

Zusammenstellung 13. Werte  $\varphi$  zur Berechnung ebener kreisrunder Platten nach Ensslin.

| $r_i : r_a =$ | 0,1   | 0,2   | 0,3   | 0,4   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,9   |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\varphi_1$   | 1,59  | 1,207 | 0,89  | 0,702 | 0,55  | 0,422 | 0,307 | 0,197 | 0,097 |
| $\varphi_2$   | 1,75  | 1,125 | 0,79  | 0,565 | 0,407 | 0,282 | 0,194 | 0,115 | 0,047 |
| $\varphi_3$   | 0,455 | 0,413 | 0,365 | 0,308 | 0,259 | 0,200 | 0,157 | 0,101 | 0,058 |
| $\varphi_4$   | 0,727 | 0,67  | 0,58  | 0,47  | 0,36  | 0,248 | 0,15  | 0,07  | 0     |
| $\varphi_5$   | 0,687 | 0,579 | 0,46  | 0,347 | 0,245 | 0,161 | 0,088 | 0,041 | 0     |
| $\varphi_6$   | 4,73  | 2,805 | 1,79  | 1,154 | 0,712 | 0,412 | 0,268 | 0,12  | 0,015 |
| $\varphi_7$   | 3,22  | 2,405 | 1,96  | 1,673 | 1,468 | 1,316 | 1,183 | 1,096 | 1,006 |

obere wirkt im Schwerpunkt der halbkreisförmigen Belastungsfläche, die untere in demjenigen der Halbkreislinie, längs welcher die Platte aufliegt. Die auf der Grundlage abgeleiteten Formeln haben die gleiche Form wie die oben angeführten:

$$\sigma = \varphi_0 \cdot p \cdot \frac{r^2}{s^2}, \tag{73}$$

wobei  $\varphi_0$  als eine durch Versuche zu ermittelnde Berichtigungszahl aufzufassen ist, die wieder von der Art der Stützung, der Befestigung der Plattenränder, sowie vom Werkstoff abhängig ist. Nach solchen Versuchen von Bach kann  $\varphi_0$  an gußeisernen Scheiben zu 1,2 bis 0,8 angenommen werden, je nachdem, ob die Stützung dem freien Aufliegen oder dem Eingespanntsein näher liegt. Bei zähem Flußeisen fand sich  $\varphi_0$ , wenn die Platte frei auflag, gleich 0,75 bis 0,67, wenn dagegen die Scheibe am Rande eingespannt war und sich die größte Spannung am Scheibenrande ausbildete, gleich 0,5 bis 0,45.

Daß die erwähnte Berechnung nur eine angenäherte sein kann, geht aus der Betrachtung der Formänderungen, die die Scheiben erleiden, hervor. Durch die Belastung nehmen sie eine räumlich gewölbte Gestalt an, wobei sich auch die Form des gefährlichen Querschnittes ändert, also nicht, wie in der Ableitung an Hand der Abb. 70 vorausgesetzt ist, erhalten bleibt.

Stark gewölbte Platten, die wegen der gleichmäßigeren Inanspruchnahme des Baustoffes — entweder nur auf Druck oder nur auf Zug — vorteilhafter als ebene Platten sind, darf man in erster Annäherung als Teile von Zylindern oder Kugeln auffassen und unter sorgfältiger Einschätzung der Nebenwirkungen nach den Formeln für Gefäßwände berechnen. Einiges Nähere siehe unter Berechnung von Deckeln.



Abb. 70. Zur Berechnung ebener Platten nach Bach.

## B. Elliptische und rechteckige Platten.

1. Elliptische Platte, mit einer großen Halbachse  $a$ , einer kleinen  $b$ , am Umfange vollkommen eingespannt, durch eine gleichmäßig verteilte Last von  $p$  kg/cm<sup>2</sup> belastet, Abb. 71. Größte Biegespannungen am eingespannten Rande in Richtung der kleinen Achse

$$\sigma = \pm \varphi_8 \cdot p \cdot \frac{b^2}{s^2}. \tag{74}$$

$\varphi_8$  ist der Abb. 72 oder der umstehenden Zusammenstellung zu entnehmen. In der Mitte der Platte herrscht in der gleichen Richtung

$$\sigma' = \pm \varphi_9 \cdot p \cdot \frac{b^2}{s^2}, \text{ senkrecht dazu } \sigma'' = \mp \varphi_{10} \cdot p \cdot \frac{b^2}{s^2}. \tag{75}$$

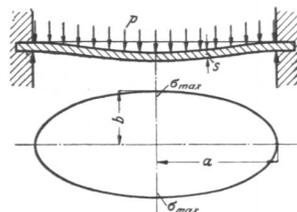


Abb. 71.

