außer vom specifischen Gewichte γ noch von der Neigung der Oberfläche und dem Böschungswinkel abhängig. Im Allgemeinen läßt sich nach §. 8 der Erddruck durch $P = \frac{k\gamma x^2}{2}$ ausdrücken, wenn k eine nach Gleichung (9) in §. 8 sich ergebende Größe bedeutet, welche von den dort eingeführten Winkeln α, ω, ϱ und ϱ' abhängig, für einen bestimmten Fall aber für alle Punkte der Erdmasse constant ist. Der Angriffspunkt dieser Kraft liegt ebenfalls wie der Wasserdruck in der Höhe $FE = \frac{x}{3}$ über der betrachteten Fuge. Sieht man von der schrägen Richtung des Erddruckes gegen die Mauerfläche ab, und setzt den normalen Erddruck $P = \frac{k\gamma}{2} x^2$, so geht für den Punkt J der Stützlinie die Gleichung

$$P \frac{x}{3} = G y$$

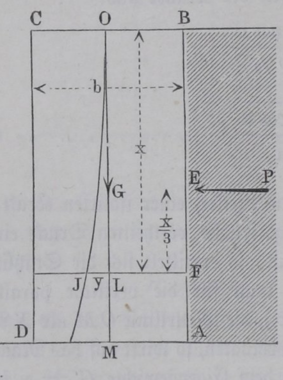
über in

$$\frac{k\gamma}{2} \frac{x^3}{3} = \gamma_1 b x y$$

oder

$$x^2 = 6 \frac{\gamma_1}{\gamma} \frac{b}{k} y \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Fig. 31.



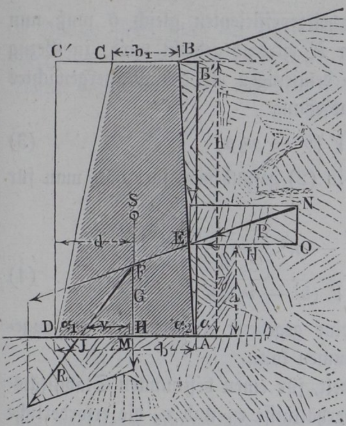
welche Gleichung einer Parabel angehört, für deren Scheitel O die Mittellinie OM die Tangente ist. Für Wasser würde $k = 1$ und $\gamma = 1000$ kg ausfallen, während man z. B. für Erde mit dem Reibungswinkel ϱ bei horizontaler Oberfläche ($\omega = 0$) und unter Vernachlässigung der Reibung an der Wandfläche, also für $\varrho_1 = 0$, nach §. 8

$$k = tang^2 \frac{90^0 - \varrho}{2}$$

zu setzen hätte u. s. w.

§. 12. **Kippen der Futtermauern.** Die Stabilität einer Futtermauer gegen Umsturz erfordert nach dem Vorstehenden, daß die Widerstandslinie innerhalb der Mauer und zwar der genügenden Sicherheit halber in gewisser Entfernung von der äußeren Mauerfläche verbleibe. Man pflegt der Construction daher meistens einen gewissen Sicherheits- oder Stabilitätscoefficienten σ, welcher meist zwischen 2 und 3 liegend angenommen wird, zu Grunde zu legen, derart, daß das durch den Erddruck erzeugte Umsturzmoment den σfachen Betrag würde annehmen müssen, bevor die Stützlinie eine horizontale Lagerfuge AD, Fig. 32, in der äußeren Kante D treffen würde. Um dementsprechend die Dimensionen einer Futtermauer zu bestimmen, sei $ABCD$ der verticale Durchschnitt einer Stützmauer von der lothrechten Höhe h und einer Länge gleich 1 m, deren untere Breite $AD = b$ sei. Die vordere Fläche CD sei unter der Neigung

Fig. 32.



