

WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

L. inw.

2675

*J*  
TAFELN

ZUR

BESTIMMUNG DER QUERSCHNITTE

GEWALZTER EISERNER TRÄGER

FÜR

HOCHBAUTEN.

UNTER BERÜCKSICHTIGUNG ALLER VORKOMMENDEN BELASTUNGSARTEN

VON

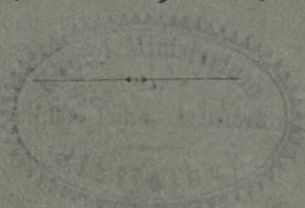
R. LABES

KÖNIGL. REG.-BAUMEISTER.

MIT ABBILDUNGEN IN HOLZSCHNITT.

ALLE RECHTE UND DIE ÜBERSETZUNG IN FREMDE SPRACHEN VORBEHALTEN.

*F. Nr. 19784*



BERLIN.

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN.

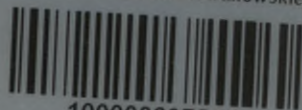
1893.

3/7.94

4.-

4199668

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000297512

54-

xxx  
386



TAFELN  
ZUR  
BESTIMMUNG DER QUERSCHNITTE  
GEWALZTER EISERNE TRÄGER  
FÜR  
HOCHBAUTEN.

UNTER BERÜCKSICHTIGUNG ALLER VORKOMMENDEN BELASTUNGSARTEN

VON

R. LABES  
KÖNIGL. REG.-BAUMEISTER.

---

BERLIN.  
VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN.  
(FORM. ERNST & KORN.)  
1893.

xxx  
386

TAFELN

1858

VERLAG VON DR. JOHANN NEUBAUER

WIEN, K. U. B. BOHEMEN, PRAHA, BRNO, OPAVA, LITOMYŠL, PISEK, PLZEŇ, TROUBA, ŽATEC, ST. PĚTRŮB, KOLÍN, Č. BUDĚJOV, PRAHA, BRNO, OPAVA, LITOMYŠL, PISEK, PLZEŇ, TROUBA, ŽATEC, ST. PĚTRŮB, KOLÍN, Č. BUDĚJOV

HOCHBAUEN

ALLE RECHTE VORBEHALTEN.

**BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW**

112675

Akc. Nr. 1858/49

# Einleitung.

---

## Allgemeines.

Die gebräuchlichsten Tabellen zur Bestimmung der Querschnitte gewalzter eiserner Träger für Hochbauten behandeln sämmtlich nur Träger mit gleichmäfsig vertheilter Belastung und solche mit Einzellasten. Ein Tabellenwerk, welches alle im Hochbau vorkommenden Belastungsfälle umfaßt, ist unseres Wissens noch nicht veröffentlicht worden. Diese Lücke auszufüllen ist Zweck der vorliegenden Tafeln.

Die streng wissenschaftliche Ermittlung der geeigneten Trägerquerschnitte erfordert in der Regel einen zu grofsen Aufwand an Zeit und Kenntnissen, als dafs dieselbe in jedem Bedarfsfalle durchgeführt werden könnte.

Für die einfacheren Belastungsfälle fehlt es nicht an brauchbaren Tabellen, welche auf kürzestem Wege einen gesuchten Trägerquerschnitt auffinden lassen. Für die Fälle einer zusammengesetzten Belastung wendet man in der Regel ein vereinfachtes Rechnungsverfahren zur Bestimmung der Trägerquerschnitte an. Das am meisten zur Anwendung gebrachte Verfahren besteht darin, dafs man für jede Theillast das gröfste Angriffsmoment berechnet, diese Momente ohne Rücksicht auf ihre Angriffsstelle zusammenzählt und aus der Summe den Trägerquerschnitt ermittelt.

In einzelnen Fällen ist das Ergebnifs dieses Verfahrens richtig. In der Regel sind die gefundenen Werthe zu grofs. Der Betrag ihrer Abweichung vom richtigen Werthe ist verschieden, je nach der Lage der Lasten, bezw. der Bruchquerschnitte, zu einander.

Das Verfahren ist zulässig, weil die gefundenen Querschnitte niemals zu schwach ausfallen. Es erhellt aber, dafs der Bauherr einen pekuniären Vortheil opfert, um schnell und sicher zum Resultat zu kommen; denn der mathematisch genau berechnete Träger würde leichter, d. h. billiger sein.

Eine gröfsere Sicherheit ist nun zwar in so fern wünschenerwerth, als sich im Privatbau immer kleine Abweichungen der Ausführung vom Entwurf (Verschiebung von Fensterpfeilern nach der Trägermitte

zu, Vergrößerung von Stockwerkshöhen u. s. w.) erforderlich machen, wie das in unserer schnell bauenden Zeit ganz naturgemäfs ist; es ist aber nicht wünschenswerth, dafs Material verschwendet wird, wie es bei der zur Zeit üblichen Rechnungsweise thatsächlich der Fall ist.

