

# Prüfung von Massen auf ihr Verfl ssigungsverhalten

### **1. Probenvorbereitung**

Das zu untersuchende Material wird bei 60 bis 65  C im Trockenschrank getrocknet und mittels Backenbrecher und Schlagkreuzmühle (Siebeinlage 1 mm) zerkleinert. Anschließend erfolgt je nach verfügbarer Menge eine 10min tliche Homogenisierung im Nauta-Mischer oder im Fass per Rollenbock. Die zur Probenvorbereitung benötigte Zeit ist abhängig vom Anlieferungszustand und von der Art der Masse.

### **2. Bestimmung des Anmachwasserbedarfs**

Zur Bestimmung des Anmachwasserbedarfs (Anmachwasser = Wassergehalt bezogen auf Feststoff) werden 300 g der zu untersuchenden Substanz mit:

- 120 g (= 40 %) Wasser bei plastischen Rohstoffen
- 60 g (= 20 %) Wasser bei unplastischen Rohstoffen

in einem Kunststoffbecher mit dem Vollrath-Rührwerk, R hrkopf 60 mm, bei 750 Umdrehungen pro Minute aufgeschlämmt. Anschließend wird 0,2 % Verflüssiger, bezogen auf den Feststoffgehalt, zugesetzt und 10 Minuten homogenisiert.

Bleibt die Masse steif, so wird der Anmachwassergehalt um jeweils 5 % gesteigert und der Schlicker 5 Minuten homogenisiert, bis eine Verflüssigung beobachtet werden kann. Der so erreichte Anmachwassergehalt wird für die folgenden Untersuchungen konstant gehalten.

### **3. Ermittlung der Giekurven**

Die nach Punkt 2 ermittelte Anmachwassermenge wird vorgelegt. Anschließend wird das Massepulver und 0,1 % Verflüssiger, bezogen auf den Feststoffgehalt, zugewogen.

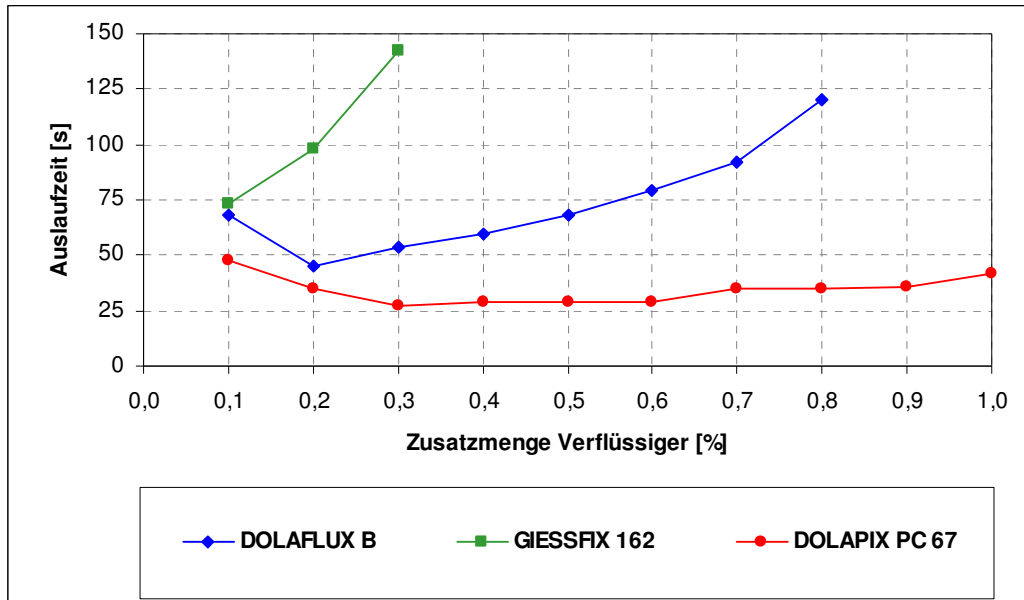
Nach einer Homogenisierungsdauer von 10 Min. wird die Auslaufzeit mittels einer 100 ml-Vollpipette bestimmt. Diese muss zuvor mit Wasser der Temperatur 20  C auf eine Auslaufzeit von 3 Sekunden geeicht werden.