$$\nu_1 = cotg\, \alpha_1$$

und die hintere Fläche AB unter derjenigen

$$\nu_2 = cotg\, \alpha_2$$

gegen die Verticale gerichtet. Man hat dann die obere Breite BC

$$b_1 = b - (\nu_1 + \nu_2)\, h,$$

und es ist, unter γ_1 das specifische Gewicht des Mauerwerkes verstanden, das Gewicht G des betrachteten Mauerkörpers durch

$$G = \gamma_1 \frac{b + b_1}{2} h = \gamma_1 \left(b - \frac{\nu_1 + \nu_2}{2}\right) h \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

gegeben. Dieses im Schwerpunkte S des Querschnittes angreifende Gewicht geht nur bei einem symmetrischen Profile, d. h. für $\nu_1 = \nu_2$, durch die Mitte M der Basis, während im Allgemeinen der Schwerpunkt S seitwärts der Mittellinie gelegen ist. Man erhält das Moment $M = Gd$ des Gewichtes in Bezug auf die äußere Kante D, wenn man die Momente der beiden Dreiecke DCC' und ABB' von demjenigen des Rechteckes $AB'C'D$ abzieht, durch

$$M = Gd = \gamma_1 b h \frac{b}{2} - \gamma_1 \frac{\nu_1 h^2}{2} \frac{\nu_1 h}{3} - \gamma_1 \frac{\nu_2 h^2}{2} \left(b - \frac{\nu_2 h}{3}\right)$$

zu

$$M = \gamma_1 b h \frac{b - \nu_2 h}{2} - \gamma_1 h^3 \frac{\nu_1^2 - \nu_2^2}{6} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Es möge nun P der nach dem Vorstehenden zu bestimmende, unter dem Winkel δ gegen den Horizont auf die Mauerfläche AB wirkende Erddruck sein, dessen Angriffspunkt E in verticaler Richtung um die Höhe a über dem Fußpunkte A gelegen ist, so zerlegt man diesen Erddruck in seine horizontale und verticale Componente

$$H = P \cos \delta \text{ und } V = P \sin \delta.$$

Unter der Voraussetzung eines Sicherheitscoefficienten gleich σ muß nun das Moment der Kraft σP, welche in E wirkend gedacht wird, in Bezug auf den Punkt D ein Moment gleich demjenigen M des Mauergewichtes haben. Man hat also für diese Voraussetzung

$$M = \sigma H a - \sigma V (b - \nu_2 a) \quad \ldots \ldots \quad (3)$$

Setzt man diesen Ausdruck gleich dem in (2) gefundenen, so erhält man für σ den Ausdruck

$$\sigma = \gamma_1 h \frac{b \dfrac{b - \nu_2 h}{2} - h^2 \dfrac{\nu_1^2 - \nu_2^2}{6}}{H a - V (b - \nu_2 a)} \quad \ldots \ldots \quad (4)$$

mittelst welcher Gleichung man für eine gegebene Futtermauer den zugehörigen Stabilitätscoefficienten σ bestimmen kann.

Wenn es sich umgekehrt darum handelt, für einen bestimmten Stabilitätscoefficienten und bestimmte Neigungsverhältnisse ν_1 und ν_2 die erforderliche untere Breite b zu finden, so schreibe man die Gleichung (4)

$$\frac{\sigma}{\gamma_1 h} H a - \frac{\sigma}{\gamma_1 h} V (b - \nu_2 a) = \frac{b^2}{2} - \frac{b}{2} \nu_2 h - h^2 \frac{\nu_1^2 - \nu_2^2}{6},$$

also

$$b^2 + b \left(\frac{2 \sigma V}{\gamma_1 h} - \nu_2 h \right) = \frac{2 \sigma}{\gamma_1 h} (H a + V \nu_2 a) + h^2 \frac{\nu_1^2 - \nu_2^2}{3}.$$

Schreibt man diese Gleichung der Kürze wegen $b^2 + b \,.\, 2m = n$, so erhält man

$$b = - m + \sqrt{n + m^2} \quad \ldots \ldots \quad (5)$$

worin

$$m = \frac{\sigma}{\gamma_1 h} V - \frac{\nu_2 h}{2} \quad \ldots \ldots \quad (6)$$

und

$$n = \frac{2 \sigma}{\gamma_1 h} (H + V \nu_2) a + h^2 \frac{\nu_1^2 - \nu_2^2}{3} \quad \ldots \ldots \quad (7)$$

zu setzen ist.

