



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Statik im Stahlbetonbau

Beyer, Kurt

Berlin [u.a.], 1956

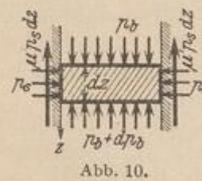
Funktionswerte $1-e^{-\zeta}$

[urn:nbn:de:hbz:466:1-74292](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-74292)

Seitendruck an der Silowand, $\mu' = \text{tg } \delta'$ den Reibungskoeffizienten zwischen Wand und Füllung. F und U bezeichnen Fläche und Umfang der Zelle. Mit $k_1 = \dot{p}_s / \dot{p}_b$ wird

$$\dot{p}_s = \frac{\gamma}{\mu'} \frac{F}{U} \left(1 - e^{-z \frac{U \mu'}{F} k_1} \right), \quad \dot{p}_b = \frac{1}{k_1} \frac{\gamma}{\mu'} \frac{F}{U} \left(1 - e^{-z \frac{U \mu'}{F} k_1} \right). \quad (20)$$

\dot{p}_s und \dot{p}_b sind demnach Exponentialfunktionen, deren Grenzwerte für $z = \infty$



$$\dot{p}_{s, \max} = \frac{\gamma}{\mu'} \frac{F}{U}, \quad \dot{p}_{b, \max} = \frac{1}{k_1} \frac{\gamma}{\mu'} \frac{F}{U} \quad (21)$$

Asymptoten bestimmen. Die Tangente an den Kurven in $z = 0$ schneidet auf der Asymptote die Strecke z_0 ab (Abb. 11):

$$z_0 = \dot{p}_{s, \max} \cdot \frac{dz}{d\dot{p}_s} = \frac{1}{\gamma k_1} \dot{p}_{s, \max} = \frac{1}{\mu' k_1} \frac{F}{U}, \quad (22)$$

$$\dot{p}_s = \dot{p}_{s, \max} \left(1 - e^{-\frac{z}{z_0}} \right), \quad \dot{p}_b = \dot{p}_{b, \max} \left(1 - e^{-\frac{z}{z_0}} \right). \quad (23)$$

Bei Versuchen ist das Produkt $k_1 \mu'$ nahezu als konstant mit 0,25 bis 0,30 festgestellt worden. Stützt man sich mangels besserer Erkenntnis auf die elementaren Beziehungen aus der Theorie des Erddrucks, so ist

$$k_1 = \frac{\dot{p}_s}{\dot{p}_b} = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) \quad (24)$$

Tabelle 3. Physikalische Konstanten des Füllgutes.

| Füllgut | γ t/m ³ | φ | $k_1 = \text{tg}^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right)$ | μ' |
|-------------------------|------------------------------|---------------------|---|--------|
| Gaskohle | 0,9 | 45 ⁰ | 0,172 | 0,30 |
| Rohbraunkohle | 1,0 | 35 ⁰ | 0,271 | 0,30 |
| Koks | 0,6 | 45 ⁰ | 0,172 | 0,30 |
| Minette | 1,8 | 45 ⁰ | 0,172 | 0,30 |
| Zement | 1,4 | 40 ⁰ | 0,217 | 0,30 |
| Kleinschlag | 1,7 | 45 ⁰ | 0,172 | 0,30 |
| Roggen | 0,7 | 37 ⁰ | 0,248 | 0,44 |
| Weizen | 0,75 | 25 ⁰ | 0,406 | 0,30 |
| Gerste | 0,63 | 26 ⁰ | 0,390 | 0,45 |
| Hafer | 0,45 | 28 ⁰ | 0,361 | 0,47 |
| Mais | 0,72 | 27 ⁰ 30' | 0,368 | 0,42 |
| Bohnen | 0,75 | 31 ⁰ 40' | 0,312 | 0,44 |
| Erbsen | 0,81 | 25 ⁰ 20' | 0,401 | 0,30 |
| Leinsamen | 0,66 | 24 ⁰ 30' | 0,414 | 0,41 |
| Malz | 0,53 | 22 ⁰ | 0,455 | 0,30 |
| Salz | 1,25 | 40 ⁰ | 0,217 | 0,30 |

und $k_1 \mu'$ nach Tabelle 3 stets kleiner und damit ungünstiger als der für den Ruhezustand gemessene Mittelwert 0,25 bis 0,30.

Bei gegebenem F, U, γ, μ' wird der Reihe nach der Verhältniswert k_1 und die Strecke z_0 berechnet. Dann kann mit Hilfe der Tabelle 4 der Seitendruck \dot{p}_s für eine Unterteilung der Strecke z unmittelbar angegeben werden. Diese Rechenvorschrift ist in dem folgenden Beispiel angewendet worden.

Tabelle 4. Funktionswerte $1 - e^{-\zeta}$.

| ζ | 00 | 05 | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0, | 0,000 | 0,049 | 0,095 | 0,139 | 0,181 | 0,221 | 0,259 | 0,295 | 0,330 | 0,362 |
| 1, | 0,632 | 0,650 | 0,667 | 0,683 | 0,699 | 0,713 | 0,727 | 0,741 | 0,753 | 0,765 |
| 2, | 0,865 | 0,871 | 0,878 | 0,884 | 0,889 | 0,895 | 0,900 | 0,905 | 0,909 | 0,914 |
| ζ | 50 | 55 | 60 | 65 | 70 | 75 | 80 | 85 | 90 | 95 |
| 0, | 0,393 | 0,423 | 0,451 | 0,478 | 0,503 | 0,528 | 0,551 | 0,573 | 0,593 | 0,613 |
| 1, | 0,777 | 0,788 | 0,798 | 0,808 | 0,817 | 0,826 | 0,835 | 0,843 | 0,850 | 0,858 |
| 2, | 0,918 | 0,922 | 0,926 | 0,929 | 0,933 | 0,936 | 0,939 | 0,942 | 0,945 | 0,948 |