

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 79/80 (1922)  
**Heft:** 25

## **Inhaltsverzeichnis**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 05.02.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

INHALT: Beiträge zur Berechnung von Eisenbeton-Querschnitten auf einheitlicher tabellarischer Grundlage. — Hochbau-Normalien des schweizerischen Verbandes zur Förderung des gemeinnützigen Wohnungsbaues. — Zur Lösung der Rheinfrage. — Miscellanea: Der neue Waterloo-Bahnhof in London. Einzahn-Pfeilgetriebe. Der Besuch der deutschen technischen Hochschulen im Wintersemester 1921/1922. Ein neues Pro-

blem der Tunnel-Lüftung. Ausfuhr elektrischer Energie. Ueber die Widerstandsfähigkeit von Pfeilern und Säulen gegen Feuer. Abwärme-Verwertung. Für die Untertunnelung der Schelde. — Nekrologie: Rudolf Sanzin. — Literatur. — Korrespondenz. — Vereinsnachrichten: St. Gallischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Bernischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Band 79. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 25.

### Beiträge zur Berechnung von Eisenbeton-Querschnitten auf einheitlicher tabellarischer Grundlage.

Von Ing. P. Pasternak, Privatdozent an der E. T. H., Zürich.

(Schluss von Seite 267.)

#### II. Berechnung des einseitig zugbewehrten Querschnittes.

Im ersten Teil dieser Arbeit, vom doppelt bewehrten Rechteckquerschnitt handelnd, habe ich eine, hier wiederholte, Tabelle I der Koeffizienten

$$\left. \begin{aligned} \xi &= \frac{n}{n+\gamma}, \quad \varrho = 1 - \frac{\xi}{3}, \\ K_1 &= \frac{\xi}{2} \left(1 - \frac{\xi}{3}\right), \quad K_2 = \frac{K_1}{\gamma}, \quad \mu = \frac{50 \xi^2}{\gamma} \end{aligned} \right\} \quad (I)$$

veröffentlicht und darauf hingewiesen, dass sie sich als natürliche und allgemeine Grundlage für die Berechnung von Eisenbetonquerschnitten erweist. Beim doppelt bewehrten Rechteckquerschnitt kam dies, in der erwähnten Arbeit, deutlich zum Ausdruck. Es sollen nun auch, auf derselben Grundlage und unter besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Normen, die einseitig bewehrten Querschnitte kurz zusammengefasst, behandelt werden.

Die Tabelle I hat den Vorzug, sämtliche Koeffizienten (I) als rationale Funktionen ganzzahliger  $\gamma = \frac{\sigma_e}{\sigma_b}$  Werte zu geben. Kämen, für die verschiedenen Länder, mehr als zwei Dehnungsmasse  $n$  (15 und 20) in Frage, so wäre die Wahl von  $\xi$  als unabhängiger Variablen und die Aufstellung einer Tabelle folgender Werte vorteilhafter:

$$\frac{\gamma}{n} = \frac{1-\xi}{\xi}, \quad K_1 = \frac{\xi}{2} \left(1 - \frac{\xi}{3}\right), \quad n K_2 = \frac{\xi}{(1-\xi)} K_1, \quad n \mu = \frac{50 \xi^2}{(1-\xi)} \quad (2)$$

Eine solche Tabelle könnte, da sie unabhängig von  $n$  ist, in allen Ländern als Universal-Tabelle benützt werden. Uebrigens zeigt die Gegenüberstellung der Formeln (1) und (2), dass man Tabellen und Graphiken der ersten Art, also z. B. die für  $n=20$  berechnete Tabelle I, ohne in Betracht fallende Mehrarbeit, auch für andere  $n$  benützen kann. Dies ist schon in meiner ersten Arbeit gezeigt worden und soll noch weiter unten, an einem Beispiel, näher erläutert werden.

