

Inhalt

1.	Einleitung.....	1
2.	Grundlagen der Windsichtung.....	3
2.1.	Die Bewegung eines Partikels im Fluid.....	4
2.2.	Windsichterarten.....	7
2.3.	Kennzeichnung des Trennerfolgs der Windsichtung.....	8
3.	Der Zick-Zack-Sichter.....	12
3.1.	Anwendungsgebiete des Zick-Zack-Sichters.....	13
3.2.	Stand der Forschung.....	14
3.2.1.	Experimentelle Untersuchungen am ZZ-Sichter.....	15
3.2.2.	Mathematisch/theoretische Untersuchungen zum ZZ-Sichter.....	18
4.	Zielsetzung der Arbeit.....	21
5.	Methodik.....	23
5.1.	Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik.....	23
5.1.1.	Modellierung von turbulenten Strömungen.....	25
5.1.2.	Berechnung der dispersen Phase.....	30
5.1.3.	Kopplung zwischen Fluid- und Partikelphase.....	31
5.1.4.	Partikelkollision.....	33
5.2.	Grundlagen der eingesetzten Messtechnik.....	36
5.2.1.	Laser-Doppler-Anemometrie.....	36
5.2.2.	Particle-Tracking-Velocimetry.....	37
6.	Validierung des numerischen Modells.....	41
6.1.	Aufbauten der Referenzexperimente.....	41
6.1.1.	Versuchssichter.....	42
6.1.2.	Aufbau der LDA-Fluidgeschwindigkeitsmessung.....	44
6.1.3.	Aufbau der PTV-Bestimmung der Partikelgeschwindigkeit.....	46
6.2.	Numerische Modellierung der Fluidströmung im ZZ-Sichter.....	49
6.2.1.	Gitterstudie am Teilmodell.....	50
6.2.2.	Validierung der Fluidströmung.....	53

6.3. Modellierung der Partikelbewegung im ZZ-Sichter	55
6.3.1. Validierung der Partikelbewegung	55
6.3.2. Bewertung des Trennprozesses am Teilmodell.....	58
7. Numerische Analyse der Fluidströmung im ZZ-Sichter	62
7.1. Vergleich der Strömung in den Sichtstufen	62
7.2. Einfluss des Betriebspunktes auf die Strömung.....	65
7.3. Die dreidimensionale Strömung in der Sichtstufe	67
7.4. Fazit zur Analyse der Fluidströmung.....	70
8. Numerische Analyse der Partikelbewegung im ZZ-Sichter.....	72
8.1. Einfluss der Leerrohrgeschwindigkeit auf die Bewegung monodisperser Partikel	73
8.2. Fazit zur Analyse des Austragsverhaltens im ZZ-Sicher.....	78
9. Numerische Analyse des Sortiervorgangs im ZZ-Sichter.....	80
9.1. Analyse der Geschwindigkeit und Verteilung der Partikelfractionen	84
9.2. Analyse der Sichte Ebene in Hinblick auf das Sortierergebnis	88
9.3. Fazit zur Analyse des Sortiervorgangs.....	92
10. Einfluss der Kanalgeometrie auf den Sortiervorgang im ZZ-Sichter	95
10.1. Einfluss der Kanaltiefe	97
10.2. Einfluss des Stufenwinkels.....	100
10.2.1. Variation der Leerraumlänge sowie des Stufenwinkels	100
10.2.2. Variation der Stufenhöhe sowie des Stufenwinkels.....	106
10.2.3. Variation der Kanalbreite sowie des Stufenwinkels.....	110
10.2.4. Vergleich der Variationen des Winkels.....	114
10.3. Einfluss der Leerraumlänge.....	119
10.3.1. Variation der Kanalbreite sowie der Leerraumlänge	120
10.3.2. Variation der Stufenhöhe sowie der Leerraumlänge.....	124
10.3.3. Vergleich der Variationen der Leerraumlänge.....	128
10.4. Fazit Geometrievariation	132
11. Zusammenfassung und Ausblick	135
12. Literaturverzeichnis	141

Anhang	153
I. LDA-Messung der Fluidgeschwindigkeit.....	153
II. Bearbeitung der Aufnahmen des PTV-Systems.....	158
III. Tabellen.....	161
Lebenslauf.....	165