Aus den angeführten Gründen erhöhter Sicherheit wurde daher das Addiren der Effekte von Theillasten bei Bearbeitung vorliegender Tafeln theilweise übernommen und zwar in folgenden drei Fällen, wo der Ueberschufs des durch Addition gefundenen Momentes über das mathematische immer nur ein geringer sein kann:

1. Bei Fronträgern ist das Moment der Belastung durch Pfeilermauerwerk und Balkenlagen addirt zu dem Momente der gleichmäfsigen Belastung durch das Stück Mauerwerk von Unterkante Träger bis Fensterbrüstung des nächsten Stockwerks (vergl. Fig. 21).

2. Ist eine Belastung durch zwei Pfeiler gegeben, deren specifische Belastung ( $p$  für 1 cm Pfeilerlänge) verschieden ist, so wird das Widerstandsmoment für das gegebene Schema mit gleichem, dem kleineren,  $p$  den Tafeln entnommen; der Ueberschufs des gröfseren  $p$  wird als gesondert wirkender Pfeiler addirt (vergl. Fig. 11).

3. Bei Einzellasten; in diesem Falle erscheint eine Vermehrung der Sicherheit aus technischen Gründen am wünschenswerthesten.

### Einrichtung der Tafeln.

Es bedeute in den folgenden Auseinandersetzungen immer:

$l$  die freie Länge des Trägers in cm.

$A$  den Auflagerdruck, welcher dem Bruchquerschnitt zunächst liegt.

$x$  den Abstand des Bruchquerschnitts vom Auflager  $A$ .

$P$  (oder  $P_1$ ) eine ungleichmäfsig vertheilte (Pfeiler-)Last.

$Q$  eine gleichmäfsig vertheilte Last.

$O$  (oder  $O_1$ ) ein nicht belastetes Trägerintervall (Fenster oder Thür).

$p$  (oder  $p_1$ ) die specifische Belastung in kg (für 1 cm Länge).

$k$  den Festigkeits-Coefficienten (für Eisen = 750 kg für 1 qcm).

$M$  das Maximalmoment.

$\mathfrak{B}$  das Widerstandsmoment für eine Theillast.

$W$  das gesammte Widerstandsmoment.

---

Die Grundlage bildet der Satz, dafs das  $W$  für jede Art der Belastung mit der specifischen Belastung  $p$  proportional wächst. Ist z. B. für  $p = 1$   $W = a$ , so ist für  $p = 2$   $W = 2a$ .

Die Werthe von  $W$  wurden nun für alle im Hochbau vorkommenden Belastungsfälle unter Zugrundelegung von  $p = 1$  mit 3 Decimalen berechnet und übersichtlich zusammengestellt; sie stellten gewisser-



maßen Coefficienten dar, welche man mit dem gegebenen  $p$  zu multipliciren hat, um das gesuchte  $W$  des Trägers zu finden.

Mit Rücksicht auf den Umfang bezw. die Handlichkeit der Tafeln sind die Werthe nachträglich mit 100 multiplicirt und statt der einen übrig bleibenden Decimalen, auch wenn sie unter 5 betrug, die letzte ganze Stelle um eine Einheit erhöht. War also für  $p = 1$   $W = 0,312$ , so wurde für  $p = 100$   $W = 32$  und hieraus folgt einfach z. B. für  $p = 185$   $W = 0,312 \cdot 185$  oder  $\frac{32 \cdot 185}{100}$ .

Man hat also den Tafelwerth mit dem gegebenen  $p$  zu multipliciren und dann durch 100 zu dividiren, d. h. vom Resultat 2 Stellen abzustreichen, um das gesuchte  $W$  zu finden.

In allen Fällen sind die Längen in Centimetern, die Gewichte in Kilogrammen anzusetzen und zwar in beiden Fällen so, daß die Einerstelle immer eine Null ist. Die lastfreien Intervalle sind nach oben zu abzurunden, die belasteten nach unten zu, da  $W$  bei gleichem Gewicht aber kleinerer Pfeilerlänge wächst und auch hier immer der gefährlichere Zustand zu berücksichtigen ist. Ein Zahlenbeispiel giebt Fig. 1.

Fig. 1.



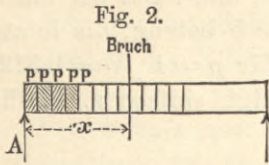
Unter den im Hochbau vorkommenden Belastungsarten lassen sich 7 verschiedene Fälle unterscheiden, welche im Folgenden gleich durch die Tafelnummern bezeichnet sein mögen. Es sei noch bemerkt, daß ein bis an das Auflager reichender, bezw. von demselben ausgehender Pfeiler der Kürze halber ein fester, ein freistehender Pfeiler ein freier genannt werden soll.