#### 1. Reine Biegung.

##### Berechnung der Spannungen:

Gegeben:  $M, b, h, \mu = \frac{100f}{bh}$  gesucht:  $\sigma_b$  und  $\sigma_e$ . Man entnimmt der Tabelle I die zum gegebenen  $\mu$  zugehörigen  $\gamma$  und  $K_1$  oder  $K_1$  und  $K_2$ -Werte und hat dann sehr einfach

$$\left. \begin{aligned} \sigma_b &= \frac{M}{W_b} = \frac{M}{K_1 b h^2} \quad 1), \quad \sigma_e = \gamma \sigma_b \\ \text{oder auch} \\ \sigma_e &= \frac{M}{W_e} = \frac{M}{K_2 b h^2} \quad 1) \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

1. Beispiel:  $M = 27,55 \text{ tm}, b = 0,40, h = 0,95 \text{ m}, f = 6 \phi 30 = 42,41 \text{ cm}^2, b h = 0,4 \cdot 0,95 = 0,380, b h^2 = 0,95 \cdot 0,38 = 0,361, \mu = \frac{4241}{3800} = 1,116 \text{ o}/\text{o} \frac{M}{b h^2} = \frac{27,55}{0,361} = 76,4 \text{ t/m}^2, \gamma = 22 - \frac{34}{79} = 21,57, K_1 = 2,00 - 0,418 \cdot 0,04 = 2,017$

$$\sigma_b = \frac{76,4}{2,017} = 37,9 \text{ kg/cm}^2$$

$$\sigma_e = 21,57 \cdot 37,9 = 817 \text{ kg/cm}^2 \text{ oder } \sigma_e = \frac{76,4}{93,7} = 0,816 \text{ t/cm}^2$$

1) Die Koeffizienten  $K_1$  und  $K_2$  entsprechen dem Zahlwert  $1/6$  beim homogenen Querschnitt.

Die Berechnung erfolgt genügend genau mit dem Rechenchieber. In der Tabelle sind die 10fachen  $K_1$  und die 1000fachen  $K_2$ -Werte angegeben, so dass man, bei Angabe von  $b$  und  $h$  in Meter und  $M$  in t/m,  $\sigma_b$  in kg/cm<sup>2</sup> und  $\sigma_e$  in t/cm<sup>2</sup> erhält.

#### Bemessungsaufgaben:

1. Fall: Gegeben  $M, \sigma_b, \sigma_e$  also auch  $\gamma$ ; gesucht  $b, h$  und  $f$ . Von den Abmessungen des Nutzquerschnittes ist gewöhnlich  $b$  oder  $h$  gegeben oder kann gewählt werden.

Die Gleichungen  $M = \sigma_b K_1 b h^2 = \sigma_e K_2 b h^2$  liefern bei Wahl einer der Abmessungen die andere, worauf dann auch  $f$  aus  $f = \frac{\mu b h}{100}$  bestimmt ist.  $M$  gehört zum gegebenen  $\gamma$ .

Beispiel 2:  $M = 19,7 \text{ t/m}, b = 0,35 \text{ m}, \sigma_e = 1000 \text{ kg/cm}^2$   
 $h = ? \quad f = ? \quad \sigma_b = 35$

$$\gamma = \frac{1000}{35} = 28,57, \quad K_1 = 1,763 + 0,43 \cdot 31^1) = 1,776$$

$$\mu = 0,704 + 0,017 = 0,721, \quad M = 19,7 = 35 \cdot 1,776 b h^2 = 62,1 b h^2 \text{ t/m}$$

$$h = \sqrt{\frac{19,7}{0,35 \cdot 62,1}} = \sim 0,95 \text{ m}$$

$$f = 0,721 \cdot \frac{95 \cdot 35}{100} = \sim 23,95 \text{ cm}^2$$

Noch einfacher ist die Berechnung, wenn  $b$  gesucht ist. Zur Bestimmung von  $h$  sind besondere Dimensionierungsformeln von der Form  $h = \alpha \sqrt{\frac{M}{b}}$  und entsprechende

1) der letzten Einheit von  $K$ .

