



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die Statik im Stahlbetonbau**

**Beyer, Kurt**

**Berlin [u.a.], 1956**

Zahlenbeispiel

---

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



$h$	$\alpha_k^0$	$s_k$ m	$r_{\alpha,k}$ m	$\Delta Q_{\alpha,k}/2\pi$ t	$Q_{\alpha,k}/2\pi$ t	$r_{\alpha,k}$ m	$\sin \alpha_k$	$r_{\alpha,k} \sin \alpha_k$	$N_{\alpha,k}$ t/m	$\text{ctg } \alpha_k$	$\frac{Q_{\alpha,k} \text{ctg } \alpha_k}{2\pi}$	$\frac{\Delta(Q_{\alpha,k} \text{ctg } \alpha_k)}{2\pi}$	$N_{\beta,k}$ t/m
0	30				- 9,06	11,88	0,5	5,94	- 1,53	1,732	- 15,70		(- 0,94)
1	35	1,78	12,72	- 2,72	- 11,78	13,48	0,574	7,73	- 1,52	1,428	- 16,81	- 1,11	- 0,62
2	40	1,38	14,03	- 2,32	- 14,10	14,55	0,643	9,36	- 1,51	1,192	- 16,82	- 0,01	- 0,01
3	45	0,86	14,88	- 1,54	- 15,64	15,19	0,707	10,72	- 1,46	1,000	- 15,64	- 1,18	+ 1,38
4	55	0,67	15,39	- 1,24	- 16,88	15,61	0,819	12,76	- 1,32	0,700	- 11,81	- 3,83	+ 5,72
5	65	0,35	15,69	- 0,66	- 17,54	15,81	0,906	14,32	- 1,23	0,466	- 8,19	- 3,62	+ 10,34

Die günstigste Lage und der Querschnitt des Zugringes folgt aus (1163) mit  $h = 0,05$  m und  $h/b \ll 1$ .

$$F_k = (0,05 r_{\alpha,k} \cos \alpha_k) : \left( \frac{N_{\beta,k}}{-N_{\alpha,k}} + \mu \right) = \frac{3}{\mathfrak{R}}$$

$h$	$\cos \alpha_k$	$\mathfrak{B}$	$\frac{N_{\beta,k}}{-N_{\alpha,k}}$	$\mathfrak{R}$	$F_k$ cm <sup>2</sup>
2	0,766	0,557	- 0,005	0,16	34800
3	0,707	0,537	0,95	1,12	4800
4	0,574	0,448	4,34	4,51	995
5	0,423	0,335	8,40	8,57	391

Der Zugring wird bei  $\alpha = 45^\circ$  angeordnet und erhält den Querschnitt 100/50 cm. Abb. 803 zeigt die neue Lage der Bruchfuge im Gegensatz zur Kugelschale.

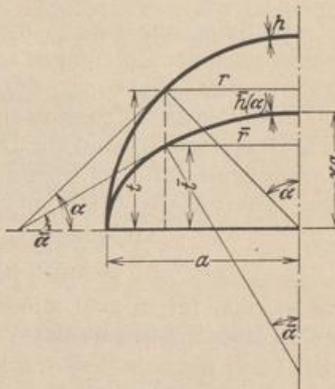


Abb. 804.

**f) Schalen mit Massenausgleich.** Sind die Schalen mit konstanter Wanddicke  $h$  zur Lösung einer Bauaufgabe ungeeignet, so liegt es bei der baulichen Ausbildung eines Querschnitts mit veränderlicher Wanddicke nahe, auf diejenigen elastischen Gebilde (Koordinaten  $\bar{R}_\alpha, \bar{R}_\beta, \bar{\alpha}$  oder  $\bar{r}, \bar{s}, \bar{t}$ ) zurückzugreifen, die mit einer ausgezeichneten Schale von konstanter Wanddicke (Koordinaten  $R_\alpha, R_\beta, \alpha$  oder  $r, s, t$ ) geometrisch verwandt sind, und deren Spannungen wiederum im wesentlichen durch Längskräfte hervorgerufen werden.

Die Lösung ist bei rotationssymmetrischen Schalen mit einer Ellipse als Meridianschnitt am einfachsten ( $\bar{r}, \bar{t}, \bar{s}, \bar{h}$ ). Sie wird auf eine Halbkugelschale ( $r, s, t, h = \text{const}$ ) bezogen, die mit ihr in folgender Weise geometrisch verwandt ist (Abb. 804):

$$\bar{r} = r, \quad \bar{s} = s, \quad \bar{t} = \kappa t.$$

$$d\bar{x} = dx, \quad d\bar{y} = dy \sqrt{\cos^2 \alpha + \kappa^2 \sin^2 \alpha}, \quad d\bar{F} = d\bar{x} \cdot d\bar{y} = dF \sqrt{\cos^2 \alpha + \kappa^2 \sin^2 \alpha}. \quad (1172)$$

Wird dann für die Belastung  $g, \bar{g}$  der beiden geometrisch verwandten Schalen nachgewiesen, daß  $gdF = \bar{g}d\bar{F}$ , so ist auch  $N_\beta dy = \bar{N}_\beta d\bar{y}$  und  $N_\alpha dx \sin \alpha = \bar{N}_\alpha d\bar{x} \sin \bar{\alpha}$ , also

$$\bar{N}_\beta = N_\beta \frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha + \kappa^2 \sin^2 \alpha}}, \quad \bar{N}_\alpha = N_\alpha \frac{dt d\bar{y}}{dy d\bar{t}} = N_\alpha \frac{\sqrt{\cos^2 \alpha + \kappa^2 \sin^2 \alpha}}{\kappa} \quad (1173)$$

und für die Spannungen gilt

$$\bar{\sigma}_\alpha = \sigma_\alpha \frac{h}{\bar{h}} \frac{\sqrt{\cos^2 \alpha + \kappa^2 \sin^2 \alpha}}{\kappa}, \quad \bar{\sigma}_\beta = \sigma_\beta \frac{h}{\bar{h}} \frac{1}{\sqrt{\cos^2 \alpha + \kappa^2 \sin^2 \alpha}}. \quad (1174)$$

Die Lösung gilt für Eigengewicht bei veränderlicher Wanddicke  $\bar{h}$  der geometrisch verwandten Schale, wenn

$$\gamma h dF = \gamma \bar{h} d\bar{F}, \quad \text{also} \quad \bar{h} = \frac{h}{\sqrt{\cos^2 \alpha + \kappa^2 \sin^2 \alpha}} \quad (1175)$$