



HOCHSCHULE MERSEBURG & ALBERDINGK BOLEY LEUNA GMBH

FACHBEREICH INGENIEUR- UND NATURWISSENSCHAFTEN

Bachelorarbeit

ZUR ERLANGUNG DES AKADEMISCHEN GRADES
BACHELOR OF ENGINEERING (B. ENG.)

Thema:

**halbautomatische Dosierung eines
Assoziativverdickers**

eingereicht von:

Roman-Luca Zank

Betreuer: Prof. Dr. nat. techn. Ulf Schubert
Stefan Münch, B.A.

Kontakt: romanzank@mail.de

Merseburg, 25.01.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Zielsetzung und Abgrenzung der Aufgabenstellung	6
2.1	Zielsetzung der Aufgabenstellung	6
2.2	Abgrenzung der Aufgabenstellung	6
3	Theoretische Grundlagen	6
3.1	Verdickermittel	6
3.2	Strömung und Förderdruck	6
3.3	NIKURADSE-COLEBROOK-MOODY-Diagramm	7
3.4	Gesetz von HAGEN-POISEUILLE	7
3.5	Stand der Technik	7
3.6	Dosierpumpen	7
3.6.1	oszillierende Verdrängerpumpen	7
3.6.2	rotierende Verdrängerpumpen	7
3.7	Normen und Standards	7
3.8	Rotationsviskosimeter	7
3.9	Densimeter	7
3.10	Wirtschaftliche Aspekte und Entwicklungsperspektiven	7
4	Material und Methoden	7
5	Ergebnisse	7
6	Diskussion	7
7	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	7
	Literaturverzeichnis	8
	Abbildungsverzeichnis	9
	Tabellenverzeichnis	9

Danksagung

Kurzfassung

Abstract

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, die vorliegende Seminararbeit selbstständig und nur unter Verwendung der von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst zu haben. Sowohl inhaltlich als auch wörtlich entnommene Inhalte wurden als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in dieser oder vergleichbarer Form noch keinem anderem Prüfungsgremium vorgelegen.

Merseburg, den 25.01.2022

Unterschrift:_____

Sperrvermerk

Die vorliegende Arbeit beinhaltet interne vertrauliche Informationen der ALBERDINGK BOLEY LEUNA GMBH. Die Weitergabe des Inhalts der Arbeit im Ganzen oder in Teilen sowie das Anfertigen von Kopien oder Abschriften – auch in digitaler Form - sind ab dem Abgabedatum der Arbeit untersagt. Ausnahmen bedürfen der schriftlichen Genehmigung der ALBERDINGK BOLEY LEUNA GMBH. Die Einsichtnahme ist nur dem Verfasser und dem Betreuer zu erlaubt.

Merseburg, den 25.01.2022

1 Einleitung

In der produzierenden Chemie sind eine Reihe von Verfahrensschritten notwendig um das gewünschte Zielprodukt herzustellen. Für die Produktion von Polymerdispersionen der Farben-, Lack- und Beschichtungsindustrie ist das Fördern von Basischemikalien wie organischen und anorganischen Säuren und Basen, Lösemitteln, Initiatoren, Emulgatoren und Additiven elementar. Gerade Additive werden oft in geringen Mengen mit hoher Wirksamkeit eingesetzt, weshalb das Verfahren der Dosierung anzuwenden ist.

2 Zielsetzung und Abgrenzung der Aufgabenstellung

2.1 Zielsetzung der Aufgabenstellung

Für die Herstellung der Acrylat-Copolymerdispersion AC 548 ist die Zugabe eines assoziativen Verdickermittels für die Alberdingk Boley Leuna GmbH als Prozessschritt nötig. Dieses Verdickermittel wird zugegeben, um die Viskosität der hergestellten, wässrigen Polymerlösung zu erhöhen und damit die rheologischen Eigenschaften für die Verwendung in Buntsteinputzen, Lacken und Farben sicherzustellen. Das derzeit genutzte Verdickermittel macht es möglich, dass die Zugabe durch einen Abwiegeprozess und einem Fass als Dosierbehälter erfolgen kann. Diese Art der Dosierung erfordert jedoch eine gewisse Fließfähigkeit des zuzugebenden Mediums und die Akzeptanz einer kaum quantifizierten Dosierung. Weiterhin wird Personalzeit für Abwiege- und Transportprozesse benötigt.

