



Johannes Neuwirth (Autor)

# Charakterisierung und Diskrete-Partikel-Modellierung des Strömungs- und Dispersionsverhaltens im Rotorgranulator



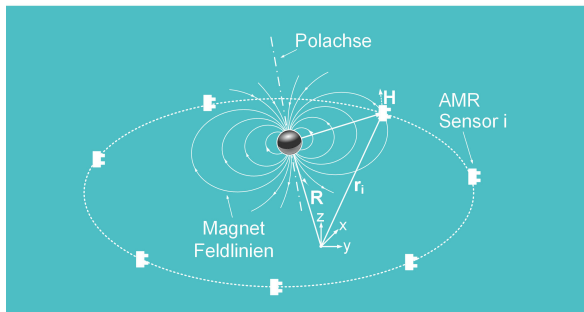
**SPE-Schriftenreihe**

**7**

Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Stefan Heinrich

Johannes Neuwirth

## Charakterisierung und Diskrete- Partikel-Modellierung des Strömungs- und Dispersionsverhaltens im Rotorgranulator



Cuvillier Verlag Göttingen  
Internationaler wissenschaftlicher Fachverlag

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7466>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany  
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	<b>I</b>
<b>Kurzzusammenfassung</b>	<b>III</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Verfahren zur Herstellung von Pellets .....	2
1.2 Rotorgranulation .....	6
1.2.1 Aufbau und Funktionsweise .....	6
1.3 Messtechnik zur Erfassung von Gas-Feststoff-Strömungen.....	9
1.3.1 Nicht-bildgebende Messmethoden .....	11
1.3.2 Optische Messmethoden .....	11
1.3.3 Tomographische Messmethoden .....	12
1.3.4 Messverfahren zur Einzelpartikelverfolgung.....	13
1.4 Modellierung granularer Strömungen.....	15
<b>2 Theoretische Grundlagen zur Diskreten-Partikel-Modellierung</b>	<b>19</b>
2.1 Mathematische Betrachtung.....	19
2.2 Modellkopplung CFD-DEM .....	21
2.3 Kontaktmodell der diskreten Phase .....	23
<b>3 Theoretische Grundlagen zur Beschreibung von Mischvorgängen in Feststoffströmungen</b>	<b>29</b>
3.1 Charakterisierung von Feststoffmischungen .....	29
3.2 Konvektions-Dispersions-Modell.....	34
<b>4 Experimenteller Aufbau</b>	<b>39</b>
4.1 Rotorgranulator Versuchsanlage .....	39
4.2 Bildanalytische Mischungsanalyse .....	41
<b>5 Messsystem zur Magnetischen-Partikel-Detektierung</b>	<b>43</b>
5.1 Messprinzip und Aufbau .....	43
5.2 Ableitung physikalischer Größen.....	45
5.3 Messapparatur .....	46
5.4 Magnetische Tracer .....	47
5.4.1 Magnetische Werkstoffe .....	48
5.4.2 Herstellung magnetischer Tracerpartikel .....	50
5.5 Validierung der Messgenauigkeit und Auflösung .....	55
5.5.1 Statische Positionsdetektion.....	56
5.5.2 Dynamische Positionsdetektion .....	58



<b>6</b>	<b>Ergebnisse und Diskussion</b>	<b>61</b>
6.1	Numerische Untersuchung der granularen Strömung im Rotorgranulator.....	61
6.1.1	Simulationsbedingungen und Parameter.....	61
6.2	Experimentelle Strömungsuntersuchungen mittels der Magnetischen- Partikeldetektierung.....	64
6.2.1	Statistische Analyse unter trockenen Bedingungen.....	65
6.2.2	Statistische Analyse der granularen Strömung unter Zugabe von Binderflüssigkeiten	75
6.2.3	Zusammenfassung.....	83
6.2.4	Vergleich mit der gekoppelten CFD-DEM-Simulation.....	85
6.3	Untersuchung der Mischungsvorgänge im Rotorgranulator .....	88
6.3.1	Numerische Simulation der zeitlichen Mischgüte im Rotorgranulator.....	88
6.3.2	Bestimmung der Transport- und Dispersionskoeffizienten .....	96
6.3.3	Experimentelle Bestimmung der zeitlichen Mischgüte im Rotorgranulator .....	105
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>111</b>
	<b>Anhang</b>	<b>114</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>118</b>
	<b>Publikationsliste</b>	<b>126</b>
	<b>Lebenslauf</b>	<b>127</b>