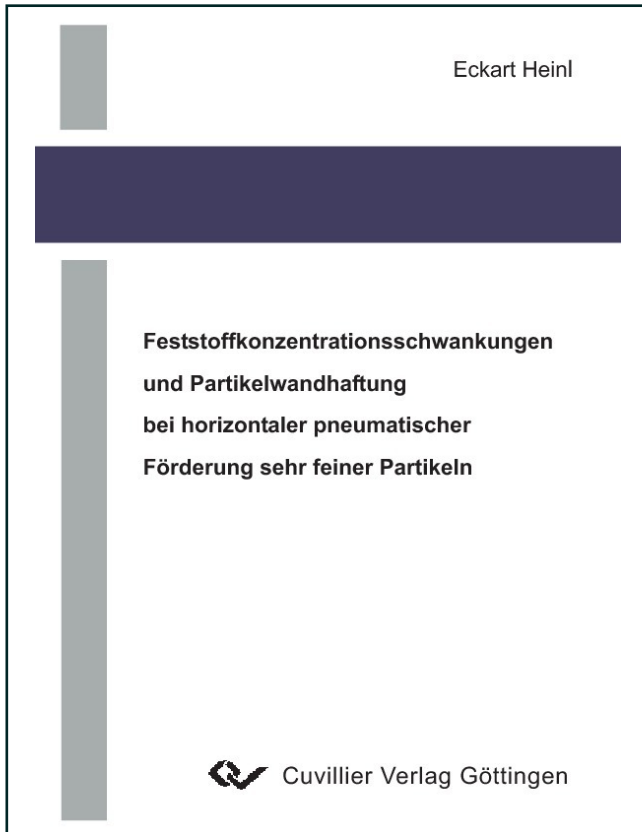




Eckart Hehl (Autor)

**Feststoffkonzentrationsschwankungen und  
Partikelwandhaftung bei horizontaler pneumatischer  
Förderung sehr feiner Partikeln**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3016>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentzsch-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>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Stand des Wissens</b>	<b>2</b>
2.1	Pneumatische Förderung mit geringer Feststoffkonzentration . . . . .	2
2.2	Förderzustände und Konzentrationsschwankungen . . . . .	5
2.3	Partikel-Wandhaftung . . . . .	8
2.4	Konzentrationsmesstechnik bei der pneumatischen Förderung von Feststoffen	13
<b>3</b>	<b>Experimentelle Untersuchungen</b>	<b>17</b>
3.1	Versuchsanlage . . . . .	17
3.1.1	Versuchsanlage mit Rückführung . . . . .	18
3.1.2	Versuchsanlage ohne Rückführung . . . . .	20
3.2	Konzentrationsmessgeräte . . . . .	20
3.2.1	Optisches Konzentrationsmessgerät . . . . .	21
3.2.2	Mikrowellenmessgerät . . . . .	22
3.3	Versuchsdurchführung . . . . .	23
3.4	Versuchsauswertung und Ergebnisse . . . . .	29
3.4.1	Kalibrierung des Mikrowellenmessgeräts . . . . .	29
3.4.2	Druckverlust . . . . .	31
3.4.3	Auswertung gemessener Schwankungen . . . . .	36
3.4.3.1	Frequenzanalyse der Daten für die Anlage mit Rückführung	38
3.4.3.2	Frequenzanalyse der Daten für die Anlage ohne Rückführung	41

<b>4</b>	<b>Numerische Simulation der Gas-Feststoffströmung</b>	<b>48</b>
4.1	Modellierung der Gasphase . . . . .	49
4.2	Modellierung der dispersen Phase mit dem Euler-Lagrange-Ansatz . . . . .	52
4.2.1	Partikelbewegung . . . . .	52
4.2.2	Partikel-Wandstoß . . . . .	55
4.2.3	Partikel-Wandhaftung . . . . .	60
4.2.4	Partikel-Partikelstoß . . . . .	63
4.2.5	Durchführung der Simulation . . . . .	65
<b>5</b>	<b>Diskussion der Simulationsergebnisse</b>	<b>69</b>
5.1	Partikel-Wandhaftung . . . . .	69
5.1.1	Wandrauheit und Partikel-Partikelstöße . . . . .	69
5.1.2	Elektrostatische Ladung der Partikeln . . . . .	72
5.1.3	Gasgeschwindigkeiten und Feststoffmassenströme . . . . .	74
5.1.4	Vergleich zwischen Simulation und Messung . . . . .	75
5.2	Freifließende Partikeln . . . . .	80
5.2.1	Druckverlust und Partikel-Wandstöße . . . . .	80
5.2.2	Konzentrationschwankungen . . . . .	92
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>100</b>
<b>7</b>	<b>Symbolverzeichnis</b>	<b>102</b>