2. Elliptische Platte, wie unter Nummer 8, aber am Rande frei aufliegend, Abb. 73. Größte Biegespannung in der Plattenmitte

$$\sigma = \pm \varphi_{11} \cdot p \cdot \frac{b^2}{s^2}. \tag{76}$$

3. Rechteckige Platte mit den Seitenlängen  $2a$  und  $2b$  ( $a > b$ ), am Rande frei aufliegend, gleichmäßig durch  $p$  kg/cm<sup>2</sup> belastet, Abb. 74. Größte Biegespannung in der Plattenmitte in Richtung der kleinen Achse

$$\sigma = \pm \varphi_{12} \cdot p \cdot \frac{b^2}{s^2} \tag{77}$$

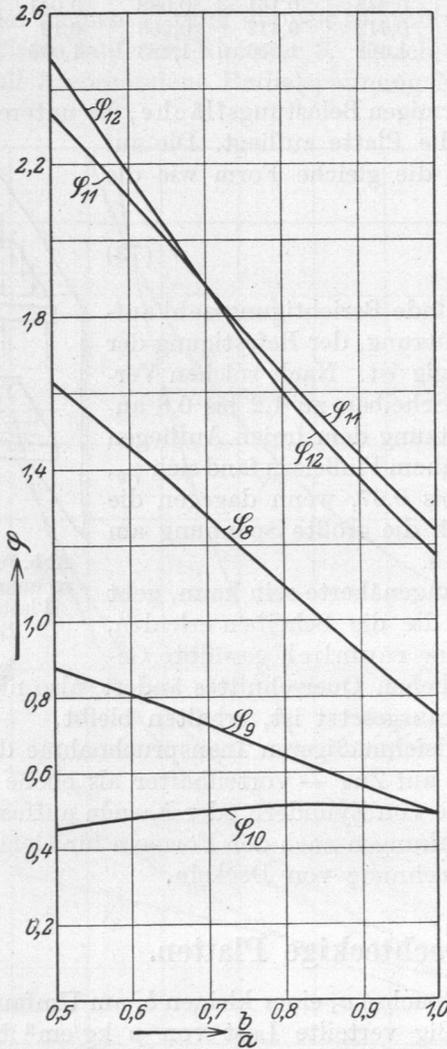


Abb. 72. Werte  $\varphi$  zur Berechnung elliptischer und rechteckiger Platten.

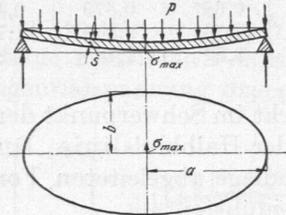


Abb. 73.

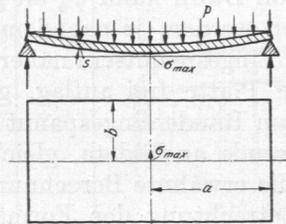


Abb. 74.

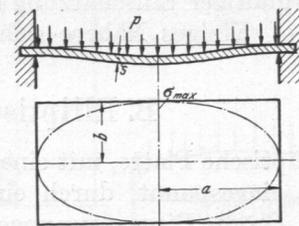


Abb. 75.

Zusammenstellung 14. Beiwerte zur Berechnung ebener elliptischer und rechteckiger Platten nach Ensslin.

| $b : a$        | 0   | 0,5   | 0,6   | 0,7   | 0,8   | 0,9   | 1,0   |
|----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\varphi_8$    | 2   | 1,63  | 1,46  | 1,28  | 1,09  | 0,91  | 0,75  |
| $\varphi_9$    | 1   | 0,875 | 0,81  | 0,732 | 0,648 | 0,566 | 0,488 |
| $\varphi_{10}$ | 0,3 | 0,448 | 0,482 | 0,5   | 0,513 | 0,506 | 0,488 |
| $\varphi_{11}$ | 3   | 2,34  | 2,12  | 1,89  | 1,65  | 1,44  | 1,24  |
| $\varphi_{12}$ | 3   | 2,485 | 2,18  | 1,89  | 1,61  | 1,37  | 1,17  |

Für eine vollkommen eingespannte, gleichmäßig belastete, rechteckige Platte, Abb. 75, ist keine brauchbare Lösung bekannt. Ensslin empfiehlt, die größte Beanspruchung der Scheibe in der Mitte in erster Annäherung nach den Formeln für elliptische Platten zu berechnen. Die so ermittelte Biegebeanspruchung dürfte etwas zu niedrig ausfallen.