Anschließend wird der Verflüssiger in 0,1 %-Schritten bis zu einer Gesamtmenge von 1 %, bezogen auf den Feststoffgehalt, zugesetzt. Je nach Bedarf kann der Verflüssiger auch in 0,01 %-Schritten zudosiert werden.

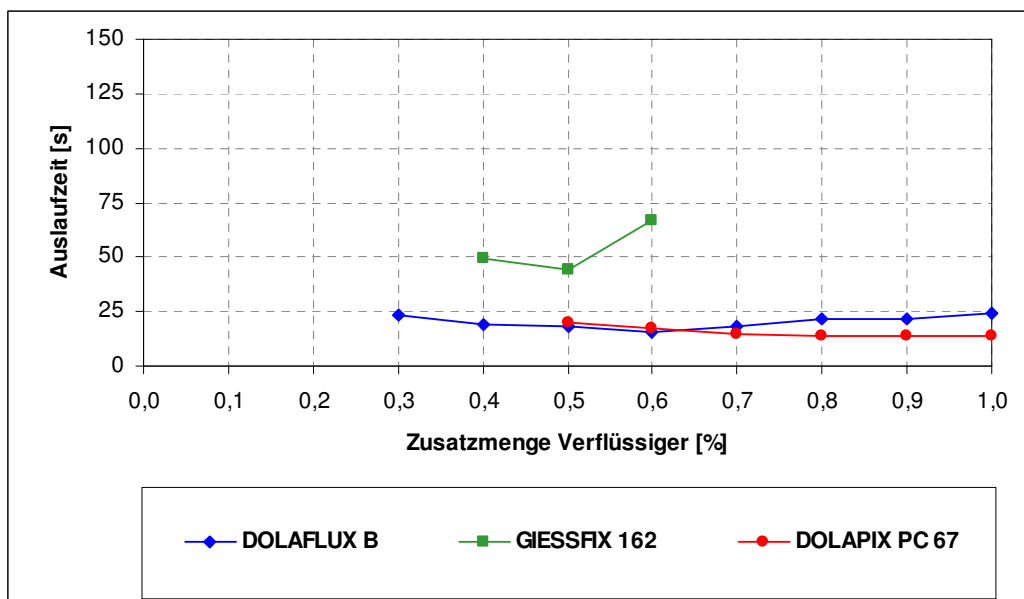
Zwischen den einzelnen Zugaben wird jeweils 10 Minuten mit dem Vollrath-Rührwerk, R hrkopf 60 mm, bei 750 Umdrehungen pro Minute gerührt und die Auslaufzeit bestimmt. Wird der aus der Pipette austretende Strahl unterbrochen, bevor die Pipette leer ist, so ist das Verhalten des Schlickers als thixotrop zu bezeichnen und die Messung wird abgebrochen.

Die gemessenen Auslaufzeiten werden in eine Tabelle eingetragen und anschließend in einem Diagramm grafisch dargestellt. Beispielhaft für eine Sanit rmasse sowie eine Fliesenmasse sind nachfolgend solche Diagramme aufgeführt, aus denen der beste Verflüssiger sowie dessen Zugabemenge abgelesen wird.

### Giekurven einer Sanit rmasse



### Giekurven einer Fliesenmasse



Aus der Grafik ist zu ersehen, dass für die untersuchte **Sanit armasse** das beste Ergebnis mit DOLAPIX PC 67 erreicht wird. Hier ergibt sich das breiteste Verfl ussigungsintervall. Eine relativ große Toleranz bei der Verarbeitung des Schlickers ist gegeben, so dass Schwankungen im Produktionsprozess besser ausgeglichen werden können. Weiterhin wird schon bei einer Zugabemenge von 0,1 % die geringste Auslaufzeit, d.h. die geringste Viskosität, erzielt.

Für die untersuchte **Fliesenmasse** eignet sich DOLAFLUX B am besten. Auch hier ergibt sich ein breites Verfl ussigungsintervall. Während mit DOLAPIX PC 67 erst ab einer Zugabemenge von 0,5 % eine Verflüssigung erreicht wird, ist dies mit DOLAFLUX B schon bei 0,3 % der Fall.

Die Auswahl der zu testenden Verflüssiger erfolgt auf der Grundlage langjähriger Erfahrungen mit verschiedensten Massen.

