

Charakterisierung von Nebelkammerreaktoren mit Ultraschallzerstäubung

Bernd Tscheschke¹, Janis Dreimann¹, Jürgen von der Ruhr², Timo Schmidt², Lothar Just², Frank Stahl¹, Thomas Scheper¹

¹Leibniz Universität Hannover, Institut für Technische Chemie, D-30167 Hannover

²Zentrum für Regenerationsbiologie und Regenerative Medizin (ZRM), Anatomisches Institut, D-72074 Tübingen

Im Bereich der Biotechnologie werden große Anstrengungen unternommen, um Bioreaktoren effizienter zu gestalten. Ziel ist es immer optimale Kultivierungsbedingungen, wie eine effiziente Nährstoffversorgung aus der Flüssig- und Gasphase und möglichst geringe Scherstressbelastungen, zu gewährleisten. Eine unzureichende Versorgung mit Sauerstoff oder eine hohe Scherstressbelastung führen bei den konventionellen Methoden oft zu Wachstumslimitierungen.

Aus diesem Grund wurde ein neuer Bioreaktortyp entwickelt. Der Nebelkammerbioreaktor ist ein Gasphasen-Reaktor, in dem immobilisierte Mikroorganismen, Zellen und Gewebe in einem zerstäubten Medium kultiviert werden. Dieses System liefert im Wesentlichen drei Vorteile gegenüber konventionellen Kultivierungsmethoden. Erstens ergibt sich durch die kleinen Mediumstropfen eine sehr große Oberfläche der Flüssigphase. Dieses führt zu einem hohen Sauerstoffeintrag, sodass es zu keiner Sauerstofflimitierung kommt. Zweitens ist der hydrodynamische Scherstress auf die Zellen weitaus kleiner. Und zum Schluss ist der Mediumsverbrauch geringer, welches Vorteile für die Kosteneffizienz bringt und auch einen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung liefern kann.

Es wurden verschiedene Designs der Bioreaktoren mit unterschiedlichen Ultraschallzerstäubern konstruiert. Die Ultraschallzerstäuber wurden hinsichtlich ihres Effekts auf die Mediumsbestandteile untersucht, um eine angemessene und praktikable Lösung zur Aerosolproduktion zu finden. Es konnte gezeigt werden, dass Zellkulturmedium über Stunden stabil und mit geringem Mediumsverbrauch zerstäubt werden kann. Außerdem konnten in Alginate immobilisierte Mikroorganismen sogar über mehrere Tage im Reaktor kultiviert werden. Diese Ergebnisse zeigen das große Potenzial des neu entwickelten Systems und unterstützen unsere hohen Erwartungen für die Zukunft.