In diesen Formeln hat man für eine vertical stehende Futtermauer von überall gleicher Stärke, Fig. 33, $\nu_1 = \nu_2 = 0$ und $G = \gamma_1 b h$, sowie $d = \dfrac{b}{2}$ zu setzen, und erhält damit

$$\sigma = \frac{\gamma_1 h}{2} \frac{b^2}{H a - V b} \quad \ldots \ldots \quad (4^a)$$

und

$$b = -\frac{\sigma}{\gamma_1 h} V + \sqrt{\frac{2\sigma}{\gamma_1 h} Ha + \left(\frac{\sigma V}{\gamma_1 h}\right)^2} \quad . \ . \ . \ (5^a)$$

Häufig führt man die Futtermauern nach der Seite der Erdmasse hin überhängend aus, Fig. 34, wobei sie dem Erddrucke besser widerstehen; in diesem Falle hat man, wenn die Mauer überall von gleicher Stärke, also

Fig. 33.

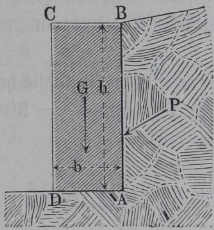
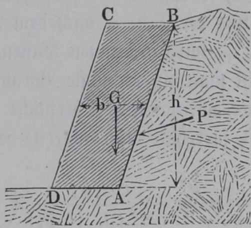


Fig. 34.



mit parallelen Wandflächen von der Neigung $cotg\ \alpha_1 = \nu$ ausgeführt ist, in vorstehenden Formeln $\nu_1 = \nu$ und $\nu_2 = -\nu$ zu setzen und erhält damit

$$\sigma = \frac{\gamma_1 h b}{2} \frac{b + \nu h}{Ha - V(b + \nu a)} \quad . \ . \ . \ . \ . \ . \ . \ (4^b)$$

und

$$b = -\frac{\sigma V}{\gamma_1 h} - \frac{\nu h}{2} + \sqrt{\frac{2\sigma}{\gamma_1 h}(Ha - V\nu a) + \left(\frac{\sigma V}{\gamma_1 h} + \frac{\nu h}{2}\right)^2} \quad (5^b)$$

Den Erddruck P hat man nach den in §. 8 angegebenen Regeln zu bestimmen, indem man allgemein

$$P = k\gamma \frac{h^2}{2} =$$

$$\frac{sin(\alpha + \varrho_1)}{sin^2 \alpha} \frac{sin^2(\alpha - \omega)}{sin^2(\alpha - \omega + \varrho + \varrho_1)} \left(1 - \sqrt{\frac{sin(\varrho - \omega)\, sin(\varrho + \varrho_1)}{sin(\alpha + \varrho_1)(sin\, \alpha - \omega)}}\right)^2 \frac{\gamma h^2}{2} \ . \ . \ (6)$$

setzt, unter α, ω, ϱ und ϱ_1 die in §. 8, und Fig. 19 angegebenen Winkel verstanden. Da ferner der Neigungswinkel δ des Erddruckes gegen den Horizont durch $\alpha + \varrho_1 - 90^0$ gegeben ist, so hat man

$$H = P\ cos\ \delta = P\ sin\ (\alpha + \varrho_1)$$

und

$$V = P\ sin\ \delta = P\ cos\ (\alpha + \varrho_1).$$

Auch die Höhe a des Angriffspunktes E des Erddruckes über dem Fußpunkte A der Mauer ist nach dem Vorstehenden zu bestimmen; diese Höhe ist bei nicht belasteter Erdmasse gleich $\frac{h}{3}$ zu setzen.

Was das specifische Gewicht γ_1 des Mauerwerkes anbetrifft, so kann man dasselbe etwa zu

$$\gamma_1 = 2,2 \text{ für Bruchsteinmauerwerk}$$

und

$$\gamma_1 = 1,8 \text{ für Ziegelmauerwerk}$$

annehmen, so daß man das Verhältniß der specifischen Gewichte des Mauerwerkes und der Erde je nach dem Feuchtigkeitsgehalte der letzteren zwischen $^3/_2$ und $^5/_4$ wird annehmen können.

Macht man die einfachste Voraussetzung einer verticalen Wandfläche AB und einer horizontalen Oberfläche des Terrains, setzt also $\alpha = 90^0$ und $\omega = 0$, so erhält man aus (6) den Erddruck zu

$$P = \gamma \frac{h^2}{2} \frac{\cos \varrho_1}{\cos^2 (\varrho + \varrho_1)} \left(1 - \sqrt{\frac{\sin \varrho \sin (\varrho + \varrho_1)}{\cos \varrho_1}}\right)^2$$

$$= \gamma \frac{h^2}{2} \left[\frac{\sqrt{\cos \varrho_1} - \sqrt{\sin \varrho \sin (\varrho + \varrho_1)}}{\cos (\varrho + \varrho_1)}\right]^2,$$

