger produzieren, global verträglicher konsumieren sowie gesünder und länger leben. ■

ANZEIGE

Participate at
BioRiver Boost!

Live dabei sein! 7. BioRiver Boost! 2020 – Gründerwettbewerb um beste Geschäftskontakte

Acht ausgewählte Start-ups auf der Bühne
Neun Experten in der Jury live vor Ort
Das Publikum im Chat live und agil dabei
Wahl des besten Start-ups,
Reverse Pitches, hybrid netzwerken

LIVESTREAM: BioRiver Boost! Finale
2. Oktober 2020, 10 – 16 Uhr,
Tickets: bioriver.de/bioriver-boost

Boost! your Business

Jury:

Geleitet durch die
Ministerien für Wirtschaft, Innovation,
Digitalisierung und Energie
des Landes Nordrhein-Westfalen