Im Rahmen der Produktion soll diese Form der Dosierung technisch umgesetzt werden, um somit Personalzeit zu sparen, den Verbrauch an Verdickermittel gering zu halten und das Handling zu erleichtern. Aufgrund der Einstellung der Produktion für das derzeit verwendete Verdickermittel Rheobyk-H 3300 VF der BYK-CHEMIE GMBH wird dieses in Zukunft durch TAFIGEL PUR 85 der MÜNZING CHEMIE GMBH ersetzt. Dabei unterscheiden sich beide Verdickermittel grundlegend in ihrer Verarbeitbarkeit. Gerade das neu einzuführende Verdickermittel stellt durch seine hochviskosen Eigenschaften eine Herausforderung für den Dosierprozess dar.

Ziel dieser Arbeit ist es durch Charaktisierung des neuen Verdickermittels verschiedene Möglichkeiten der Dosierung zu recherchieren und zu diskutieren. Infolgedessen soll ein Konzept der Dosierung technisch geplant werden, welches den Forderungen des Unternehmens entspricht. Ausgewählte Aspekte sind beispielsweise die Dosiergenauigkeit und das Handling durch die Produktion.

2.2 Abgrenzung der Aufgabenstellung

In Abgrenzung zur Aufgabenstellung wird in dieser Arbeit kein Bezug zur realen Umsetzung des vorgestellten Konzeptes genommen. Es werden lediglich Betrachtungen und Möglichkeiten der Dosierung zusammengestellt und diskutiert. Diese Arbeit soll dabei ein gesamtheitliches Bild der Problematik zeichnen und mögliche Lösungen hierfür aufzeigen. Die Entscheidung ob das näherbeschriebene Konzept tatsächlich umgesetzt wird, bleibt an dieser Stelle dem betreuenden Unternehmen überlassen. Somit finden Aspekte der Inbetriebnahme oder Testreihen einer umgesetzten Dosierstation für diese Arbeit keine Bedeutung.

3 Theoretische Grundlagen

3.1 Verdickermittel

3.2 Strömung und Förderdruck

Reynoldszahl: Um den Dosierstrom entsprechend seiner Strömungseigenschaften charakterisieren zu können, wird zunächst mit der sogenannten REYNOLDSZAHL die Strömungsform bestimmt. Sie ist eine dimensionslose Kennzahl und beschreibt das Verhältnis zwischen Tragheitskräften zu Reibungskräften in strömenden

Flüssigkeiten. Die Definition der REYNOLDSZAHL für durchströmte Rohrleitungen findet sich unter Gleichung (1).

$$Re = \frac{d_H \cdot \rho \cdot \bar{u}}{\eta} \quad (1)$$

Re ... REYNOLDSZAHL

η ... dynamische Viskosität des Fluids

ρ ... Dichte des Fluids

d ... hydraulischer Rohrdurchmesser

\bar{u} ... mittlere Strömungsgeschwindigkeit

3.3 Nikuradse-Colebrook-Moody-Diagramm

3.4 Gesetz von Hagen-Poiseuille

3.5 Stand der Technik

3.6 Dosierpumpen

3.6.1 oszillierende Verdrängerpumpen

3.6.2 rotierende Verdrängerpumpen

3.7 Normen und Standards

3.8 Rotationsviskosimeter

3.9 Densimeter

Norm für Viskositätsbestimmung

<https://www.din.de/de/neuer-inhalt/wdc-beuth:din21:306904236> <https://www.din.de/de/wdc-beuth:din21:329765890>

<https://www.din.de/de/neuer-inhalt/wdc-beuth:din21:329765890>

3.10 Wirtschaftliche Aspekte und Entwicklungsperspektiven

4 Material und Methoden

5 Ergebnisse

6 Diskussion

7 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Literatur

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Anhang

Abkürzungsverzeichnis