oder, wenn man auch die Reibung der Erde an der Wandfläche vernachlässigen will, $(\varrho_1 = 0)$:

$$P = \gamma \frac{h^2}{2} \operatorname{tang}^2 \frac{90^0 - \varrho}{2},$$

wie auch schon in §. 8 gezeigt wurde. Setzt man etwa für mittlere Erdart $\operatorname{tang} \varrho = 0,8$ entsprechend einem natürlichen Böschungswinkel $\varrho = 38^0 40'$, und nimmt der Sicherheit wegen $\operatorname{tang} \varrho_1$ geringer, etwa gleich 0,5, d. h. $\varrho_1 = 26^0 34'$ an, so erhält man

$$P = \gamma \frac{h^2}{2} \left(\frac{\sqrt{\cos 26^0 34'} - \sqrt{\sin 38^0 40' \sin 65^0 14'}}{\cos 65^0 14'}\right)^2$$

$$= 0,210 \gamma \frac{h^2}{2},$$

womit

$$H = P \cos 26^0 34' = 0,188 \gamma \frac{h^2}{2}$$

und

$$V = P \sin 26^0 34' = 0,094 \gamma \frac{h^2}{2}$$

folgt. Dagegen erhält man bei Vernachlässigung der Reibung an der Wandfläche, d. h. unter Annahme eines zu dieser Fläche senkrechten Erddruckes

$$P = \gamma \frac{h^2}{2} tang^2 \frac{90^0 - 38^0 40'}{2} = 0{,}231 \; \gamma \frac{h^2}{2}.$$

Es ist hieraus ersichtlich, daß die älteren Theorien, welche von der Reibung der Erde an der Wand absehen, größere Druckkräfte der Rechnung zu Grunde legen und folglich unter gleichen sonstigen Verhältnissen zu größeren Mauerstärken führen, als man unter Berücksichtigung der Wandreibung erhält. Da ferner unter der Annahme $\varrho_1 = 0$ bei verticaler Mauerfläche auch $V = 0$ ausfällt, so vereinfachen sich die vorstehend gefundenen Formeln für diesen Fall, und insbesondere erhält man aus (5), wenn man darin noch $a = \frac{h}{3}$ und $H = P = k\gamma \frac{h^2}{2}$ einführt,

$$b = \sqrt{\frac{2\sigma}{\gamma_1 h} H a} = \sqrt{\frac{2\sigma}{3\gamma_1} P} = \sqrt{\frac{2\sigma}{3\gamma_1} k\gamma \frac{h^2}{2}} = \psi h,$$

wenn man den außer von dem Verhältnisse $\frac{\gamma}{\gamma_1}$ noch von dem Sicherheitscoefficienten σ abhängigen Werth $\sqrt{\frac{\sigma}{3} \frac{\gamma}{\gamma_1} k}$ mit ψ bezeichnet. Dieser Coefficient ψ bestimmt sich z. B. in dem vorliegenden Falle, in welchem $k = 0{,}231$ gefunden wurde, für ein Verhältniß $\frac{\gamma}{\gamma_1} = \frac{2}{3}$ und für einen Stabilitätscoefficienten $\sigma = \frac{9}{4}$, wie er der von Vauban angegebenen Regel entspricht, zu

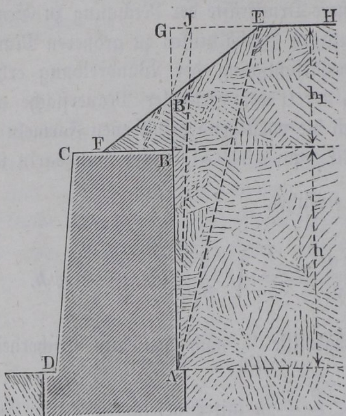
$$\psi = \sqrt{\frac{9}{4 \cdot 3} \cdot \frac{2}{3} \cdot 0{,}231} = 0{,}34,$$

und man hätte demnach den verticalen parallelepipedischen Futtermauern eine Stärke $b = 0{,}34 \; h$ zu geben. In dieser Art hat man sich die Entstehung der in der Praxis vielfach gebräuchlichen Regeln zu denken, nach denen man die Stärke der Futtermauern gleich einem bestimmten Bruchtheile der Höhe h machen soll, welcher den meisten dieser Regeln zufolge nicht wesentlich von $0{,}3 \; h$ abweicht.

