

Projekteingabe

Titel:	Mikro-Dosiereinheit für Bioreaktoren
Studiengang:	Maschinentechnik/Produktionstechnik
ProjektverfasserIn/ PräsentatorIn:	Simon Zumbrunnen (MSE-Student)
ProjektbetreuerIn:	Prof. Fritz Bircher
E-Mail:	simon.zumbrunnen@bfh.ch

1. Projektbeschreibung

In der Biotechnologie werden zum Kultivieren von Zellkulturen oft Bioreaktoren verwendet. Dabei wird in einem Mischbehälter (Bioreaktor) ein Wachstums- oder Gärprozess ständig überwacht und über eine Regelung werden Nährmedien dazugegeben. Aus dem Prozess wird dann beispielsweise ein Protein für ein Medikament extrahiert.

Bei kleinen Bioreaktoren müssen entsprechend auch kleine Mengen an Stoffen zudosiert werden. Dazu werden oft Mikroventile verwendet. Diese sind aber teuer und bringen viel Aufwand mit sich. Um genau zu dosieren brauchen sie eine Druckregelung, eine Temperaturüberwachung und nach jedem Gebrauch müssen sie sterilisiert und gereinigt werden. Das macht die Verwendung von Mikroventilen umständlich und fehleranfällig.

Mit der vom Verfasser entwickelten Dosiereinheit, kann eine Flüssigkeitsmenge dosiert und im selben Augenblick das Volumen gemessen werden. Das System ist sehr kompakt, genau und unabhängig von Druck und Temperatur. Zusätzliche Messinstrumente und die Sterilisierung entfallen.

Die Dosiereinheit besteht aus einem elektromagnetisch gehaltenen Mikroventil (Inhalt der Bachelorarbeit) gekoppelt mit einem Durchflusssensor (Projektarbeit des Masterstudiums + laufende Masterarbeit).

2. Innovation

Es wurde ein nicht sehr exaktes, aber dafür kostengünstiges Mikroventil entwickelt, welches durch einen intelligenten Durchflusssensor überwacht wird. So werden Abweichungen vom Sollwert festgestellt und automatisch korrigiert.

3. Clou

Auf dem Markt erhältliche Durchflusssensoren sind entweder teuer oder haben ein träges ansprechverhalten. Dieser integrierte Durchflusssensor misst innerhalb von Millisekunden den Durchfluss.

Mit einer genial einfachen Form, ist der Durchflusssensor extrem simpel in der Herstellung und dadurch sehr günstig. Eine intelligente Elektronik übernimmt dabei die aufwändige Umrechnung von Messdaten auf den exakten Durchfluss.

Die Dosiereinheit kann in sterilem Zustand verkauft und direkt eingesetzt werden. Aufgrund des günstigen Preises wird für jedes Experiment eine neue Dosiereinheit verwendet (Ähnlich einer Spritzennadel).

4. Kreativität

Die Viskosität (Dickflüssigkeit) ist eine sehr wichtige Eigenschaft einer Flüssigkeit. Da sie sich mit der Temperatur ändert muss in herkömmlichen Durchflusssensoren oft auch die Temperatur überwacht werden. Dabei muss eine charakterisierende Viskositätskennlinie für jede verwendete Flüssigkeit elektronisch hinterlegt sein.

Der von Simon Zumbrunnen entwickelte Durchflusssensor ist nicht nur unabhängig von dieser aufwändigen Viskositätsmessung, bei jeder Durchflussmessung liegt die aktuelle Viskosität gerade als Nebenergebnis vor. Dies bietet weitere Überwachungsmöglichkeiten des Experiments.

4. Ausstrahlung

Die Dosiereinheit findet in der Bio- und Medizinaltechnik breite Anwendung wie z.B. das Entwickeln von neuen Medikamenten. Durch eine Komplettlösung mit Dosiereinheiten die direkt in Bioreaktoren integriert werden, kann der Weg vom Versuch zur industriellen Herstellung eines Medikaments vereinfacht und verkürzt werden.

Die Dosiereinheit wird wie eine Spritzennadel steril abgepackt geliefert. Durch das Single-use Prinzip sinkt das Risiko von Infektionen durch unvollständige Reinigung. Zudem ist das System weniger fehleranfällig als seine Vorgänger. Das Aufbauen von Experimenten in Labors wird vereinfacht.

In der Biotechnologie sind im Moment viele Single-use Sensoren am Markt. Von Single-use Aktoren (Ventilen) wird jedoch erst als Möglichkeiten der Zukunft gesprochen.

Von der Dosiereinheit sind bereits funktionsfähige Prototypen vorhanden, welche jetzt weiter optimiert werden. Mit der ReseaChem GmbH aus Burgdorf ist ein Geschäftspartner aus der Biotechnologie mit dabei.

Der Sensor mit Messeinheit ist auch bereits als Patent angemeldet.