### Tafel I.

Ein fester Pfeiler wächst vom Auflager aus, von links nach rechts oder von rechts nach links (Spiegelbild des Trägers), bis der Träger ganz bedeckt ist und die gleichmäßige Belastung entsteht, d. h. bis  $P$  zu  $Q$  wird.

Tafel I ist als die Grundlage aller übrigen zu betrachten. Denn jeder freie Pfeiler ist als die Differenz zweier festen aufzufassen und alle vorkommenden Belastungsarten bilden Verbindungen dieser beiden, Einzellasten eingeschlossen, welche als freie Pfeiler von 10 cm Breite

angesehen werden sollen. Aus diesem Grunde ist nur der Tafel I eine Zusammenstellung der Auflagerdrucke  $A$  beigegeben, welche erforderlichenfalls für alle übrigen Tafeln zu verwenden ist.

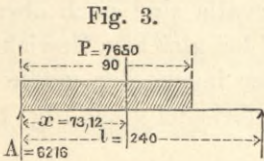


$A$  ist immer  $= p \cdot x$ .  
Für  $p = 1$  wird  $A = x$ . } Fig. 2.

Die Werthe von  $A$  in Tafel I sind also dem Zahlenwerthe nach gleich denen für  $x$ , und bedeuten in ersterem Falle Kilogramme, in letzterem Centimeter.

Um für einen gegebenen Fall  $A$  zu finden, hat man den Tafelwerth mit dem gegebenen  $p$  zu multipliciren; es werden hier also nicht, wie bei  $W$ , zwei Stellen abgestrichen.

$x$  bleibt bei gleicher Länge des Pfeilers für alle  $p$  constant.  $W$  für  $p = 100$  ist in der Spalte für  $P$  direkt abzulesen.

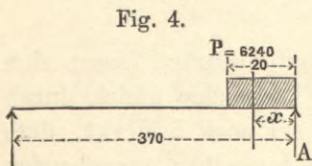


Beispiel 1. (Fig. 3.)

Der feste Pfeiler  $P$  wiege 7650 kg und sei 90 cm lang;  $l$  sei = 240 cm.  $p$  ergibt sich aus  $\frac{7650}{90} = 85$  kg.

Tafel I für  $l = 240$  cm gibt unter  $P = 90$  für  $W$ : 357 (für  $p = 100$ ). Das Widerstandsmoment des Trägers ist also  $357 \cdot 85 = 30345$ ; hiervon 2 Stellen abgestrichen und abgerundet:  $W = 304$ .

Der Auflagerdruck  $A$  ist  $= 73,12 \cdot 85 = 6216$ ;  $x$  ist  $= 73,12$ .



Beispiel 2. (Fig. 4.)

Gegeben  $P = 6240$  kg, 20 cm lang;  $l = 370$  cm;  $p = \frac{6240}{20} = 312$ .

Tafel I für  $l = 370$  cm gibt unter  $P = 20$  für  $W$ : 26. Das Widerstandsmoment des Trägers ist also  $26 \cdot 312 = 8112$ ; hiervon 2 Stellen abgestrichen und abgerundet:  $W = 82$ .

$A$  ist  $= 19,46 \cdot 312 = \text{rot. } 6072$ ;  $x$  ist  $= 19,46$ .

Die fortschreitende Belastung wird zur gleichmäßsig vertheilten Last, wenn sie das andere Auflager erreicht. Für diesen am häufigsten vorkommenden Fall ist die Gewichtsrechnung, bzw. die Berechnung von  $p$  zu vereinfachen. Da die Trägerlänge  $l$  sich forthebt, ist

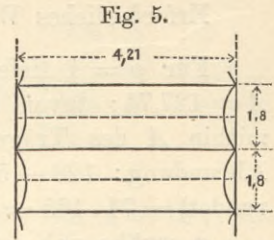
$$\text{für Gewölbeträger } p = \frac{\text{Kappenbreite (m)} \cdot \text{Last (kg pro qm)}}{100} \text{ und}$$

$$\text{für Mauerträger } p = \frac{\text{Mauerstärke (m)} \cdot \text{Höhe (m)} \cdot \text{Last (kg pro cbm)}}{100}$$

Beispiel 3. (Fig. 5).

Die Kappen seien  $\frac{1}{2}$  Stein stark und wiegen pro qm incl. Nutzlast 750 kg.  $p = \frac{1,8 \cdot 750}{100} = 13,5$ ;  $l = 420$  cm.

