

DIE ENTWICKLUNG EINER KALORIMETRISCHEN METHODE ZUR STEUERUNG EINER MIKROBIELLEN FERMENTATION IN EINEM 300 L BIOREAKTOR

D. Voisard, P. Pugeaud, K. Jenny, K. Jayaraman, I. W. Marison und
U. von Stockar

Laboratorium für chemische und Bio-Verfahrenstechnik, ETH-Lausanne (EPFL)

In der Literatur wird mehrfach darauf hingewiesen, dass sich die Vermessung der während mikrobieller Kulturen entstehenden Wärme flüsse ausgezeichnet als Messsignal für die Steuerung der Fermentation eignet, und dass diese in grossem Massstab einfacher zu erfassen sein sollten als im Labormassstab, da Wärmeverluste in industriellen Bioreaktoren aufgrund des kleinen Oberflächen- zu - Volumenverhältnisses leichter zu unterdrücken sind als in Laborexperimenten. Detailliert dokumentierte Messungen der Wärme flüsse an industriellen Bioreaktoren findet man allerdings in der Literatur praktisch keine.

Das Konzept wurde deshalb an einem Bioreaktor mit 300 L Nominalvolumen getestet. Nach einer thermischen Isolierung des Reaktors und nach dem Auseichen der durch den Rührer eingetragenen Leistung, konnten alle Wärmeverluste gemessen und die Energiebilanz geschlossen werden. Dies erlaubte eine ziemlich genaue Messung der durch die Kultur erzeugte Wärme. Eine der Voraussetzungen war eine effiziente und schnelle Regelung der Temperatur der Reaktionsmasse, um die Akkumulationsterme zu unterdrücken. Die Methode wurde mit Erfolg zur Überwachung und zur Steuerung von Massenzüchtungen von *Bacillus sphaericus* zur Herstellung eines Bioinsektizides nach einem Zulaufverfahren eingesetzt.

Die Arbeit demonstriert wie ein industrieller Bioreaktor in sehr einfacher Weise nachgerüstet werden kann, so dass im Wärme fluss ein hervorragendes quantitatives Messsignal als Grundlage zur Prozesssteuerung zur Verfügung steht.