Die Ermittelung der Mauerstärken nach den vorstehenden Formeln bleibt dieselbe, auch wenn die Erde überhöht oder künstlich belastet ist, indem in solchen Fällen hierauf nur bei der Ermittelung des Erddruckes Rücksicht genommen werden muß. Wenn dabei die Mauer eine unter einem gewissen Winkel ansteigende Erdmasse zu stützen hat, welche die Mauerkrone BC, Fig. 35 (a. f. S.), ganz oder zum Theil bedeckt, so hat man sich die Mauerfläche AB nach oben fortgesetzt zu denken und das Gewicht des keilförmigen Erdprismas FBB' dem Gewichte der Mauer hinzuzufügen.

Ebenso hat man dann den Erddruck nicht für die Mauerfläche AB, sondern für diejenige AB' zu ermitteln, indem man sich die Durchschnittsfläche BB' als mit der Mauer zusammenhängend vorstellt. Wenn hierbei die Ueberhöhung der Erde nicht bedeutend ist, so wird man keinen merklichen Fehler begehen, wenn man das kleine dreieckige Prisma $B'GE$ ebenfalls als mit Erde gefüllt annimmt, bei größerer Ueberhöhung jedoch hat man das Dreieck $AB'E$ in ein anderes ebenso großes AJE zu verwandeln, dessen Seite EJ in die verlängerte Terrainfläche EH hineinfällt. Zu diesem Ende hat man nur durch B' eine mit AE parallele Gerade zu ziehen, welche in ihrem Schnittpunkte J mit der Terrainfläche die Ecke des gesuchten Verwandlungsdreiecks liefert. Hierüber wurde bereits früher gehandelt. Eine analytische Untersuchung dieses Falles würde zu weitläufigen Rechnungen führen, es soll derselbe daher in einem der folgenden Paragraphen graphisch behandelt werden. Poncelet giebt für Fälle, in denen die Ueberhöhung $BG = h_1$ die Höhe $AB = h$ der Mauer nicht übersteigt, für parallelepipedische Futtermauern die Annäherungsformel:

Fig. 35.



$$b = 0{,}86\ (h + h_1)\ tang\ \frac{90^0 - \varrho}{2} \sqrt{\frac{\gamma}{\gamma_1}}.$$

Zur Erleichterung der Rechnung ist von demselben eine Tabelle der erforderlichen Stärken von Futtermauern berechnet, von welcher im Folgenden ein Auszug gegeben ist. Diese Stärken sind nicht nur abhängig von den Werthen von ϱ und $\frac{\gamma_1}{\gamma}$, wofür die Grenzen $tang\ \varrho = 0{,}6$ und $1{,}4$, sowie $\frac{\gamma_1}{\gamma} = 1$ und $\frac{5}{3}$ angenommen sind, sondern auch danach verschieden, ob die Krone der Futtermauer in der ganzen Breite BC mit Erde bedeckt ist, oder ob eine Berme oder ein Wallgang von gewisser Breite CF freibleibt. In der Tabelle sind die Werthe für die Voraussetzung einer Berme von der Breite $CF = 0{,}2\,h = 0{,}2\,AB$ angegeben. Die Werthe der $\frac{b}{h}$ der Tabelle