Die Länge von  $P$  ist in diesem Falle natürlich gleich der Trägerlänge = 420 cm.  $W = 2940 \cdot 13,5 = 39690$ ; hiervon 2 Stellen abgestrichen und abgerundet:  $W = 397$ .



Beispiel 4.

Eine Mauer von 4,0 m Höhe, 3,5 m Länge und 0,38 m Stärke soll durch 2 nebeneinander liegende Träger gestützt werden.

$l$  und  $P = 350$  cm.

$$p = \frac{0,38 \cdot 4,0 \cdot 1600}{100} = 24,32 = \text{rot. } 25.$$

$W = 2042 \cdot 25 = 51050$ ; hiervon 2 Stellen abgestrichen und abgerundet  $W = 511$ .

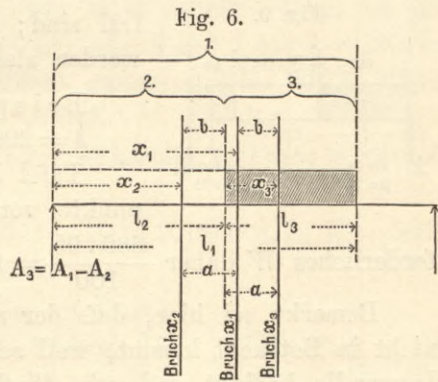
Für jeden Träger ist daher  $W = \frac{511}{2} = 256$  erforderlich.

$A$  ist =  $175 \cdot 25 = 4375$  kg, mithin  $\frac{4375}{10} = 438$  qcm (für  $k = 10$ ) Plattengröße erforderlich.

## Tafel II.

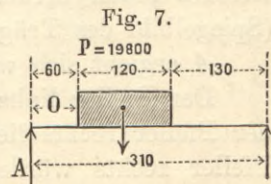
Sie umfasst die Belastungen durch einen beliebigen freien Pfeiler. Letzterer ist aufzufassen als die Differenz zweier festen, am Auflager  $A$  beginnenden Pfeiler und liefert einen Auflagerdruck (für  $p = 1$ ) von  $A_1 - A_2$ . Die Coefficienten für  $A$  sind wieder der Tafel I zu entnehmen, bei entsprechender Abrundung zu subtrahiren und das Resultat mit dem gegebenen  $p$  zu multipliciren.

Der Werth für  $x$  würde sich erforderlichenfalls leicht aus der Beziehung ergeben  $x = l_2 + x_3$ , worin  $x_3$  dem Zahlenwerthe nach =  $A_3$  (für  $p = 1$ ).  $x_3$  ist auch =  $x_1 - x_2$ , da  $a = a$  und  $b = b$  (Fig. 6).



Beispiel 5 (Fig. 7).

Der freie Pfeiler  $P$  wiege 19800 kg und sei 120 cm lang. Hieraus  $p = \frac{19800}{120} = 165$ .



Tafel II für  $l = 310$  cm giebt im Kreuzpunkte von  $O = 60$  und  $P = 120 : W = 949$  (für  $p = 100$ ).

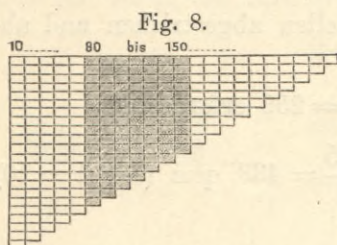
$$\text{Erforderliches } W = \frac{949 \cdot 165}{100} = \text{rot. } 1566.$$

Für  $p = 1$  liefert Pfeiler  $60 + 120 = 180$  cm aus Tafel I ein  $A = 127,74$ ; davon ab für Pfeiler  $60$  cm  $A = 54,19$ , bleibt  $73,55$ ; mithin  $A$  des Trägers  $73,55 \cdot 165 = 12136$ . Man rechne besser mit Abrundung:  $128 - 54$  (d. h. den Subtrahendus nach unten zu abgerundet)  $= 74 \cdot 165 = 12210$ .

$x$  ergäbe sich erforderlichenfalls aus:

$$x = 60 + (x_1 - x_2) = 60 + (127,74 - 54,19) = 60 + 74 = 134 \text{ cm.}$$

Tafel II ist bis  $l = 350$  cm vollständig berechnet; längere durch einen einzigen Pfeiler belastete Träger kommen in der Praxis kaum vor.

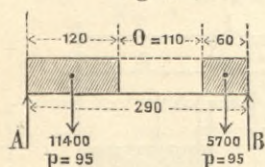


Von  $l = 350$  cm bis  $l = 450$  cm stellt Tafel II gleichsam einen Auszug, einen Ausschnitt aus der vollständigen, dreieckig gestalteten Tafel dar (Fig. 8). Sie bildet lediglich eine Ergänzung zu den Tafeln IV, V und VI. Das Nähere ist aus den dort gegebenen Beispielen ersichtlich.

