



**Richtlinien und Vorschläge zur Untersuchung tonkeramischer  
Rohstoffe und Massen  
Wasserbindevermögen, Plastizität  
Wasserbedarf nach PFEFFERKORN**

**DKG-Richtlinie  
1.5  
Juli 1981**

## 0. Einführung

Der Verformungswiderstand bildsamer keramischer Massen kann durch die Stauchprobe nach PFEFFERKORN ermittelt werden. Dabei wird ein zylinderförmiger, 40 mm hoher Probekörper durch ein herabfallendes Gewicht verformt. Das Maß der Verformung – ausgedrückt durch die Resthöhe des Probekörpers in mm – entspricht dem Verformungswiderstand (Stauchwert, Steifemaß).

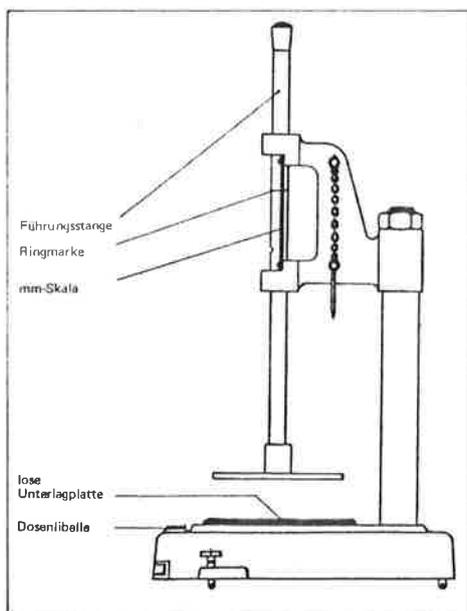
Man benutzt das Verfahren zur Aufstellung der Beziehung zwischen dem Steifemaß und dem Wassergehalt. Die „Stauchkurve“ eines tonigen Rohstoffes oder einer Masse gibt Auskunft über das Wasserbindevermögen. Der „Wasserbedarf nach PFEFFERKORN“ ist definiert als derjenige Wassergehalt – bezogen auf den trockenen Zustand –, der einen Stauchwert von 0,2 mm ergibt<sup>1)</sup>.

Die Stauchprobe dient auch dazu, bei der bildsamen Herstellung von Probekörpern für weitere keramische Untersuchungen (z. B. Schwindungs- und Festigkeitsmessungen) definierte Ausgangsbedingungen zu schaffen.

Zur Aufnahme der Stauchkurve werden mehrere Meßpunkte benötigt, die sich möglichst gleichmäßig über den ganzen bildsamen Bereich verteilen sollen.

## 1. Geräte und Hilfsmittel

Stauchgerät nach Bild 1 (Hersteller: Tonindustrie Prüftechnik, Berlin). Das geführte Fallgewicht hat die Masse 1192 g und fällt aus 18,6 cm Höhe – von der Grundplatte aus gemessen – herab.



Zylinderform, Innendurchmesser 33 mm, Höhe 40 mm  
Abschneidedraht, eine große saubere Gipsplatte, Trockenschrank, Exsikkator mit frischer Kieselfüllung, Maschinenöl  
Waage mit Ablesegenauigkeit 0,01 g

Die Führungen des Fallgewichtes müssen reibungsfrei sein und sind daher regelmäßig zu säubern und zu ölen. Vor jeder Meßreihe ist zu kontrollieren, ob die Ablesemarke bei abgesenktem Fallgewicht mit der Nullmarke der Skala übereinstimmt. Vor jeder Messung sind die obere und die untere Platte zu säubern und dünn mit Öl zu bestreichen.

## 2. Probenvorbereitung und Prüfkörperherstellung

Das lufttrockene Material wird auf eine Korngröße von < 2 mm zerkleinert. Etwa 1500 g davon werden mit Leitungswasser<sup>2)</sup> zu einem dickflüssigen Brei angesetzt. Man läßt die Mischung über Nacht ziehen und knetet dann mit den Händen intensiv durch, gegebenenfalls unter weiterer Wasserzugabe.