Werthe von $\frac{h_1}{h}$	Werthe von $\frac{b}{h}$ für										
	$\frac{\gamma_1}{\gamma} = 1;\ \varphi = 0{,}6.$ Berme:		$\frac{\gamma_1}{\gamma} = 1;\ \varphi = 1{,}4.$ Berme:		$\frac{\gamma_1}{\gamma} = 1{,}5;\ \varphi = 1.$ Berme:			$\frac{\gamma_1}{\gamma} = 5/3;\ \varphi = 0{,}6.$ Berme:		$\frac{\gamma_1}{\gamma} = 5/3;\ \varphi = 1{,}4.$ Berme:	
	$= 0$	$= 0{,}2\,h$	$= 0$	$= 0{,}2\,h$	$= 0$	$= 0{,}2\,h$	$= b$	$= 0$	$= 0{,}2\,h$	$= 0$	$= 0{,}2\,h$
0,0	0,452	0,452	0,258	0,258	0,270	0,270	0,270	0,350	0,350	0,198	0,198
0,1	0,498	0,507	0,282	0,290	0,303	0,306	0,303	0,393	0,398	0,222	0,229
0,2	0,548	0,563	0,309	0,326	0,336	0,342	0,326	0,439	0,445	0,249	0,262
0,3	0,604	0,618	0,338	0,361	0,368	0,375	0,343	0,485	0,489	0,274	0,283
0,4	0,665	0,670	0,369	0,394	0,399	0,405	0,357	0,532	0,522	0,303	0,299
0,5	0,726	0,717	0,402	0,423	0,436	0,431	0,368	0,579	0,549	0,332	0,314
0,6	0,778	0,754	0,436	0,450	0,477	0,457	0,377	0,617	0,572	0,360	0,328
0,7	0,824	0,790	0,472	0,476	0,512	0,481	0,385	0,645	0,593	0,387	0,343
0,8	0,867	0,820	0,510	0,501	0,544	0,504	0,391	0,668	0,610	0,413	0,357
0,9	0,903	0,848	0,541	0,524	0,575	0,523	0,398	0,690	0,624	0,437	0,371
1,0	0,930	0,873	0,571	0,546	0,605	0,540	0,405	0,707	0,636	0,457	0,384
1,4	1,023	0,945	0,684	0,624	0,696	0,602	0,416	0,762	0,672	0,537	0,428
2,0	1,107	1,004	0,812	0,714	0,795	0,655	0,425	0,811	0,705	0,622	0,475
3,0	1,180	1,060	0,981	0,835	0,892	0,717	0,435	0,852	0,731	0,726	0,531
5,0	1,247	1,101	1,206	0,994	1,002	0,779	0,445	0,883	0,751	0,862	0,596
10,0	1,283	1,137	1,508	1,182	1,109	0,839	0,452	0,909	0,771	1,013	0,667
20,0	1,309	1,156	1,757	1,327	1,171	0,878	0,456	0,922	0,780	1,129	0,712
30,0	1,316	1,162	1,866	1,389	1,194	0,894	0,458	0,926	0,783	1,174	0,730
∞	1,337	1,175	2,144	1,541	1,243	0,927	0,461	0,934	0,789	1,279	0,769

ergeben die passenden Stärken für parallelepipedische Mauern; wenn den Mauern jedoch eine äußere Böschung von $^1/_5$ der Höhe gegeben wird, so gilt die aus der Tabelle entnommene Breite nicht für die Sohle, sondern für den Querschnitt bei $^1/_9$ der Mauerhöhe über der Sohle, auch soll man bei trocken ausgeführten Mauern die Dicke um $^1/_4$ des Werthes der Tabelle vergrößern. Es ist selbstverständlich, daß man für Größen von $\frac{h_1}{h}$, φ und $\frac{\gamma_1}{\gamma}$ zwischen den der Tabelle zu Grunde gelegten die bezüglichen Werthe durch entsprechende Interpolation finden wird.

Beispiele. 1. Wenn die 5 m hohe Futtermauer, für welche in §. 8 der Erddruck zu 6260 kg bestimmt wurde, entsprechend einem Stabilitätscoefficienten $\sigma = 3$ ausgeführt werden soll, so hat man die untere Mauerstärke b mit Rücksicht darauf zu bestimmen, daß der äußere Anlauf der Mauer $\nu_1 = 0{,}1$ angenommen wird, während der Anlauf auf der der Erdmasse zugekehrten Seite zu $\nu_2 = 0{,}05$ vorausgesetzt war?

Man findet zunächst aus dem Erddrucke $P = 6260$ kg, welcher unter 28^0 gegen den Horizont geneigt ist, die Componenten

$$H = 6260 \cos 28^0 = 5527 \text{ kg, wofür rund } H = 5600$$

angenommen werden soll, und

$$V = 6260 \,.\, \sin 28^0 = 2939, \text{ oder rund } 2900 \text{ kg.}$$

Hiermit ergiebt sich nach (6) und (7), wenn man das Gewicht eines Cubikmeters Mauerwerk zu $\gamma_1 = 2000$ kg annimmt:

$$m = \frac{3}{2000 \,.\, 5}\, 2900 - \frac{0{,}05 \,.\, 5}{2} = 0{,}870 - 0{,}125 = 0{,}745$$

