

# Dissertation

Norbert Wiese

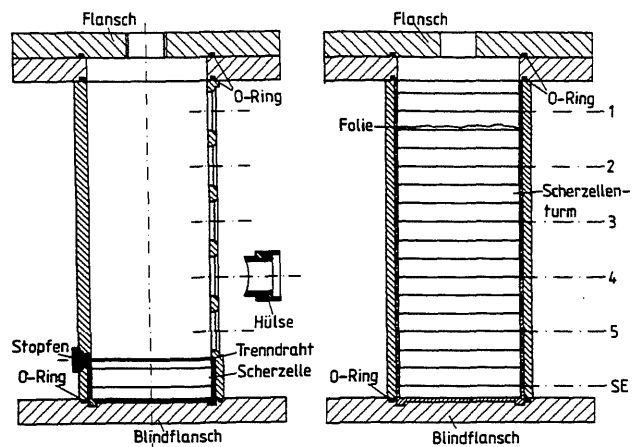
## Das Verhalten von Feststoffschüttungen bei schlagartigen Druckänderungen in der umgebenden Gasphase



Institut für  
Mechanische Verfahrenstechnik  
TU Braunschweig

1990

Beim Einschleusen in Druckräume wird im Fall der weitverbreiteten Anwendung einer Kammerschleuse der einzutragende disperse Feststoff infolge einer schlagartigen Druckänderung in der umgebenden Gasphase beansprucht. Die Druckänderung bewirkt eine instationäre Haufwerkdurchströmung, verbunden mit einer dynamischen Beanspruchung, die eine Verfestigung der Schüttung zur Folge hat. Der Grad der Verfestigung ist von den Parametern Druck, Druckänderungsgeschwindigkeit, Partikelgröße und Art des Schüttguts (kohäsiv, kohäsionslos; kompressibel, inkompressibel) abhängig.



Zur Ermittlung dieser Abhängigkeit wurden mit einem mit Druckmeßstellen versehenen Behälter (Abb.), in den eine Jenike-Scherzelle integriert ist, umfangreiche experimentelle Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind eindeutig. Die Verfestigung nimmt mit zunehmendem Druck, zunehmender Druckänderungsgeschwindigkeit, abnehmender Partikelgröße und zunehmender Kohäsion des Schüttgutes zu. Der Frage nach den Verfestigungsursachen wurde mit Hilfe eines Scherzellenturms (Abb.), der die Bestimmung der Verfestigungen in unterschiedlichen Höhen ermöglicht, nachgegangen. Die Ergebnisse lassen grundsätzliche Unterschiede im Verhalten kompressibler und inkompressibler Schüttgüter erkennen.

Mit Hilfe einer Modellvorstellung können die Druckentwicklungen in einer inkompressiblen Schüttung als Funktion der Zeit während der Bespannung und daraus die wirkenden Vertikalspannungen berechnet werden.

Untersuchungen mit einer hydraulischen Presse (statische Beanspruchung) zeigen einen eindeutigen Zusammenhang zwischen der Druckfestigkeit und der wirkenden Vertikalspannung, unabhängig von der Art der Beanspruchung. Damit ist eine Simulierung der Bespannung einer inkompressiblen Schüttung durch einfach zu realisierende statische Beanspruchungen möglich.