



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 $z = \infty$

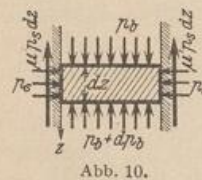


Abb. 10.

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

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

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

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

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