und

$$n = \frac{2 \,.\, 3}{2000 \,.\, 5}\,(5600 + 0{,}05 \,.\, 2900)\,\frac{5}{3} + 25\,\frac{0{,}01 - 0{,}0025}{3}$$
$$= 5{,}745 + 0{,}0625 = 5{,}808,$$

und damit nach (5) die untere Breite

$$b = -\,0{,}745 + \sqrt{5{,}808 + 0{,}745^2} = 1{,}77 \text{ m, wofür rund } b = 1{,}75 \text{ m}$$

gesetzt werden kann. Die obere Breite bestimmt sich dann zu

$$b_1 = 1{,}75 - 5\,(0{,}1 + 0{,}05) = 1 \text{ m}$$

und die mittlere Stärke zu

$$\frac{1{,}75 + 1}{2} = 1{,}375 \text{ m oder } 0{,}275\, h.$$

Wegen der Abrundung der berechneten Breite $b = 1{,}77$ in $1{,}75$ m ergiebt sich der wirkliche Stabilitätscoefficient etwas geringer als 3, nämlich nach (4) zu

$$\sigma = 2000 \,.\, 5\, \frac{1{,}75\,\frac{1{,}75 - 0{,}25}{2} - 25\,\frac{0{,}01 - 0{,}0025}{6}}{5600\,\frac{5}{3} - 2900\left(1{,}75 - 0{,}05\,\frac{5}{3}\right)} = 2{,}86.$$

2. Es soll für eine 7,2 m hohe Erdmasse, deren Reibungswinkel 45° beträgt, die Stärke einer 5 m hohen Stützmauer gefunden werden, deren Dichtigkeit 1,5 mal so groß als die der Erdmasse ist, wenn die Mauerkrone ganz von der Erde bedeckt ist?

Hier ist $\frac{h_1}{h} = \frac{2,2}{5} = 0,44$, daher findet man in der sechsten Spalte der Tabelle, entsprechend $\varphi = 1$, $\frac{\gamma_1}{\gamma} = 1,5$ und einer Breite der Berme $= 0$, für $\frac{b}{h}$ den Werth

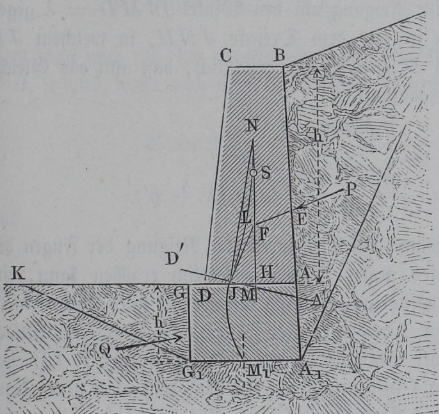
$$\frac{b}{h} = 0,399 + \frac{4}{10}(0,436 - 0,399) = 0,414,$$

und somit die untere Stärke der parallelepipedischen Mauer zu:

$$b = 5 \,.\, 0,414 = 2,07 \text{ m}.$$

Gleiten der Futtermauern. Eine Futtermauer kann durch den Erddruck bei nicht genügender Stärke auch seitwärts verschoben werden, und man hat derselben daher mit Rücksicht hierauf eine genügende Dicke, d. h. ein entsprechendes Gewicht zu geben, um durch die Reibung der Mauer auf §. 13.

Fig. 36.



dem Grunde einer Verschiebung entgegen zu wirken. Dasselbe gilt auch für alle höher gelegenen Fugenquerschnitte, in welchen indessen die Widerstandsfähigkeit gegen Verschiebung auch durch die Cohäsion resp. Adhärenz des Mörtels vergrößert wird, während hierauf für die Auflagerfläche der Mauer auf dem Grunde nicht zu rechnen ist. Dagegen widersteht im unteren Theile der Mauer, sobald dieselbe mit einem in den Boden eintretenden Fundamente versehen ist, der passive Erddruck Q gegen die Fläche $G G_1$, Fig. 36, des Fundamentes einer Verschiebung. Für die Stabilität der Mauern in Bezug auf Gleiten kann man, wie bereits oben bemerkt, die allgemein gültige Regel aufstellen, daß die auf irgend eine Lagerfuge wirkende resultirende Kraft von der Normalen zu dieser Fuge um weniger als den Reibungswinkel geneigt sein muß. Wenn daher für eine beliebige Fuge das oberhalb derselben befindliche