Tabelle I, Koeffizienten der rechteckigen, einseitig zugbewehrten Eisenbeton-Querschnitte für  $n = 20$ .

$\gamma$	$\xi$	$\varrho$	$K_1$	$K_2$	$\mu$	$\gamma$	$\xi$	$\varrho$	$K_1$	$K_2$	$\mu$
5	0,800	0,733	203	587	8,00	58	256	9145	1172	202	221
6	769	7436	286	477	641	59	253	9156	1159	1964	2145
7	741	753	279	398	329	60	250	917	1146	1910	208
8	714	762	272	340	446	61	247	918	1133	1857	202
9	690	770	265	295	383	62	244	919	1120	1807	197
10	667	778	259	259	333	63	241	920	1108	1759	1912
11	645	785	253	230	293	64	238	921	1096	1712	186
12	625	792	247	206	260	65	235	9216	1084	1668	181
13	606	798	242	1860	233	66	2324	922	1073	1625	1762
14	588	804	236	1669	210	67	230	923	1061	1584	1715
15	571	8095	231	1542	1905	68	227	924	1050	1544	1671
16	556	815	226	1445	174	69	225	925	1039	1506	163
17	5405	820	222	1363	159	70	222	926	1029	1470	159
18	526	8245	217	1296	1462	71	220	927	1018	1434	155
19	513	829	2126	1149	135	72	217	9275	1008	1400	151
20	500	833	208	1042	125	73	215	928	998	1367	1473
21	488	837	204	973	1161	74	213	929	988	1336	144
22	476	841	200	910	1081	75	2105	930	979	1305	1404
23	465	845	1965	854	1011	76	208	9305	969	1275	1371
24	4545	848	1928	804	947	77	206	931	960	1247	134
25	444	852	1893	757	889	78	204	932	951	1219	131
26	435	855	1859	715	836	79	202	9327	942	1192	128
27	4255	858	1826	676	788	80	200	933	933	1167	125
28	417	861	1794	641	744	81	198	934	925	1142	1222
29	408	864	1763	608	704	82	1961	9346	916	1117	120
30	400	867	1733	578	667	83	1942	935	908	1094	117
31	392	869	1704	550	6325	84	1923	936	900	1071	1145
32	385	872	1677	524	604	85	1905	9365	892	1049	112
33	377	874	1649	500	572	86	1887	937	884	1028	110
34	370	8765	1623	477	545	87	1870	938	876	1007	1074
35	364	879	1598	457	519	88	1852	938	869	987	1051
36	357	881	1573	437	496	89	1835	939	861	968	1031
37	351	883	1549	419	474	90	1820	939	854	949	1010
38	345	885	1526	402	454	91	1802	940	847	931	990
39	339	887	1503	385	4346	92	1786	940	840	913	9705
40	333	889	1481	370	417	93	1770	941	833	895	9515
41	328	891	1460	356	400	94	1754	9415	826	879	933
42	3226	8925	1439	343	384	95	1740	942	818	861	915
43	317	894	1419	330	369	96	1724	9425	8125	846	898
44	3125	896	1400	318	355	97	1710	943	806	831	881
45	308	897	1381	307	342	98	1695	9435	800	816	865
46	303	899	1362	296	329	99	1681	944	793	801	849
47	2985	9005	1344	286	3176	100	1667	944	787	787	833
48	294	902	1326	276	306	101	1653	945	781	773	818
49	290	9034	1309	267	296	102	1640	945	775	760	804
50	286	905	1293	259	286	103	1630	946	769	7465	789
51	282	906	1276	250	276	104	1613	946	763	734	775
52	278	907	1260	242	267	105	1600	947	757	721	762
53	274	909	1245	234	258	106	1590	947	751	709	749
54	270	910	1230	228	250	107	1575	9475	746	697	736
55	267	911	1215	221	242	108	1562	948	740	685	723
56	263	912	1200	214	235	109	1550	948	735	672	711
57	260	913	1186	208	228	110	1538	949	730	663	699