

Objektyp: **TableOfContent**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **61/62 (1913)**

Heft 12

PDF erstellt am: **12.07.2024**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

### **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*  
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, [www.library.ethz.ch](http://www.library.ethz.ch)

<http://www.e-periodica.ch>

INHALT: Berechnung gewölbter Platten. — Wettbewerb für die Hochbauten der Chur-Arosa-Bahn. — Das Bürgerhaus in der Schweiz. — Zum Wettbewerb für den Entwurf zu einer Strassenbrücke über den Rhein in Cöln. — Miscellanea: Zum Gott-hardvertrag. Murgkraftwerk. Internationale Organisation der drahtlosen Zeitübermittlung. Wasserstoffgewinnung unter hohem Druck. Wärmeerzeugung in Wohnungen mit Hilfe der Gasversorgung. Ueber das Rosten von Eisen trotz Schutzanstriches. Neue

Kapselwerke als Gebläsemaschinen. Eine deutsche beleuchtungstechnische Gesellschaft. Schweizerische Bundesbahnen. Beratungsstelle für Heimatschutz in Bern. Deutscher Verein von Gas- und Wasserfachmannern. Zürcherisches Technikum Winterthur. — Korrespondenz. — Literatur. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Bernischer Ing.- und Arch.-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung. Tafel 35 bis 38: Das Bürgerhaus in Genf.

Band 61.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und unter genauer Quellenangabe gestattet.

Nr. 12.

### Berechnung gewölbter Platten.

Von Dipl. Ing. Dr. Huldreich Keller in Zürich.

(Fortsetzung statt Schluss von Seite 128)

Die Ergebnisse zweier Hauptdurchrechnungsgruppen sind in die Abbildungen 12 bis 17 eingetragen und geben ein ebenso lehrreiches wie anschauliches Bild über den Verlauf der Normalspannungen in den einzelnen Punkten der Platte und die Wanderung der einzelnen Punkte der Meridian-Mittelfaser infolge der Durchbiegung. Wir heben besonders hervor, dass die einzelnen Ergebnisse für folgende Bedingungen gelten;

Zahlenbeispiel . . . I II  
 Platte am Rand *freiauflegend eingespannt*<sup>1)</sup>

#### Diskussion der Rechnungsergebnisse der Zahlenbeispiele I u. II.

Ein Vergleich der Abbildungen 12 bis 15 zeigt, dass die Normalspannungen in der am Rand eingespannten Platte durchschnittlich viel niedriger sind als in der frei aufliegenden Platte. In letzterer tritt die grösste Spannung als Tangentialspannung  $\sigma_t = +1468 \text{ kg/cm}^2$  (Zug) an der Innenfaser im Abstand  $x = 90 \text{ cm}$ , Abbildung 13, die nächstgrösste als Radialspannung  $\sigma_r = -1180 \text{ kg/cm}^2$  (Druck) an der Aussenfaser zwischen den berechneten Punkten  $x = 70$  und  $80 \text{ cm}$  auf, Abbildung 12. Bei der am Rand eingespannten Stelle beträgt die Höchstbeanspruchung  $-1148 \text{ kg/cm}^2$ . Es ist dies die Druckspannung in Richtung des

<sup>1)</sup> aber in Richtung des Halbmessers beweglich.

Meridians an der Innenfaser des Aussenrandes, Abbildung 14. Die höchste an dem am Rand eingespannten Deckel auftretende Tangentialspannung finden wir ebenfalls am äusseren Rand, und zwar an der äusseren Faser mit  $+726 \text{ kg/cm}^2$  (Zug). Alle andern am eingespannten Deckel erscheinenden Spannungen sind viel kleiner als die soeben genannten.

Die Abbildungen 12 bis 15 zeigen ferner, dass für beide Lagerungsarten des Deckels Punkte zu finden sind, die entweder in Richtung des Meridians oder des Parallelkreises spannungslos sind. Es ist dies der Fall z. B. laut Abbildung 12 in Richtung des Meridians an der innern Begrenzungsfaser im Abstand  $x = 45 \text{ cm}$  von der Symmetrieaxe, laut Abbildung 13 in „tangentialer“ Richtung an der äussern Begrenzungsfaser bei  $x = 78 \text{ cm}$ , an der innern Begrenzungsfaser bei  $x = 56 \text{ cm}$  usw.