### Tafel III.

Sie behandelt die Belastung durch zwei beliebige feste Pfeiler und ist gewissermaßen die Umkehrung von Tafel II, insofern die in der einen belasteten Intervalle in der anderen lastfrei sind; die Intervalle  $O$  und  $P$  in Tafel II werden also zu  $P$  und  $O$  in Tafel III.

Fig. 9.



Beispiel 6 (Fig. 9).

$l = 290$  cm;  $p$  sei für beide Pfeiler  $= 95$ .

Tafel III liefert für  $p = 100$  im Kreuzpunkte von  $P = 120$  und  $O = 110 : 686$ ; erforderliches  $W$  daher  $\frac{686 \cdot 95}{100} = 651,70 = \text{rot. } 652$ .

Bemerkt sei hier, daß der zweite Pfeiler für die Rechnung gar nicht in Betracht kommt, weil seine Länge durch die beiden anderen Intervalle bedingt und sein Einfluß bei der Berechnung des Tafelwerthes schon berücksichtigt ist. Von rechts nach links gerechnet (Spiegelbild des Trägers) ergibt sich natürlich dasselbe Resultat.

$A$  ergibt sich wie folgt:

Der Pfeiler links liefert aus Tafel I (für  $p = 1$ ) direkt  $A = 95,17$ ; der Pfeiler rechts liefert für das Auflager  $B$ :  $53,79$ , d. h. der ganze Pfeiler rechts würde für  $p = 1$   $60$  kg wiegen und hiervon fallen

53,79 auf *B*, der Rest auf *A*, also  $60 - 53,79 = 6,21$ . Das spezifische *A* für  $p = 1$  ist also  $95,17 + 6,21 = 101,38$ . Das thatsächliche *A* ist dann  $101,38 \cdot 95 = 9631,1$  kg.

Oder kürzer, überschläglich:

$$96 + (60 - 54) = 102; \text{ und } 102 \cdot 95 = 9690.$$

*x* ergibt sich erforderlichenfalls aus:

$$x = x_1 + x_2 \text{ (bei Tafel II war } x = x_1 - x_2 \text{)}.$$

$x_1$  ist die Bruchstelle für  $P = 120$ ,

$x_2$  der Abstand zwischen Kante und Bruchstelle für  $P = 60$ ; also  $x = 95,17 + 60 - 53,79 = 101,38 = A$  (für  $p = 1$ ).

Bei einiger Uebung ist die überschlägliche Rechnung, besonders für *A*, im Kopfe auszuführen.

Sehr oft sind nun in der Praxis die spezifischen Belastungen der beiden Pfeiler verschieden (Fig. 11). Man entnehme dann das *W* für  $p_1$  der Tafel III und addire den Einfluss von  $p - p_1$  als gesondert wirkenden festen Pfeiler aus Tafel I hinzu.

Beispiel 7. (Fig. 12).

$$p = \frac{15400}{140} = 110 \text{ und}$$

$$p_1 = \frac{6300}{70} = 90,$$

also  $p - p_1 = 20$ .

Aus Tafel III für  $l = 330$  cm ergibt sich im Kreuzpunkt von  $P = 140$  und  $O = 120$ :  $\mathfrak{B} = 924$ ;  $924 \cdot 90 = 83160$ . Dazu ist der Einfluss des Pfeilers  $p - p_1$  zu addiren; aus Tafel I für  $l = 330$  cm ergibt sich  $\mathfrak{B} = 812$ ;  $812 \cdot 20 = 16240$ , zusammen also 99400. Hier-von 2 Stellen abgestrichen giebt  $W = 994$ .

Will man kürzer und mit größerer Sicherheit rechnen, so opereire man nur mit dem größeren  $p$ .

In Beispiel 7 ergäbe sich dann  $924 \cdot 110 = 101640$  d. h.  $W = 1016$  und in beiden Fällen Normal-Profil 36.

Die Differenz der beiden  $p$  ist in der Praxis stets gering, so dafs sich durch das Addiren der Einzel-Momente kein großer Fehler, bzw. selten ein höheres Trägerprofil ergibt. Der Praxis ist z. B. folgender Fall entnommen (Fig. 13):

Die Differenz  $p - p_1$  ist = 22. Das mathematisch berechnete  $W$  ist = 1916, das den Tafeln entnommene = 1918.

*A* ist auch bei verschiedenen  $p$  leicht zu finden. Für Beispiel 7 ergäbe sich:

Fig. 10.

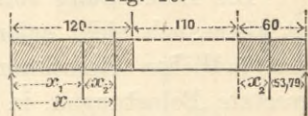


Fig. 11.

