

Die Rohrflansche erhalten nach den Normen der Rohrleitungen für Dampf von hoher Spannung 1912 10 Stück $\frac{3}{4}$ " Schrauben auf einem Lochkreis von 250 mm Durchmesser, Abb. 533. Druck aus dem mittleren Packungsdurchmesser $D_m = 177,5$ mm berechnet:

$$P = \frac{\pi}{4} D_m^2 \cdot p = \frac{\pi}{4} \cdot 17,75^2 \cdot 12 = 2940 \text{ kg.}$$

Gewählt 10 Niete von $d = 20$ mm Durchmesser, zwischen den Schrauben angeordnet. Zugbeanspruchung:

$$\sigma_z = \frac{P}{10 \cdot \frac{\pi}{4} d^2} = \frac{2940}{10 \cdot 3,14} = 93,5 \text{ kg/cm}^2. \quad \text{Zulässig.}$$

C. Dichte Nietverbindungen.

Bei Gas- und Wasserbehältern für geringen Druck brauchen die Nietverbindungen keine größeren Kräfte zu übertragen, müssen dagegen die Bleche so stark aufeinanderpressen, daß die Fugen dauernd dicht bleiben.

1. Berechnung der Wandungen.

Behälter für Luft und Gase sind nach allen Richtungen gleichem Drucke ausgesetzt. In solchen für Flüssigkeiten nimmt der spezifische Druck p mit der Tiefe geradlinig zu. Ist das Raumgewicht γ kg/dm³, so beträgt p in der Tiefe von h Metern, Abb. 534,

$$p = \frac{\gamma \cdot h}{10} \text{ kg/cm}^2. \quad (138)$$

Für Wasser mit $\gamma = 1$ kg/dm³ vereinfacht sich der Ausdruck zu

$$p = \frac{h}{10} \text{ kg/cm}^2. \quad (138a)$$

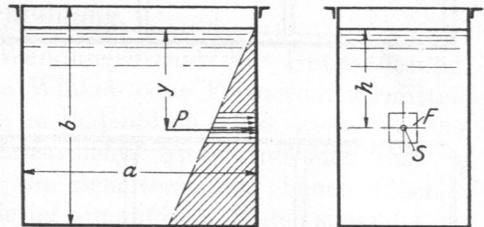


Abb. 534. Druckverteilung in einem Flüssigkeitsbehälter.

Der Druck P auf eine Fläche F in Quadratcentimetern wird

$$P = p \cdot F = \frac{\gamma \cdot h}{10} \cdot F \text{ kg,} \quad (139)$$

p und h sind im Schwerpunkte S der Fläche zu messen. Dagegen liegt der Angriffspunkt dieses Druckes in der Tiefe

$$y = \frac{J}{S}, \quad (140)$$

wenn J das Trägheits-, S das statische Moment der Fläche F in bezug auf die Schnittlinie ihrer Ebene mit dem Flüssigkeitsspiegel bedeutet. Bei tiefen Behältern können die Unterschiede im Druck verschiedene Wandstärken in den oberen und unteren Teilen zweckmäßig erscheinen lassen. Steht die Flüssigkeit in einem geschlossenen Behälter unter dem Druck p_1 kg/cm², so erhöht sich die spezifische Pressung an der Wand überall um p_1 .

In zylindrischen Behältern mit senkrechter Achse sind alle Teile des Umfanges in derselben Tiefe gleichmäßig auf Zug beansprucht; die Blechstärke t kann nach den für Kesselwandungen geltenden Formeln bestimmt werden. Bezeichnet

D den Durchmesser in cm,

p den größten spezifischen Druck, der auf das Blech wirkt, der also an der tiefsten Stelle des betreffenden Schusses zu bestimmen ist, in kg/cm²,

t die Wandstärke in cm,

φ die Schwächungszahl,

k_z die zulässige Beanspruchung auf Zug, in kg/cm²,

so ist:

$$t = \frac{D \cdot p}{2 \cdot \varphi \cdot k_z} + c \text{ cm.} \quad (115a)$$

k_z darf, wenn die Beanspruchung ruhend ist, bei weichem Flußstahlblech mit 900 kg/cm^2 eingesetzt werden. Der Zuschlag c pflegt wegen etwaiger äußerer Beschädigungen und wegen des Abrostens hoch, zu etwa $0,4 \text{ cm}$, genommen zu werden.