Eine weitere Betrachtung der die „Radialspannungen“ am frei aufliegenden und am aussen eingespannten Deckel darstellenden Abbildungen 12 und 14 zeigt, dass in beiden Fällen zwischen der Symmetrieaxe und dem Aussenrand je ein Querschnitt vorkommt, der keiner Biegungs-, sondern nur einfacher normaler Druckspannung unterworfen ist. Es ist dies jeweils derjenige Kegelschnitt, in welchem im graphischen Bild die Radialspannungen in der innern und äussern Begrenzungsfaser gleich gross erscheinen. Schätzungsweise trifft dies zu in Abbildung 12 für die Kote  $x = 22 \text{ cm}$ , in Abbildung 14 für den Halbmesser  $x = 8 \text{ cm}$ . Hier zeigt die elastische Linie relative Inflexionspunkte. In Abbildung 12 verschwindet das Biegemoment natürlich ein zweites

Zahlentafel 8. Zusammenstellung der Hauptdaten für die Rechnungsbeispiele.

Beispiel Nr. . . . . .	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	IX <sub>v</sub>	X	X <sub>f</sub>
Schnitt-Abbildung Nr. . . . . .	18 u. 11	18	18	18	18	18	18	18	18 u. 32	18 u. 35	18	18
Material. . . . .	Gusseisen $G = 900\,000 \text{ kg/cm}^2$ ; $m = 5$										Flusseisen $G = 2,1 \cdot 10^6 \text{ kg/cm}^2$ $m = 3,33$	
Randbedingungen:											Bohrung mit Radius $r = 15 \text{ cm}$ mit Nabe	
1. in der Mitte . . . . .	voll										voll	
2. am Rand, und zwar axial . . . . .	frei aufliegend	eingespannt nachgiebig	frei aufliegend						eingespannt nachgiebig		unfrei	
Aussenhalbmesser . . . . . cm	90	90	90	90	90	90	60	60	90	90	30	30
Mittlerer Wölbungshalbmesser . . . . .	143	143	260	510	$\infty$	143	143	95,5	143	143	103,5	103,5
Pfeilhöhe der Wölbung . . . . .	32,1	—	16	8	0	—	—	—	—	—	—	—
Dicke d. Platten, soweit sie stets gleich . . . . .	6	6	6	6	6	9	6	6	6	6	0,99	0,99
Spezifische Belastung $p$ . . . . . $\text{kg/cm}^2$	— 20 auf konvexe Seite										+16 auf konkave Seite	+16
Spannungsdiagramm . . . . . Abb.	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Es betragen die Spannungen innen:												
in der Mittelfaser $\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{r0i} \text{ . . . } \text{kg/cm}^2 \\ \sigma_{t0i} \text{ . . . } \text{ } \end{array} \right.$	-258	-268	-720	-1085	0	-212	-372	-185	0	0	+1080	+840
in der Aussenfaser $\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{r\frac{h}{2}i} \text{ . . . } \text{ } \\ \sigma_{t\frac{h}{2}i} \text{ . . . } \text{ } \end{array} \right.$	-365	-271	-965	-3230	-5620	-240	-605	-190	0	0	+1100	+940
Es betragen die Spannungen am Aussenrand:												
in der Mittelfaser $\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{r0a} \text{ . . . } \text{kg/cm}^2 \\ \sigma_{t0a} \text{ . . . } \text{ } \end{array} \right.$	-94	-94	+51	-26,5	0	-62	-42	-62	-94	-62	+70	+609
in der Aussenfaser $\left\{ \begin{array}{l} \sigma_{r\frac{h}{2}a} \text{ . . . } \text{ } \\ \sigma_{t\frac{h}{2}a} \text{ . . . } \text{ } \end{array} \right.$ (Höchstwert)	+1277	+516	+2020	+2180	0	+620	+832	+554	+1510	+1260	-2212	+55
Durchbiegung in der Mitte $\Delta y = \text{mm}$	-2,45	-1,44	-9,54	-24,33	-56,8 <sup>1)</sup>	-1,42	-2,29	-0,86	-2,78	-2,30	+2,00	+0,51
Dehnung d. Aussenhalbmessers $\Delta x = \text{ } \cdot 10^{-4}$	+1,47	+0,56	+0,53	+2,22	—	+0,73	+0,57	+0,38	+1,56	+1,39	-0,33	-0,04
Diagramm der Durchbiegung $\Delta y$ . . . . . Abb.	36	36	—	—	—	—	—	—	36	36	—	—
Diagramm der Aenderung $\Delta x$ . . . . .	37	37	—	—	—	—	—	—	37	37	—	—

<sup>1)</sup> Die Formel nach Föppl, Bd. III, S. 261, Gl. (185) giebt  $-52,7 \text{ mm}$ , also  $7,2 \%$  weniger. Diese an sich geringe Abweichung liegt wahrscheinlich darin begründet, dass wir noch weitere annähernde Durchrechnungen hätten vornehmen sollen.