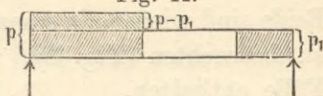


Fig. 12.

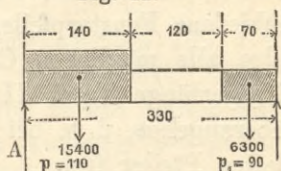
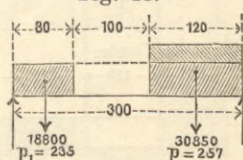


Fig. 13.



Einfluss von  $P = 110,30 \cdot 110 = 12133$

„ „  $P_1 = (70 - 62,58) 90 = 668$

Zusammen 12801 kg.

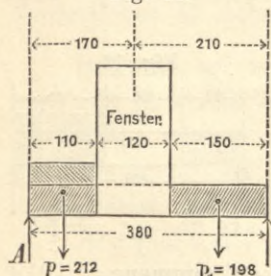
Die Berechnung von  $x$  wird bei verschiedenen  $p$  complicirter. Sie ist aber auch nicht erforderlich, da ja die Benutzung der Tafeln die umständlichen Berechnungen von  $A$  und  $x$ , besonders für zusammengesetzte Belastungen, in Fortfall bringen soll. Die Berechnung von  $A$  und  $x$  soll daher für die noch folgenden Tafeln fortfallen. Sollte sie für  $A$  doch einmal, z. B. bei Prüfung der Stärke eines Auflagerpfeilers, erforderlich werden, so ist die überschlägliche Rechnung nach Analogie der Tafeln I, II und III leicht auszuführen. Vergleiche auch den Absatz: Auflagerplatten.

Von  $l = 350$  cm an spaltet sich Tafel III in IIIa und IIIb. Beide sind wieder als Ausschnitte der vollständigen dreieckigen Tafel III zu betrachten (Fig. 8), welche nur die in der Praxis vorkommenden Fälle enthalten.

Tafel IIIa enthält alle bei Fronträgern vorkommenden Fälle, wo die lastfreien Intervalle Fensteröffnungen sind. Zu Grunde gelegt sind 3 verschiedene Fensterweiten (100, 110 und 120 cm) und 8 verschiedene Fensterpfeilerlängen (80 bis 150 cm). Die Tafeln IIIa geben also alle möglichen Combinationen dieser Maafse für die betreffende Trägerlänge. Tafel IIIa verschwindet naturgemäß bald, um in Tafel IV überzugehen, d. h. bei zunehmender Länge des Trägers wird einer der festen Pfeiler frei.

Tafel IIIb enthält alle bei Scheidewänden vorkommenden Fälle, wo die lastfreien Intervalle Thüröffnungen sind. Zu Grunde gelegt sind 2 Thürweiten (100 und 140 cm), Tafel IIIb ist bis  $l = 600$  cm fortgeführt. Größere Weiten kommen in der Praxis mit Rücksicht darauf kaum vor, dass die größte freitragende Länge gewöhnlicher d. h. ohne Nachweis der Tragfähigkeit zu verwendender Balken 6 m beträgt und dieses Maß in der Praxis ungeru überschritten wird.

Fig. 14.



Beispiel 8 (Fig. 14).

$p = 212, p_1 = 198, p - p_1 = 14.$

Der Kreuzpunkt von  $P = 110$  und  $O = 120$  liefert 1239 aus Tafel IIIa.

$W = 1239 \cdot 198$  (für  $p_1$ )  $= 245322$   
und

$W = 591 \cdot 14$  (aus Tafel I für  $p - p_1$ )  $= 8274$   
zusammen 253596,

davon 2 Stellen abgestrichen:  $W = 2536$  oder

kürzer:  $W = \frac{1239 \cdot 212}{100} = 2627$  d. h. bei Verwendung von z. B.

3 Trägern auf gemeinsamer Unterlagsplatte in beiden Fällen 3 mal Normal-Profil 34.

Beispiel 9. (Fig. 15.)

Der Träger sei durch eine 1 Stein starke, nicht balkentragende Wand von 5,0 m Höhe belastet.  $p = 18,1$ ,  $p_1 = 15,7$ ,  $p - p_1 = 2,4$ .

Tafel III b für  $l = 520$  cm giebt im Kreuzpunkte von  $P = 290$  und  $O = 140$ .

