

Dissertation

Carsten Pretorius

Sedimentation feiner Partikeln in stoßartig schwingender Flüssigkeit

Die Sinkgeschwindigkeit feiner Partikeln im Bereich kleiner als $10 \mu\text{m}$ ist in Flüssigkeiten sehr klein. Durch Impulse, die vom Fluid auf die Partikeln übertragen werden, kann die Sinkgeschwindigkeit erhöht werden. Für ein neues Verfahren mit einer stoßartigen Vertikal-schwingung des Fluids wurde die Bewegung und die Sinkgeschwindigkeitserhöhung der Partikeln untersucht.

Berechnungen unter Berücksichtigung der instationären Bewegungsverhältnisse haben im Größenbereich kleiner als $5 \mu\text{m}$ keine Sinkgeschwindigkeitserhöhung ergeben. Für den Bereich zwischen 5 und $10 \mu\text{m}$ ergeben sich höhere Sinkgeschwindigkeiten, aber nur für technisch schwer zu realisierende Schwingungen mit einer Amplitude im cm-Bereich und Frequenzen größer als 20 Hz .

Experimente ergeben jedoch bereits bei niedrigeren Frequenzen von 8 Hz Sinkgeschwindigkeitserhöhungen. Dieser von der Rechnung her unerwartete Effekt ist darauf zurückzuführen, daß sich durch die stoßartige Schwingung Partikelkomplexe bilden, die mit höherer Geschwindigkeit absinken als einzelne Partikeln. Die Stabilität der Komplexe hängt ab von den Größen der beteiligten Partikeln, der Anzahl sowie dem Einfluß der Brown'schen Molekularbewegung, der mit abnehmender Partikelgröße stark zunimmt. Höhere Sinkgeschwindigkeiten werden nur für Partikeln größer als $6 \mu\text{m}$ gemessen. Die Sinkgeschwindigkeitserhöhung größerer Partikeln wird durch feinere Partikeln vermindert.

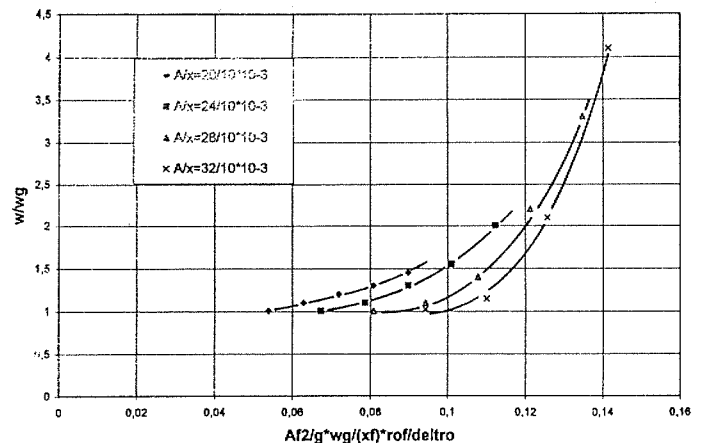


Abb.: Sinkgeschwindigkeitserhöhung in Abhängigkeit von Stoßfolgefrequenz f und Partikelgröße x

Die Untersuchungen zeigen, daß die Sinkgeschwindigkeit feiner Partikeln durch eine ganz bestimmte nicht-harmonische Fluidschwingung abhängig von der Partikelgröße erhöht werden kann. Eine klare Trennung im Sinne des Klassierens ist mit dem Verfahren aber nur eingeschränkt möglich.