

ZENTRUM ANGEWANDTE CHEMIE

Institut für Technische Chemie

Prof. Dr. Bernd Hitzmann

Institut für Technische Chemie, Callinstr. 5, 30167 Hannover

Partner in der Forschung



Fluoreszenzsensor FLURIMAT zum Monitoring von Sauerteigfermentationen

B. Grote, T. Sender*, B. Hitzmann**,

*Isernhäeger GmbH & Co KG, **Institut für Technische Chemie, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Callinstr. 3, 30167 Hannover,

Einleitung

Die Fluoreszenzspektroskopie ist ein modernes Verfahren zur Beobachtung von Bioprozessen. Da sie schnell, völlig zerstörungsfrei und ohne das Risiko einer Kontamination verläuft, hat diese Methode in der Biotechnologie bereits eine große Bedeutung erlangt und wird bereits in der pharmazeutischen Industrie und beim Bierbrauen industriell eingesetzt.

Fluoreszenz im Sauerteig

Bestrahlt man lebende Zellen mit sichtbarem Licht, so kann ein Teil des Lichts von bestimmten Zellbestandteilen aufgenommen und dann wieder abgestrahlt werden. Die spektrale Intensitätsverteilung dieses Fluoreszenzlichts hängt von unterschiedlichen Faktoren wie dem pH-Wert und der Temperatur aber auch von der Umgebung der Probe ab. Im Sauerteig gibt es Lactobazillen und Hefen, welche hauptsächlich unter Milch- und Essigsäureproduktion wachsen.

Für die Führung einer Sauerteigfermentation sind vor allem der pH-Wert und der Säuregrad des Teigs von Interesse, jedoch auch der Gehalt an Milch- und Essigsäure und der vorhandene Restzucker. Diese Substanzen zeigen von Natur aus keine Fluoreszenz. Mit Hilfe geeigneter mathematischer Modelle können diese Größen aber dennoch aus Fluoreszenzmessungen berechnet werden (Abb. 1 bis 3). Nach der anfänglichen Mischphase ist dann eine Vorhersage möglich. Dazu sind einige Kalibrationsmessungen notwendig. Aus diesen lassen sich auf die jeweilige Anwendung zugeschnittene Modelle berechnen.

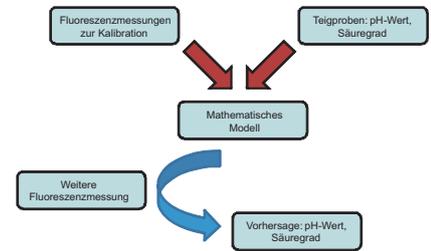


Abb. 1: Verlauf der Auswertung von Fluoreszenzmessungen

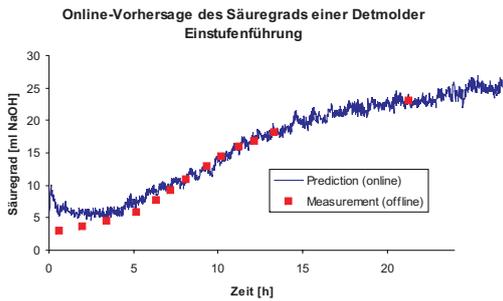


Abb. 2: Online-Vorhersage des Säuregrads einer Detmolder Einstufenführung

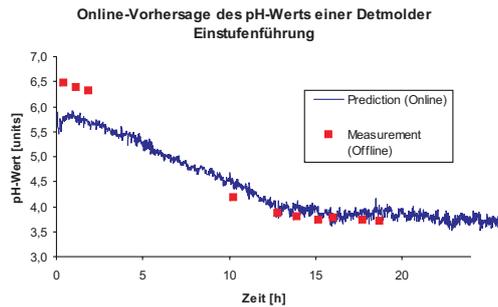


Abb.3: Online-Vorhersage des pH-Werts einer Detmolder Einstufenführung

Die Konzentrationen von Milch- und Essigsäure sowie der pH-Wert, Säuregrad und der Gehalt an Restzucker müssen bislang in aufwendigen zeit- und kostenintensiven Verfahren bestimmt werden. Der FLURIMAT bietet hierzu eine Alternative.

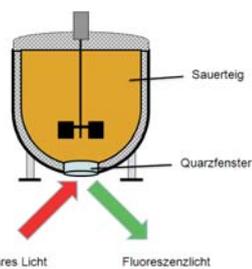


Abb. 4: Funktionsweise des FLURIMAT

Fluoreszenzsensor FLURIMAT

Der Sensor besteht aus einem stabilen Metallgehäuse, in dem sich drei Lichtquellen und drei Detektoren befinden. Die Verbindung zum Fermenter bildet ein Fenster aus Quarzglas, durch das der Lichttransfer stattfindet. Von einem Computer werden die aufgenommenen Messwerte online verarbeitet. Der Benutzer erhält den jeweiligen pH-Wert, Säuregrad und die Konzentrationen von Milch- und Essigsäure direkt auf den Bildschirm.

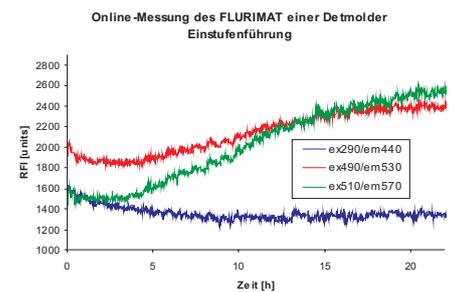


Abb. 5: Abbildung: Online-Messung des FLURIMAT: Verläufe der drei gemessenen Wellenlängenkombinationen

Funktionen der Software FluriSoft

- Messung
- Auswertung
- Vorhersage

Geplante Weiterentwicklung

- zusätzliche Beobachtung des Restzuckers
- Integrierung der Kalibration in die Software
- Logbuchfunktion
- Optimierung des Sensors für andere Teigführungen

ISERNHÄGER
Die Backkultur®

