

Dissertation

Jürgen Strusch

Wandnormalspannungen in einem Silo mit Einbau und Kräfte auf Einbauten

Einbauten in Silos übernehmen vielfältige verfahrenstechnische und statische Aufgaben. Die Änderung des Fließprofils durch Einbauten führt zu einer Änderung der Silowandbelastungen. Bislang sind Silos mit Einbauten aus der deutschen Norm für Silolastannahmen ausgeklammert, da hierfür noch keine experimentell abgesicherten Berechnungsvorschriften vorliegen.

An einem Versuchssilo wurden Untersuchungen mit keilförmigen bzw. plattenförmigen Einbauten durchgeführt, die in unterschiedlichen Höhenpositionen im Schaft und im Trichter symmetrisch und unsymmetrisch angeordnet wurden. Es wurde der Verlauf der Wandnormalspannung über der Silohöhe und die vertikale und horizontale Kraft auf die untersuchten Einbauten gemessen. Mit Hilfe von farbigen Schüttgutschichten wurde das jeweilige Fließprofil sichtbar gemacht.

Die gemessenen Verläufe der Wandnormalspannung ergeben, daß symmetrisch im Schaft angeordnete Einbauten während des Entleerungsvorganges zu einer erheblichen Erhöhung der Wandnormalspannung gegenüber dem Silo ohne Einbau führen können, hingegen aber nicht symmetrisch im Trichter angeordnete Einbauten. Unsymmetrisch im Schaft oder Trichter angeordnete Einbauten führen während des Entleerungsvorganges zu einem unsymmetrischen Fließprofil. Das unsymmetrische Fließprofil wiederum führt zu einer unsymmetrischen Verteilung der Wandnormalspannung über der Silohöhe.

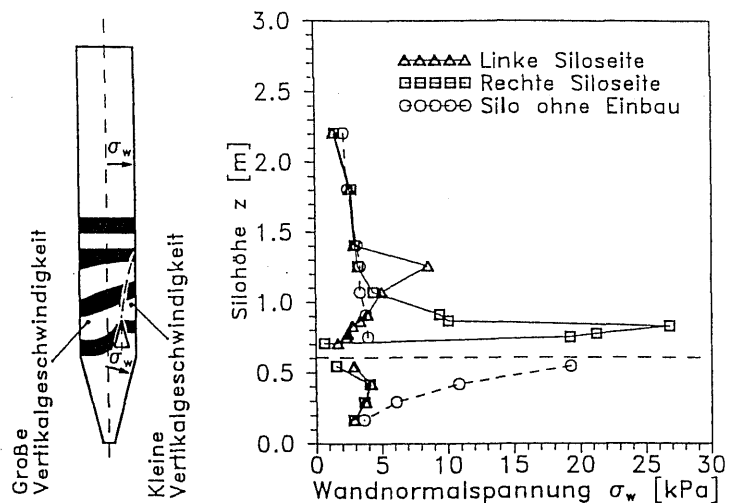


Abb.: Unsymmetrische Verteilung der Wandnormalspannung bei unsymmetrischer Einbauanordnung

Des weiteren kann ein unsymmetrisches Fließprofil zu einer resultierenden horizontalen Kraft auf den Einbau führen, die größer ist als die vertikale Kraft. Die Messung der vertikalen Kraft auf Einbauten ergab, daß die größte vertikale Kraft während des Entleerungsvorganges auf Einbauten wirkt, die in Höhe des Überganges Schaft/ Trichter angeordnet sind.