

## FACHBERICHT



### **MIT BIOREAKTOREN IDEALBEDINGUNGEN UND -TEMPERATUREN FÜR ZELLWACHSTUM SCHAFFEN**

Mit Bioreaktoren können ideale Bedingungen für eine Zellvermehrung geschaffen werden. Wie alle Organismen benötigen Zellen (Bakterien sind Einzeller ohne Zellkern - es gibt auch anaerobe Bakterien) genügend nährstoffhaltige Nahrung und Sauerstoff (nicht bei anaeroben Bakterien) sowie ideale Temperaturen, die nicht zu heiß oder zu kalt sind. In Bezug auf Bioreaktoren heißt das konkret, dass eine spezifische Temperatur und Gaszufuhr gewährleistet und Nährstoffe zugeführt werden müssen, um ein konstantes Wachstum zu garantieren.

## **FUNKTION UND AUFBAU**

Ein Bioreaktor erfüllt eine Vielzahl von Funktionen. Dafür müssen Nutzer allerdings die aktuellen Bedingungen innerhalb des Reaktors kennen und wissen, wie diese sich korrigieren lassen. Um den Überblick zu behalten, müssen die Daten, die während des Bioprozesses generiert werden, sinnvoll abgebildet, gespeichert und ausgewertet werden. Vornehmlich produziert ein Bioreaktor Biomoleküle. Also Substanzen, die aus Zellen oder lebendigen Organismen gewonnen werden: z. B. Nukleinsäuren, Lipide, Proteine und Kohlenhydrate. Diese lassen sich überall in jeglicher Form und Struktur finden.

Ein typischer Bioreaktor soll möglichst natürliche Bedingungen für das Zellwachstum eines Organismus simulieren. Für die Simulation natürlicher Bedingungen werden folgende Komponenten benötigt

- Ein Reaktor, in dem sich die zu kultivierenden Zellen befinden und in dem alle biochemischen Prozesse stattfinden.
- Eine Steuereinheit, die z. B. Gaszufuhr, Durchmischung und weitere für den Prozessablauf wichtigen Elemente steuert.
- Ein Temperiersystem, das exakt temperiert, den Temperaturbereich konstant hält und bei Bedarf entsprechend heizt oder kühlt.
- Hinzu kommen unterstützende Bestandteile wie Sensoren, Sonden, Schläuche, Rührwellen etc., die den Prozess letztendlich ermöglichen.

## **VERWENDUNGSZWECKE VON BIOREAKTOREN**

Bioreaktoren sind in unterschiedlichen Größen verfügbar und können für die Arbeit im Labor oder in der Industrie eingesetzt werden. Mit ihrer Hilfe entstehen die unterschiedlichsten Verbraucherprodukte, die Verwendung in der Medizin-, Pharma-, Lebensmittel- und Kosmetikbranche finden. Die dafür notwendigen Biomoleküle lassen sich für jeden dieser Industriezweige spezifisch entwickeln.

## **DURCHMISCHUNG UND TEMPERATURVERTEILUNG**

Die Zellkultur innerhalb eines Bioreaktors muss stets durchgemischt sein. Werden die Nährstoffe im Bioreaktor nicht ausreichend verteilt, kann sich beispielsweise der pH-Wert verändern oder es kommt zu einer unzureichenden Versorgung der Zellen mit Nährstoffen.

Wichtig ist auch die Verteilung der Temperatur. Wenn die Mikroorganismen bzw. Zellkulturen nicht regelmäßig und gleichmäßig umgerührt werden, erhitzen sich die Kulturen am Rande des Gefäßes möglicherweise zu sehr, während gleichzeitig die Kulturen in der Mitte zu kühl bleiben. Dadurch kommt es zu Abweichungen, die den gesamten Prozess beeinflussen und sogar komplett zum Erliegen bringen können.

Die Rührgeschwindigkeit, die angewendet werden muss, hängt letztendlich von dem kultivierten Organismus ab. Pflanzenzellen, tierische Zellen reagieren sehr unterschiedlich auf diese Rührgeschwindigkeit und den dadurch hervorgerufenen Scherstress: Im schlimmsten Fall sterben sie einfach ab.

## **TEMPERATUR MESSEN UND KONTROLLIEREN**

Mikroorganismen und Zellkulturen arbeiten am besten innerhalb bestimmter Temperatur- und pH-Bereiche. Herrschen innerhalb des Bioreaktors Temperaturen, die außerhalb des vorgegebenen Temperaturbereiches liegen, wird der beabsichtigte Bioprozess verlangsamt. Spezifisch angepasste Temperiersysteme verhindern Schäden durch Temperaturschwankungen. Sie sorgen für das exakte Einhalten der vorgegebenen Temperaturen, indem sie schon minimale Abweichungen davon sofort kompensieren.

Die Stoffwechselleistung und schließlich das Wachstum hängt auch stark von den Enzymen bzw. katalytisch aktiven Proteinen ab. Sind die Temperaturverhältnisse im Inneren problematisch oder sind die Umweltverhältnisse generell wenig förderlich, können diese Kulturen ebenfalls zerstört werden. Insbesondere Zellen von Säugetieren benötigen einen sehr spezifisch eingeschränkten Temperaturbereich, der über den gesamten Zeitraum genau eingehalten werden muss.

Am Ende der Kultivierung ist bei verschiedenen Zellen oft eine vordefinierte Temperaturänderung erforderlich. Das ist beispielsweise bei der Herstellung von Penicillin oder bei aus genetisch veränderten Organismen produzierten Proteinen der Fall. Bei anderen ist eine sogenannte Temperaturverschiebung, also eine Absenkung der Temperatur am Wachstumsende, erforderlich, um die Stabilität des Endproduktes zu gewährleisten.

## **FAZIT**

Die Messung, Regulierung und exakte Steuerung der Temperaturen spielt somit bei jeder Phase der Zellkultivierung eine entscheidende Rolle. Nur dadurch lässt sich ein qualitativ hochwertiges Endprodukt oder unverfälschtes Forschungsergebnis garantieren. Darüber hinaus ist nicht nur eine gleichmäßige Temperaturverteilung und konstante Temperatur notwendig. Je nachdem, welche Zellen kultiviert und welche Endprodukte angestrebt werden, müssen sich am Ende des Bioprozesses spezifische Anpassungen nach oben oder unten vornehmen lassen, um für Stabilität und Qualität zu sorgen.

Wir unterstützen Sie mit den passenden Temperiersystemen, um eine erfolgreiche Forschung und Produktherstellung in der Lebensmittel-, Kosmetik- und Pharmaindustrie sowie medizinischen Branche sicherzustellen. Unsere anpassungsfähige Technik und das modulare Zubehör lassen sich perfekt auf Ihre Bedürfnisse zuschneiden, damit Sie mit Ihrem Bioreaktor die idealen Umwelt- und Temperaturbedingungen für Ihre Zellkulturen schaffen können.

Haben Sie noch weitere Fragen oder benötigen Sie eine umfassendere persönliche Beratung?

Dann sprechen Sie uns einfach an. Gemeinsam finden wir die ideale Lösung für Ihr Labor oder Unternehmen.