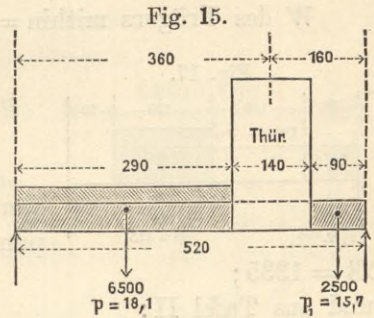
$$\mathfrak{B} = 3138 \cdot 15,7 (p_1!) = 49267$$

und aus

$$\text{Tafel I } 2916 \cdot 2,4 (p - p_1!) = 6999$$

zusammen 56266,

$$\text{also } W = \frac{56266}{100} = 563 \text{ oder kürzer (für } p): 3138 \cdot 18,1 = \text{rot. } 568.$$



#### Tafel IV.

Sie umfasst die Belastung mit einem festen und einem freien Pfeiler bis zu  $l = 450$  cm.

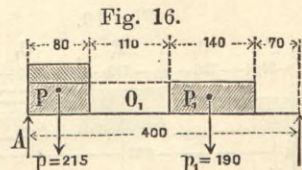
Wie in Tafel III a sind auch hier die Fensterweiten 100, 110 und 120 cm mit den Pfeilerlängen 80 bis 150 cm combinirt. Diese angenommenen Maße für Fenster und Pfeiler sind in den Tafeln mit  $P_1$  und  $O_1$  bezeichnet, im Gegensatz zu den vom Auflager aus wachsenden Intervallen  $P$  und  $O$ . Es ist bei Tafel IV, V und VI selbstverständlich, daß  $P_1$  und  $O_1$  auf die Länge des Trägers constant bleiben, daß also Pfeilerlängen und Fensterweiten über dem Träger nicht wechseln.

Tafel IV setzt sich aus 3 Theilen zusammen, aus  $O_1 = 100$ ,  $O_1 = 110$  und  $O_1 = 120$  cm. Man gehe von der gegebenen Fensterweite  $O_1$  aus. Die senkrechte Spalte vor dieser Tafel  $O_1$  enthält die Fensterpfeilerlängen  $P_1$ , die waagerechte Zeile über der Tafel  $O_1$  enthält die variablen Längen des festen Pfeilers  $P$ ; der Kreuzpunkt von  $P$  und  $P_1$  giebt das gesuchte  $\mathfrak{B}$ . Sind die  $p$  ungleich, so addire man wieder den Einfluß des Ueberschusses des größeren  $p$  als besonderen Pfeiler (fest oder frei) aus Tafel I oder II oder man rechne kurz mit dem größeren  $p$ .

Beispiel 10. (Fig. 16.)

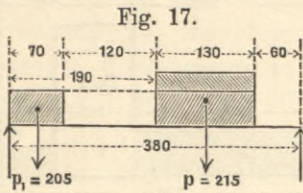
$$p \text{ sei } = 215, \quad p_1 = 190, \quad p - p_1 = 25.$$

Die Fensteröffnung  $O_1$  ist = 110 cm, es kommt also der mittlere Theil von Tafel IV zur Anwendung. Im Kreuzpunkt von  $P_1 = 140$  und  $P = 80$  findet sich  $\mathfrak{B} = 1578$ .



und aus Tafel I:  $346 \cdot 25 (p - p_1!) = 8650$   
 zusammen 308470.

$W$  des Trägers mithin = 3085.



$\mathfrak{B} = 1335$ ;  
 und aus Tafel II:

$W$  des Trägers mithin = 2858 oder kürzer

$$W = \frac{1335 \cdot 215}{100} = 2870.$$

Beispiel 11. (Fig. 17.)

$p$  sei = 215,  $p_1 = 205$ ,  $p - p_1 = 10$ ;  
 $l = 380$  cm.

$O_1$  ist = 120, es kommt der dritte Theil von Tafel IV zur Anwendung. Im Kreuzpunkt von  $P_1 = 130$  und  $P = 70$  findet sich

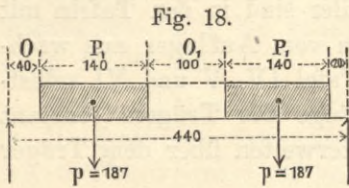
$$1335 \cdot 205 = 273675$$

$$1206 \cdot 10 = 12060$$

zusammen 285735.

### Tafel V.

Sie umfaßt die Belastung mit zwei freien Pfeilern bis zu  $l = 450$  cm. In diesem Falle sind die beiden  $p$  immer gleich. Eine einzige Multiplication liefert also  $W$ .



$W$  des Trägers mithin  $\frac{1904 \cdot 187}{100} = 3561$ .

Das Spiegelbild des Belastungsschemas, also die Intervalle von rechts nach links verfolgt, liefert natürlich das gleiche Resultat.

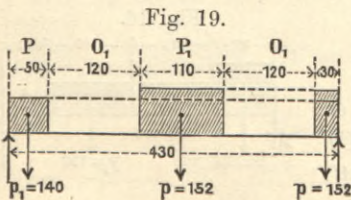
Beispiel 12. (Fig. 18.)

$p$  sei = 187;  $l = 440$  cm.