Die homogenisierte Mischung wird dann auf eine saugfähige Gipsplatte aufgestrichen, wo sie so weit entwässert werden soll, daß sich die Probe von der Platte abziehen läßt. Nach weiterem Kneten formt man den ersten Probekörper ein. Die Form ist dazu dünn einzuölen. Die Masse muß möglichst ohne Lufteinschlüsse in die Form gebracht und dort verdichtet werden. Das überstehende Material wird abgeschnitten und der Probekörper auf die Unterlageplatte ausgestoßen.

Probekörper mit erkennbaren Fehlern sind zu verwerfen. Die folgenden Probekörper stellt man nach weiterem Entwässern durch Ausrollen der Masse auf der Gipsplatte her, so daß eine Reihe mit fallendem Wassergehalt entsteht.

## 3. Stauchprobe

Die Stauchprobe ist sofort nach dem Entformen des Probekörpers auszuführen. Dazu hebt man die Fallplatte bis zum Anschlag und läßt sie ohne Beschleunigung auf den Probekörper fallen. An der Skala liest man die Resthöhe auf 0,2 mm genau ab.

## 4. Bestimmung des Wassergehaltes

Sofort nach dem Stauchversuch wird das Gewicht des Probekörpers auf 0,01 g genau bestimmt. Danach wird er bei  $110 \pm 5^\circ\text{C}$  mindestens 15 h getrocknet, im Exsikkator abkühlen gelassen und wieder auf 0,01 g genau gewogen. Die Gewichtsdivergenz wird in Prozent vom Trockengewicht umgerechnet.

## 5. Auswertung

Es sind mindestens sechs Meßpunkte erforderlich, die sich möglichst gleichmäßig über den bildsamen Bereich verteilen sollen. Je zwei Meßpunkte sollen in den Stauchhöhen-Bereichen 13 .. 18 mm, 18 .. 23 mm und 23 .. 28 mm liegen. Die Meßwerte werden in ein Koordinatensystem gemäß Bild 2 eingezeichnet. Durch die Reihe der Meßpunkte wird eine Ausgleichsgerade gezogen, an der man die folgenden Zahlenwerte abliest:

Wassergehalt für  $H = 16 \text{ mm}$  ( $H_0/H = 2,5$ )

