

Dissertation

Jürgen Runge

Untersuchungen zur Zeitverfestigung von Schüttgütern unter besonderer Beachtung viskoelastischer Granulate



1994

Bei der Lagerung von Schüttgütern ohne zwischenzeitliche Bewegung kommt es oft zu einer deutlichen Erhöhung der Festigkeit der Schüttgutpackung. Der Grund hierfür ist eine Verstärkung der Haftkräfte zwischen den Partikeln. Diese beruhen auf der Wirkung verschiedener Bindemechanismen. Je nach deren Charakter hat auch die Lagertemperatur einen mehr oder minder starken Einfluß auf die Haftkraftverstärkung. Ein Produkt, bei welchem neben der Lagerzeit auch die Temperatur einen entscheidenden Einfluß auf die Verfestigung hat, ist Ethylen-Vinylacetat-(EVA)-Copolymer. Dieses Stoffsystem wurde hinsichtlich seiner Zeitverfestigung eingehend untersucht. Infolge seines grobkörnigen, nahezu monodispersen und elastischen Charakters waren keine Messungen mit Scherzellen möglich. Es wurden deshalb Messungen der einaxialen Druck- und Zugfestigkeit an zylindrischen Probekörpern durchgeführt.

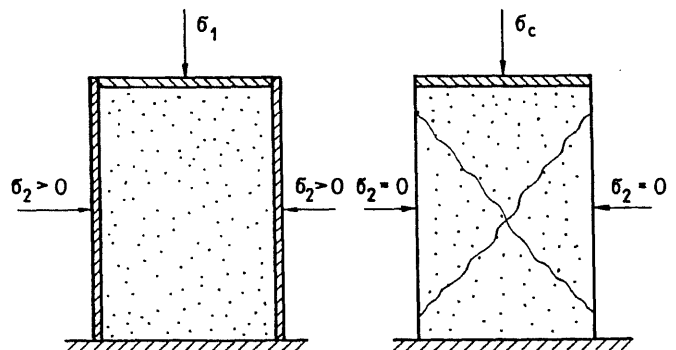


Abb.: Einaxialer Druckversuch

Neben Lagerzeit und -temperatur wurden dabei auch die Beanspruchungsgeschwindigkeit und die Trenntemperatur variiert. Untersuchungen der Haftkraft und der Verformung an einzelnen Partikelpaaren ergaben, daß die Zeitverfestigung von EVA-Copolymeren im untersuchten und für die Silolagerung relevanten Temperatur- und Zeitbereich eindeutig auf dem Mechanismus der viskoelastischen Abplattung beruht. Es wurden keine Sintervorgänge mit der für sie typischen Sinterhalsbildung beobachtet.

Die Zeitverfestigung ist anhand der Veränderung des Verlaufes der Fließfunktion gut zu veranschaulichen. Vergleicht man für unterschiedliche Schüttgüter gemessene Fließ- und Zeitfließfunktionen, so sind diese bestimmten Verlaufstypen zuzuordnen. Hierfür wird eine Klassifikation vorgeschlagen, in welche die mit EVA-Copolymeren erhaltenen Kurvenverläufe eingeordnet werden können.