



Markus Feist (Autor)

## Sedimentation von Faser-Partikel-Suspensionen



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/6123>

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>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Grundlagen und Stand der Technik</b>	<b>5</b>
2.1	Sedimentation allgemein . . . . .	5
2.1.1	Das physikalische Modell . . . . .	5
2.1.2	Das mathematische Modell . . . . .	6
2.1.3	Die stationären Stokes–Gleichungen . . . . .	7
2.2	Experimentelle Untersuchungen . . . . .	8
2.2.1	Partikel–Suspensionen . . . . .	8
2.2.2	Faser–Suspensionen . . . . .	12
2.2.3	Faser–Partikel Suspensionen . . . . .	18
2.3	Simulationen von Sedimentationsvorgängen . . . . .	19
2.3.1	Simulation von Partikel–Suspensionen . . . . .	20
2.3.2	Simulation von Faser–Suspensionen . . . . .	23
2.3.3	Simulation von Agglomeraten in Suspensionen . . . . .	23
2.3.4	Weitere Simulationen von Teilchen . . . . .	24
<b>3</b>	<b>Herleitung der Stokesian Dynamics</b>	<b>25</b>
3.1	Die newtonschen Bewegungsgleichungen . . . . .	25
3.2	Die Integralgleichung des Stokes–Systems . . . . .	27
3.3	Resistance und Mobility Matrix . . . . .	27
3.3.1	Ein Partikel und das Lorentz Reciprocal Theorem . . . . .	27
3.3.2	Mehrere Partikel . . . . .	30



3.4	Exakte Lösungen . . . . .	30
3.4.1	Stokes Lösung für einen Partikel . . . . .	30
3.4.2	Lambs Lösung und zwei Partikel . . . . .	31
3.5	Stokesian Dynamics . . . . .	35
3.5.1	Die Faxén–Gesetze . . . . .	35
3.5.2	FT–Methode . . . . .	37
3.5.3	Erweiterungen . . . . .	39
<b>4</b>	<b>Numerische Methoden</b>	<b>44</b>
4.1	Methode zur Lösung der ODE . . . . .	44
4.2	Algorithmus . . . . .	46
<b>5</b>	<b>Materialien und Messtechnik</b>	<b>48</b>
5.1	Materialien . . . . .	48
5.1.1	Papiersuspensionen . . . . .	48
5.1.2	Faser–Partikel–Suspensionen . . . . .	52
5.2	Messapparaturen . . . . .	54
5.2.1	Sedimentationswaage . . . . .	55
5.2.2	Manometerzentrifuge . . . . .	60
5.2.3	LumiReader . . . . .	62
5.2.4	Weitere verwendete Messverfahren . . . . .	64
<b>6</b>	<b>Ergebnisse der Simulationen</b>	<b>65</b>
6.1	Konfigurationen einzelner Partikel und Fasern . . . . .	66
6.1.1	Partikel: Simulation . . . . .	66
6.1.2	Zwei Fasern: Simulation . . . . .	72
6.1.3	Teilchenkonfigurationen: Experiment und Simulation . . . . .	77
6.1.4	Fasern und Partikel . . . . .	84
6.1.5	Zusammenfassung Simulation . . . . .	95
<b>7</b>	<b>Experimentelle Ergebnisse</b>	<b>97</b>
7.1	Definierte, monodisperse Partikelsysteme . . . . .	97
7.1.1	Fasern in Paraffinöl . . . . .	97
7.1.2	Einfluss des Sedimentationsmediums . . . . .	102



7.1.3	Faser–Partikel–Suspensionen . . . . .	109
7.2	Papiersuspensionen: Ein Beispiel aus der Industrie . . . . .	111
7.2.1	Trennerfolg . . . . .	112
7.2.2	Einzelkomponenten . . . . .	113
7.2.3	Physikochemische Wechselwirkungen . . . . .	115
7.2.4	Feststoffkonzentration . . . . .	117
7.2.5	Faser–Partikel Verhältnis und mechanische Vorbehandlung . . . . .	120
7.2.6	Suspensionen bei faserdominierter Sedimentation . . . . .	125
7.2.7	Zusammenfassung Papiersuspensionen . . . . .	126
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick</b>	<b>127</b>