Der Boden wird zweckmäßig gewölbt, als Kugelabschnitt ausgeführt oder nach Intze durch einen Ring so unterstützt, daß die durch denselben getrennten Bodenflächen einander gleich sind, um die beim gewölbten Boden auftretenden wagrechten Kräfte zu vermeiden.

Bei rechteckigen, eben begrenzten Behältern müssen die Wände als ebene Platten nach den Formeln des Abschnitts 1, XIII, B, S. 62, berechnet werden. Ist a die Länge einer Platte oder eines Feldes, das am Rande frei aufliegend betrachtet werden darf, b die Breite desselben ($b < a$), so ergibt sich auf Grund des Formel (77) ihre Stärke zu

$$t = b \sqrt{\frac{\varphi_{12} \cdot P}{k_b}} + c \text{ cm.} \quad (141)$$

φ_{12} ist Abb. 72 zu entnehmen.

Im Falle vollkommener Einspannung am Rande dürfte die Stärke unter Beachtung der Bemerkung am Schluß des angeführten Abschnittes und des Verlaufs der Kurven für φ_{12} und φ_8 in Abb. 72 um etwa 15% verringert werden dürfen.

k_b darf für weichen Flußstahl zu 900 kg/cm^2 angenommen werden. Auch hier ist, insbesondere bei schwächeren Blechen, aus den oben angeführten Gründen ein Zuschlag c von einigen Millimetern zu geben. Größere Abmessungen der Wände verlangen Versteifungen durch aufgenietete Winkeleisen und Anker, welche die gegenüberliegenden Wände verbinden. Die Versteifungen berechnet man auf die volle Belastung unter Vernachlässigung der Widerstandsfähigkeit der Wand. Ist z. B. die Verteilung der Anker die in Abb. 535 angegebene, so darf man die ebene Wand als

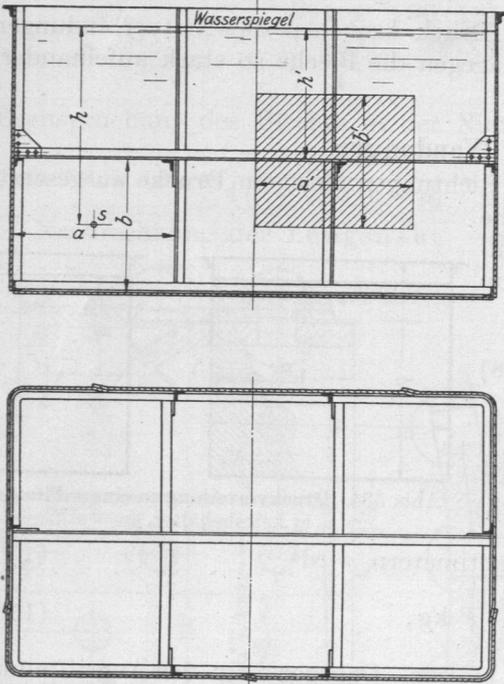


Abb. 535. Wasserbehälter mit ebenen Wänden.

rechteckige Platte von der Größe $a' \cdot b'$ betrachten und muß die Queranker auf die Belastung

$$P = \frac{a' \cdot b' \cdot h'}{10}$$

auf Zug berechnen. Auch der Boden wird durch aufgenietete Eisen versteift, falls nicht ein Trägerrost oder das Fundament das Bodenblech genügend unterstützen.

2. Wahl des Nietdurchmessers.

Wenn die Niete bis zu 11 mm Durchmesser um je 1 Millimeter , größere nach DIN 123 um je 3 Millimeter steigend angenommen werden, so können sie der Blechstärke entsprechend nach folgender Zusammenstellung gewählt werden (vgl. auch Abb. 469):

Zusammenstellung 78. Nietdurchmesser, Teilung, Randabstand und Winkeleisen für dichte Nietungen.

$t =$	2	3	4	5—6	6—8	8—12	11—15
$d =$	8	9	10	11	14	17	20
$e =$	29	32	35	38	47	56	65
$a =$	16	17	17	18	21	25	30
Winkeleisen NP	40			45	50	75	80
	5			7	9	12	12