Um zu detaillierteren Aussagen zu kommen, werden im Anschluss an die Ermittlung der Gie kurven an größeren Labortestans atzen Viskosit atmessungen mit unterschiedlichen Methoden durchgeführt.

#### **4. Untersuchung der Testansätze**

Mit dem unter Punkt 3 ermittelten Anmachwasser- sowie Verfl ussigergehalt werden 500 g der zu untersuchenden trockenen Substanz angesetzt. Die Masse wird mit dem Vollrath-Rührwerk, R uhrkopf 60 mm, bei 750 Umdrehungen pro Minute 30 Minuten homogenisiert. Anschließend werden die Werte für die Viskosität mittels Auslaufpipette, Auslaufviskosimeter nach Lehmann sowie den Rotationsviskosimetern Viskotester (Fa. Haake), Gallenkamp und / oder Brookfield gemessen.

##### Messung mit Auslaufpipette

Es werden mit der Pipette 100 ml Schlicker angesaugt. Anschließend wird die Auslaufzeit in Sekunden bestimmt.

##### Messung mit Auslaufviskosimeter nach Lehmann

Die Messung mit dem Auslaufviskosimeter nach Lehmann erfolgt in der Regel mit der 3,2 mm-Düse. Je nach Substanz bzw. Vorgabe durch den Kunden kann auch ein anderer Düsendurchmesser gewählt werden (z.B. 6,38 mm für schamottierte Massen). Bei der Messung ist zu beachten, dass eine Temperatur von 20  C eingehalten und der Auslaufbecher bis zur Marke von 500 ml gefüllt wird.

Mit der Freigabe des Auslaufs (Umlegen des Bügels) wird gleichzeitig eine Stoppuhr betätigt und nach genau 100 ml Auslaufvolumen in einen 100 ml-Kolben die Auslaufzeit (= Lehmann 1) gestoppt. Die gemessene Zeit dient als Maß für die Viskosität.

Diese Schlickermenge dient gleichzeitig zur Bestimmung des Litergewichtes. Hierzu wird der zuvor tarierte, mit Schlicker gefüllte Kolben auf 3 Stellen nach dem Komma genau gewogen.

Nach einer Standzeit von 10 Minuten im Auslaufviskosimeter wird eine zweite Auslaufzeit (= Lehmann 2) bestimmt. Die Differenz zwischen den beiden Werten Lehmann 1 und Lehmann 2 ist ein Maß für die Thixotropie des Schlickers. Alternativ kann auch das Verhältnis aus Lehmann 1 zu Lehmann 2 zur Bewertung herangezogen werden.

#### Messung mit Rotationsviskosimetern

Die Messung mit Rotationsviskosimetern (Haake, Gallenkamp, Brookfield) wird unter Beachtung der Arbeitsanweisung des jeweiligen Herstellers durchgeführt. Nach diesen Prüfungsmethoden lassen sich aussagekräftige Ergebnisse zum Verfl ssigungsverhalten von Schlickern ermitteln. Um eine genaue Analyse der Schlickerrheologie zu erzielen, reichen die beschriebenen Verfahren jedoch nicht aus, da es sich ausschließlich um Einpunktmessungen handelt.

Um Eigenschaften wie Rheopexie, Dilatanz, Strukturviskosität und Newtonsches Fließen festzustellen, ist eine Messung über einen Schergef llebereich notwendig.

Hierzu steht im Hause Zschimmer & Schwarz ein Rotationsviskosimeter der Fa. Physica zur Verfügung. Als konstante Messgröße kann zwischen der Drehzahl und der Schubspannung gewählt werden. Viskosität, Fließverhalten und Fließgrenze des zu untersuchenden Schlickers können so ermittelt werden. Der Schlicker wird dabei über Thermostat auf einer definierten Temperatur gehalten.

Nach Bedarf können noch andere, das Verfl ssigungsverhalten und die Schlickereigenschaften beschreibende Untersuchungen durchgeführt werden. Zu nennen wären hier z.B. Messungen zur Alterung und zum Absetzverhalten des Schlickers sowie die Ermittlung der Scherbenbildung. Die Untersuchung der Rohbruchfestigkeit an getrockneten Prüfkörpern komplettiert die Ergebnisse.