

Pressegespräch zur ProcessNet-Jahrestagung 2016 und 32. DECHEMA-Jahrestagung der Biotechnologen

Statement

Prof. Dr. Thomas Scheper, Leibniz Universität Hannover

13. September 2016

Digitalisierung in der Biotechnologie Neue Labore – neue Prozessstrategien – neue Produkte

Die Digitalisierung hat unbemerkt in allen Bereichen unseres täglichen Lebens Einzug gehalten. So waren beispielsweise vor 15 Jahren Smart Phones völlig unbekannt; heute sind sie aus unserem täglichen Leben nicht mehr wegzudenken. Auch in der Biotechnologie hat die Digitalisierung ihren Siegeszug begonnen. Drei Beispiele sollen dies zeigen.

Im „Labor der Zukunft“ wird der Mensch über „Wearables“ wie „Smart Lab Glasses“ mit den Laborgeräten in seiner Umgebung und mit anderen Forschern über das Internet interaktiv verbunden sein. Im Labor müssen Schutzbrillen getragen werden. Warum sollten diese nicht mit Kameras, Minibildschirmen und Mikrofonen ausgerüstet sein? So kann man nicht nur mit den Geräten der Umgebung (Waagen, Zentrifugen, Reaktoren, Mikroskopen etc.) kommunizieren, sondern auch Informationen (Pufferzusammensetzung, Medienzusammensetzungen; Geräteanleitungen etc.) über einen Sprachbefehl oder eine Gestensteuerung abrufen, in die Brille einzublenden, um dann diese Rezepte abzuarbeiten. Das Abarbeiten dieser Vorschriften wird dokumentiert, Schreibarbeiten entfallen. Der Mensch kann sich auf seine Hauptaufgaben konzentrieren und im Falle von Fragen Informationen aus dem Internet abrufen.

In einem Industriekonsortium mit verschiedenen Geräteherstellern, IT-Firmen und Labormöbelausstattern werden „Work Cases“ also typische Laborabläufe für das „Labor der Zukunft“ erarbeitet. Dabei ist es wichtig, die Interaktion zwischen Träger der Lab Glasses, den Laborgeräten und der Umwelt (Datenspeicher, Personen) zu ermöglichen. Die entsprechenden IT-Anpassungen können auf das jeweilige Einsatzgebiet erfolgen.

Für das „Labor der Zukunft“ sind auch Geräte wie 3D-Drucker wichtige Komponenten, um „on demand“ individuelle Laborgefäße herzustellen, mit denen spezielle Aufgaben erledigt werden können. Dazu können die Teile im Rechner vorkonfiguriert und dann über den 3D-Drucker hergestellt werden. Dies ist beispielsweise sinnvoll, wenn in Spezialbioreaktoren erst

über Simulationen ideale Strömungsbedingungen bei ideale Rührerkonfigurationen ermittelt werden, die sich dann schnell und einfach mit 3D-Druckverfahren herstellen lassen.

In der Prozesstechnik wird die Digitalisierung die Möglichkeiten der Modularisierung von Prozesslinien nutzen. Auf Bedarf können die einzelnen Prozessmodule voneinander getrennt und für neue Aufgabenzwecke kombiniert werden. Die Geräte sind flexibel einzusetzen, können „on demand“ zusammengestellt werden und mit der nötigen Softwareintelligenz können Volumenströme, Verweilzeiten und Produktionsmengen so angepasst werden, dass alle Module optimal genutzt werden. Diese Prozesskombination ist sicherlich auch für einen kontinuierlichen Betrieb wichtig. Hier kann bei kleineren Volumina eine höhere Gesamteffizienz der Prozesse erreicht werden. Kontinuierlich heißt hierbei nicht, dass die biotechnologischen Prozesse über Monate und Jahre laufen, da beispielsweise Fragen wie die genetische Stabilität der Produktionsstämme nicht gelöst sind. Kontinuierliche Prozesse können aber auch für kürzere Zeiträume interessant sein, da kleinere Volumina für die Produktion der gewünschten Substanzmengen nötig sind. Im Bereich der Aufarbeitung bereitet die kontinuierliche Aufarbeitung Probleme. Aber auch hier kann die Digitalisierung über intelligente Verschaltung und intelligente Prozessanalytik ein quasi kontinuierliches Aufarbeiten ermöglichen.

Im Bereich der Regenerativen Medizin wird es möglich sein, patientenspezifische Implantate, beispielsweise über 3D-Druckverfahren herzustellen. Die Geometrie der Implantate (Knochen, Bandscheiben, Gefäße) werden über nicht invasive Analysemethoden (MRT, CT) für jeden Patienten individuell ermittelt. Z. Zt. gibt es für 3D-Druckverfahren keine körpereigenen Biopolymere, die verdruckt werden können. Die Anforderungen an die Forschung besteht, solche Polymere synthetisch herzustellen. Fibrin-, bzw. Kollagenbruchstücke lassen sich heute beispielsweise mit Bakterien oder Hefesystemen in großen Mengen, großer Reinheit und definierten Qualitäten herstellen. Durch eine Kombination mit chemischen Modifikationsverfahren können dann Temperatur oder UV aushärtbare Druckpolymere generiert werden. Die so hergestellten individuellen Implantat Scaffolds können mit Zellen besiedelt und in modularen Reaktorsystemen kultiviert, funktionalisiert und nicht invasiv auf ihre Einsatzbereitschaft analysiert werden. Durch die Kombination der geeigneten Materialien, der geeigneten Verarbeitungstechniken, den entsprechenden Analysentechniken und Kultivierungstechniken kann das funktionale Implantat für den klinischen Einsatz bereitgestellt werden.

Die Beispiele zeigen, dass getrieben durch die Digitalisierung, die Modularisierung in der Biotechnologie voranschreiten wird. Geeignete Softwaresysteme ermöglichen die effektive Interaktion dieser Module in Bezug auf ihren individuellen gezielten Einsatz. Das Design der maßgeschneiderten Produktionszelle bis hin zum gesamten flexiblen Bioprozess mit angepassten Kapazitäten ist durch die Digitalisierung nicht mehr nur Vision sondern greifbare Realität.