

Schkopau, den 10.3.86
FRM Dr. Di -5227-

Versuchsplan

zur Erprobung des Funktionsmusters der Ultraschall - Umsatzbestimmung bei der Tieftemperaturpolymerisation von Butadien und Styren

1. Charakteristik des Verfahrens

Das "Verfahren zur quantitativen Verfolgung des Umsatzverlaufs bei chemischen Reaktionen" wurde gemeinsam durch das KCWB und die THLM/Sekt Physik entwickelt. Es beruht auf der Messung der Ausbreitungsgeschwindigkeit des Ultraschalles im Reaktionsmedium. Diese wird durch die Temperatur, die Zusammensetzung des Mediums sowie durch den Beitrag der Einzelkomponenten zur Gesamtschallgeschwindigkeit bestimmt. Die Kenntnis aller dieser Größen außer einer gesuchten (Monomer- oder Polymerkonzentration) sind zu jedem beliebigen Zeitpunkt Aussagen zum Umsatz möglich. Das Verfahren wurde im Labormaßstab erfolgreich getestet /1,2,3/. Auch eine Erprobung unter produktionsähnlichen Bedingungen bei der Tieftemperaturpolymerisation von Butadien und Styren in D IO4 (Probenahme unter Druck, Messung im Labor) verlief erfolgreich /4/.

Die Erprobung des Verfahrens ist Bestandteil des Pflichtheftes "Anwendung eines Ultraschallverfahrens zur kontinuierlichen quantitativen Prozeßkontrolle bei chemischen Reaktionen". Maßnahmen zur Vorbereitung der Erprobung wurden auf Kontrollberatungen am 27.9.1985, am 17.12.1985 und am 28.1.1986 festgelegt (s. Protokolle bzw. Aktennotiz /5,6,7/).

2. Durchführung der Erprobung

Die Erprobung erfolgt in der Zeit vom 5.5.1986 bis 25.7.86 im Rahmen eines Betriebspraktikums von 4 Studenten der Sektion Physik der THLM. Die Testung im durchgängigen Schichtbetrieb erfolgt vom 20.5. bis 11.7.1986.

3. Zielstellung der Erprobung

Hauptziel der Erprobung ist eine Aussage über die generelle Einsetzbarkeit des Verfahrens unter den technologischen Bedingungen der Tieftemperaturpolymerisation von Butadien/Styren in D IO4. Aussagen zu folgenden Teilzielen werden angestrebt:

- a) Untersuchung der Funktionstüchtigkeit der Ultraschallmessung
 - Untersuchung systembedingter Fehler
 - Untersuchung technologisch bedingter Fehler
- b) Vergleich der Ultraschallmessung mit herkömmlichen gravimetrischen Meßverfahren (Kalibrierung der Ultraschallmessung)

b) Überprüfung der Genauigkeit des betrieblichen Analysenverfahrens und gegebenenfalls Präzisierung der Analysenvorschrift

angewendete gravimetrische Verfahren:

betrieblisches Verfahren
Laborverfahren (Fällungsmethode)

- Aussagen über Vergleichbarkeit und Genauigkeit über einen größeren Zeitraum (statistische Untersuchungen)
- Untersuchung aller Einflußgrößen auf die Korrelation
- Entwicklung eines Algorithmus über den Zusammenhang Ultraschallgeschwindigkeit - Umsatz unter Berücksichtigung von Temperatur, Rezeptur und Technologie
- Entwicklung eines Rechnerprogramms für die Aufbereitung der Eingangswerte bis hin zu den notwendigen Ausgangsgrößen

- d) Untersuchungen über den Zusammenhang zwischen betrieblichem technologischem Ablauf und Umsatz *auf der Grundlage der von Rechner ausgehenden Werte*
- Prozeßanalyse
 - Untersuchung des Einflusses physikalischer Verfahrensbedingungen auf den Prozeß

Dazu ist eine genaue Information über die betriebliche Fahrweise und entsprechende Umstellungen durch das Anlagengenpersonal an das Versuchspersonal notwendig.

e) >

Für das Versuchspersonal (Fraktikanten) ergeben sich vor, während und nach der Erprobung im einzelnen folgende Aufgaben:

In der Vorbereitungszeit:

- erste Information über Ziele, Aufgaben und Bedingungen (wird durch THLM gegeben)
- Betriebsbesichtigung in D IO4 im März 1986

In der Einarbeitungszeit des Betriebspraktikums:

- Einarbeitung in sämtliche theoretischen Unterlagen und in bisherige Ergebnisse
 - Einarbeitung in die praktische Ultraschallmessung
 - Durchführung der gravimetrischen Probenahme, Aufbereitung und Auswertung
- T. 5.5. bis 16.5.1986

Während des Schichtbetriebes:

- Erfassung von Schallgeschwindigkeit und Temperatur in einem noch festzulegenden zeitlichen Abstand
 - Erfassung der betrieblichen Fahrweise
 - Probenahme in einem zeitlichen Abstand von 1-2 Stunden, Aufbereitung und Auswertung
 - ständige Auswertung der Ergebnisse, Vorschläge für Änderungen bzw. Präzisionierungen
- T. 20.5. bis 11.7.1986

In der Aufbereitungszeit:

- 2 Studenten bearbeiten das Ziel b)
 - 2 Studenten bearbeiten das Ziel c)
 - Zusammenstellung der Praktikumsarbeit
- T. 14.7. bis 22.7.1986

- Verteidigung der Ergebnisse vor Vertretern des Betriebes, der DFE und der THLM

T. 25.7.1986

- e) Untersuchungen zur betrieblichen Temperaturmessung im Vergleich zu der mit dem US-Verfahren gekoppelten

Literaturnachweis

- /1/ F. Dinger Dissertation A
Ultraschallgeschwindigkeitsuntersuchungen
während Polymerisationsreaktionen
Merseburg, Dezember 1985
- /2/ M. Peller, F. Stieber Belegarbeit zum Industrieprak-
tikum
Ultraschalluntersuchungen zur Bestimmung des
Umsatzes während der Emulsionspolymerisation
von Butadien und Styren
Merseburg, Juli 1983
- /3/ B. Lebek, W. Lebek Belegarbeit zum Industriepraktikum
Ultraschalluntersuchungen während der Poly-
merisation von Vinylchlorid und der Copoly-
merisation von Styren und Butadien
Merseburg, August 1984
- /4/ F. Dinger Erprobungsbericht
Erprobung des Ultraschallgeschwindigkeits-
verfahrens zur Prozeßkontrolle unter groß-
technischen Bedingungen bei der Tieftempe-
raturpolymerisation in D 104
Schkopau, den 25.9.1984
- /5/ Protokoll Kontrollberatung am 27.9.1985
Prozeßkontrolle mittels Ultraschallge-
schwindigkeitsmessungen
Schkopau, den 30.9.1985
- /6/ Protokoll Kontrollberatung am 17.12.1985
Überführung des Ultraschallverfahrens zur
Prozeßkontrolle
Schkopau, den 2.1.1986
- /7/ Aktennotiz Kontrollberatung am 28.1.1986
Vorbereitung der Erprobung des Funktionsmu-
sters der Ultraschall-Umsatzmessung bei der
TTK-Polymerisation
Schkopau, den 3.2.1986