

Institut für Drucktechnologie

Single-Use Mikro-Dosiereinheit

Projektbeschreibung

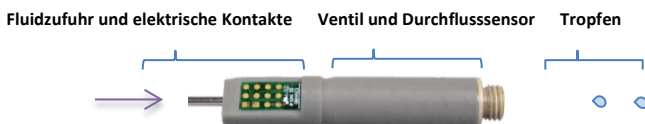
In diesem von der KTI mitfinanzierten Projekt wurde in einem seriennahen Design ein vorgängig entwickeltes Funktionsprinzip eines neuartigen Durchflusssensors optimiert und mit einem Mikroventil zu einer Mikro-Dosiereinheit weiterentwickelt.

Zahlreiche Inhaltsstoffe für pharmazeutische Produkte werden in biologischen Prozessen aus Bakterien-, Zellen- und Pilzkulturen gewonnen. Diese Kulturen werden in den Labors in sogenannten Bioreaktoren gezüchtet. Dabei handelt es sich um geschlossene Behälter, in denen sich eine Trägerflüssigkeit mit den entsprechenden Kulturen befindet. Um dabei ein maximales Wachstum zu erreichen wird der Inhalt ständig gerührt und Parameter wie Temperatur, pH-Wert, CO₂- und Sauerstoffgehalt überwacht. Die gezielte Zugabe von Nährlösungen geschieht über Pumpen aus einem externen Reservoir. Die Gewährleistung der Sterilität des Inhaltes ist dabei kritisch: Kommt es zu einer Kontamination, wird das Resultat des Experimentes verfälscht und unbrauchbar. Für das sogenannte „Design Of Experiment“ (DOE) werden in Labors mit kleinen Reaktoren die Prozessparameter für die Herstellung grosser Mengen elaboriert. Für die immer kleiner werdenden Versuchsreaktoren sind bestehende Nährlösungspumpen aber zu grob.

Die neue Dosiereinheit ist in der Lage gegenüber bestehenden Pumpen mit bis zu 50-mal kleineren Tropfen zu dosieren und erreicht damit eine genauere und schonendere Nahrungszuführung.

Funktionsprinzip

Die Dosierung geschieht tropfenweise. Das Mikroventil wird dazu für wenige Millisekunden geöffnet. Der Durchflusssensor erfasst in dieser Zeit den Volumenstrom und ermöglicht so eine Bestimmung des einzelnen Tropfenvolumens. Durch Variation der Zeitabstände zwischen den Tropfen wird eine quasi-kontinuierliche Dosierrate erreicht.



Die Besonderheit des Durchflusssensors ist, dass sich damit nicht nur der Durchfluss sondern auch die Viskosität bestimmen lässt. Dadurch entfällt eine manuelle Kalibrierung vor dem Experimentstart. Durch die exakte Messung des Durchflusses sinken die Ansprüche an die Dosiergenauigkeit des Ventils. Es kann so weniger aufwändig und damit kostengünstiger gestaltet werden. Dosierfehler werden durch eine Mess- und Regelungselektronik erkannt und online sofort korrigiert.

Resultat

Die Dosiereinheit wurde im Hinblick auf eine Grossserienfertigung optimiert. Ein Design aus Kunststoff-Spritzguss vereint Ventil und Sensor in einer kompakten, kostengünstigen Einheit. Durch die geringen Herstellungskosten ist eine Verwendung als Einwegkomponente denkbar. Die Dosiereinheit ist Chemikalienbeständig und soll vor dem Verkauf sterilisiert werden. Die Arbeiten im Biotechnologielabor werden durch kürzere Installationszeiten und einfachere Handhabung massgebend vereinfacht. Die Dosiereinheit und das Messverfahren sind zum Patent angemeldet.



Dosierrate:	0.01 .. 10 ml/h
Viskositätsbereich:	1 .. 10 mPas (Wasser .. Zuckerlösung)
Korrekturen:	auf Speicherchip der Dosiereinheit
Kalibrierung:	nicht notwendig
Genauigkeit	± 5 %

Projektpartner

ReseaChem GmbH, Stefan Berger
ZHAW, Dieter Eibl, Nina Steiger, Isabelle Gsponer

Projekt Team des IDT

Simon Zumbrunnen, Philipp Haslebacher, Manfred Schär,
Karl-Heinz Selbmann

Kontakt

Karl-Heinz Selbmann
Institutsleiter
+41 34 426 43 29
karl-heinz.selbmann@bfh.ch

Berner Fachhochschule
Technik und Informatik
Institut für Drucktechnologie
Pestalozzistrasse 20
CH-3400 Burgdorf