

Dipl.-Ing. Erich Hugi, Schlieren

**Auslegung hochbelastener
Zyklonabscheider für
zirkulierende Gas/Feststoff-
Wirbelschicht-
Reaktorsysteme**

Reihe **3**: Verfahrenstechnik

Nr. **502**

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	III
Inhaltsverzeichnis	V
Symbolverzeichnis	VIII
Zusammenfassung	XV
Summary	XVII
1 Einleitung	1
1.1 Zyklone als Prozessabscheider in der stoffumwandelnden Industrie	1
1.2 Rückführzyklone in zirkulierenden Wirbelschicht-Reaktorsystemen	8
1.3 Forschungsbedarf und Ziele dieser Arbeit	14
2 Versuchsanlage und Versuchsplanung	18
2.1 Anlagenkonzept und -geometrie	18
2.1.1 Belüftungseinrichtungen	20
2.1.2 Zykloneinlaufkanal und -geometrie	23
2.2 Betriebsdatenerfassung	29
2.3 Versuchsdurchführung	31
2.3.1 Versuchsgüter	31
2.3.2 Anlageneinstellungen	34
2.3.3 Messpositionen für lokale Sondenmessungen	35
3 Messtechnik	37
3.1 Globale Messsysteme	37
3.1.1 Extern umlaufender Feststoffmassenstrom	37
3.1.2 Reingasseitiger Feststoffmassenstrom	38
3.2 Lokale Messsysteme	40
3.2.1 Feststoffvolumenkonzentration und -geschwindigkeit	40
3.2.2 Gasgeschwindigkeit	47
3.3 Korngrößenanalyse	49

4	Betriebsverhalten der ZWS-Versuchsanlage	51
4.1	Allgemeines	51
4.2	Steigrohr	53
4.3	Zykloneinlaufkanal	57
4.4	Rückführzyklon	59
4.4.1	Theorie	59
4.4.2	Abscheideleistungen	64
4.4.3	Druckverluste	70
4.5	Fallrohr und Siphon	73
4.6	ZWS-System	81
5	Analyse lokaler Messungen	85
5.1	Ergebnisse der optischen Sondenmessungen	85
5.1.1	Zeitreihen lokaler Feststoffgeschwindigkeiten und lokaler Feststoffvolumenkonzentrationen	85
5.1.2	Zeitmittlere Feststoffgeschwindigkeiten und Feststoffvolumenkonzentrationen	90
5.1.3	Querschnittsmittlere Feststoffgeschwindigkeiten und Feststoffvolumenkonzentrationen	92
5.2	Ergebnisse der Gasgeschwindigkeitsmessungen	95
5.3	Trennung hochbeladener, beschleunigter Gas/Feststoff-Suspensionen	96
5.3.1	Feststoff-Strähnenabscheidung	96
5.3.2	Beschreibung beschleunigter Gas/Feststoff-Strömungen in einem horizontalen Kanal	103
5.3.3	Dimensionslose Darstellung der Gas/Feststoff- Strömungen	110
5.3.4	Diskussion der Abscheideleistungen mittels Feststoff-Impulsstromdichten und dimensionsloser Darstellung der Ergebnisse lokaler Messungen	111
5.4	Aspekte der Masstabsvergrößerung	122
5.4.1	Zyklon	122
5.4.2	Zykloneinlaufkanal	125
5.5	Reingasseitige Feststoffbeladungen	128
6	Schlussfolgerungen und Ausblick	130

Anhang 1 Ergebnisse der optischen Sonden- messungen	135
Anhang 2 Ergebnisse der Druckverlustmessungen	172
Anhang 3 Ergebnisse der Gesamtabscheidegrad- messungen	176
Anhang 4 Ergebnisse der Fraktionsabscheidegrad- messungen.....	180
Literaturverzeichnis	192