$w_{16}^{(3)}$

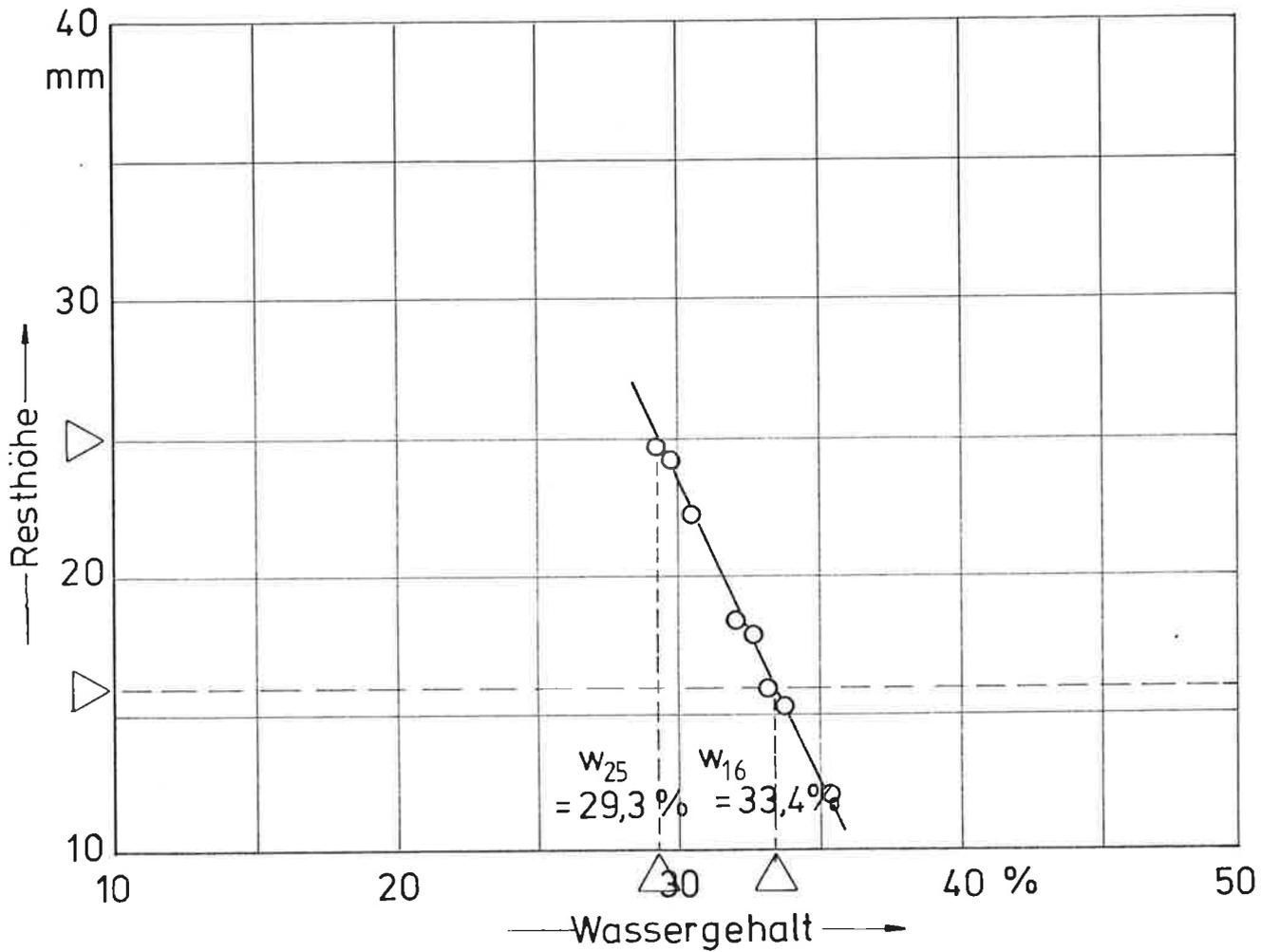
Wassergehalt für  $H = 25 \text{ mm}$  ( $H_0/H = 1,6$ )

$w_{25}$

<sup>1)</sup> Da dieser Wert ( $w_{16}$ ) einer ziemlich weichen Konsistenz entspricht, wird daneben häufig auch der Wert  $w_{20}$  oder der Wert  $w_{25}$  ermittelt.

<sup>2)</sup> Das Wasser darf keine Alkalitionen, z. B. von Reinigungsmitteln, enthalten.

<sup>3)</sup> Auch „Anmachwasserbedarf nach PFEFFERKORN“ genannt.



#### Anmerkungen

1) Im Unterschied zu der Fassung von 1964 wird nicht mehr der Quotient  $H_0/H$ , sondern nur noch die Resthöhe  $H$  benutzt. Dies vereinfacht die graphische Auswertung, da in dem betrachteten Bereich der Zusammenhang zwischen  $H$  und  $w$  annähernd linear ist.

2) Die Wasserbedarfzahlen nach PFEFFERKORN sind nicht, wie früher angenommen wurde, ein Maß für die „plastischen“

Eigenschaften eines tonigen Rohstoffes. Ein Teil der gemessenen Wassermengen ist nämlich Lückenwasser, d. h. nicht an die Oberflächen der Tonteilchen gebunden. Dagegen läßt die Steilheit der  $H, w$ -Kurve bestimmte Rückschlüsse auf die Bindefähigkeit des Materials zu: Je flacher diese Kurve verläuft (kleine Konsistenzänderung bei großer Änderung des Wassergehaltes), um so größer ist der Anteil des Hüllenwassers.