$O_1$  ist = 100, es kommt der 1. Theil von Tafel V zur Anwendung. Im Kreuzpunkt von  $P_1 = 140$  und  $O = 40$  findet sich  $\mathfrak{B} = 1904$ .

### Tafel VI.

Sie umfaßt die Belastung mit zwei festen und einem freien Pfeiler bis zu  $l = 450$  cm, bei Fronträgern und besonders häufig bei Erkerträgern vorkommend.  $W$  findet man wie bei Tafel IV und V. Die Länge bzw. der Einfluß des zweiten festen Pfeilers bleibt wieder außer Betracht, da beide in den Tafelwerthen schon berücksichtigt sind.



Beispiel 13. (Fig. 19.)

$p - p_1 = 12$ ;  $l = 430$  cm.



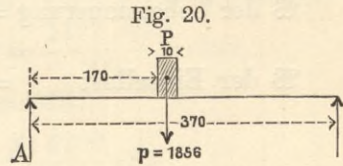
Im Kreuzpunkte von  $P_1 = 110$  und  $P = 50$  für den 3. Tafeltheil  
 $O_1 = 120$  findet sich 1484;  $1484 \cdot 140 = 207760$   
 dazu aus Tafel I:  $56 \cdot 12 = 672$   
 und aus Tafel II:  $1372 \cdot 12 = 16464$   
zusammen 224896,

mithin  $W$  des Trägers = 2249 oder kürzer  $W = \frac{1484 \cdot 152}{100} = 2256$ .

### Einzellasten.

Dieselben wirken als freie Pfeiler von der Länge der Flanschbreite des Trägers. Man wähle für dieselbe durchweg, bei leichten und schweren Trägern, 10 cm. Das erforderliche  $W$  ergibt sich aus Tafel II.

Von  $l = 350$  bis  $l = 450$  cm sind die Werthe für  $W$  in der ersten Spalte unter  $P = 10$  enthalten.



Beispiel 14. (Fig. 20.)

$P$  sei für  $l = 370$  cm = 18560 kg gegeben.

$$p = \frac{18560}{10} = 1856; \quad W \text{ aus Tafel II} = \frac{122 \cdot 1856}{100} = \text{rot. } 2265.$$

### Zusammengesetzte Belastung.

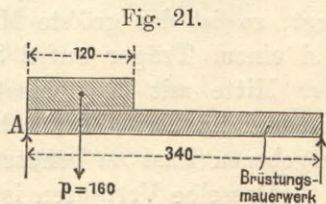
Man berechne die Werthe für  $\mathfrak{B}$  nach den vorstehend behandelten Grundsätzen für sich und addire die einzelnen.

Die gleichmäßig über einen Träger vertheilte Last besteht in der Regel aus Brüstungsmauerwerk. Die spezifische Belastung  $p$  für dasselbe ist in allen Fällen ziemlich gleich. Es ist daher zur Kürzung der Rechnung das durch die gleichmäßig vertheilte Last hervorgerufene Widerstandsmoment für die einzelnen Trägerlängen am Kopfe der Seiten unter der Bezeichnung  $W_M$  (Mauerwerk) angegeben unter Zugrundelegung von  $p = 13$ , was einer Gesamthöhe des Mauerwerks von 1,60 m und Mauerstärken von 0,64 m für das Erdgeschoss und 0,51 m für das 1. Stockwerk entspricht. Der für  $W_M$  angegebene Werth ist also direkt zu addiren, nicht etwa erst mit  $p = 13$  zu multipliciren und 2 Stellen abzustreichen.

Besteht die gleichmäßig vertheilte Last nur aus Uebermauerung bis zum Geschosfußboden, so nehme man die Hälfte von  $W_M$ , was für alle Fälle ausreichen dürfte.

Für andere, besonders größere als die hier für  $W_M$  zu Grunde gelegten Abmessungen des Mauerwerks ist die Last besonders zu berechnen und das  $\mathfrak{B}$  dann der Tafel I zu entnehmen.

Beispiel 15 (Fig. 21).



$p$  für  $P = 120$  und  $l = 340$  sei  $= 160$ .

Tafel I liefert unter  $P = 120$ : 652.

$$\mathfrak{B} = \frac{652 \cdot 160}{100} = 1044.$$

$$\text{Dazu } W_M = 251$$

$$\text{zusammen } W = 1295.$$

Beispiel 16. (Fig. 22.)

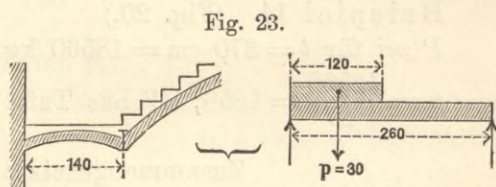
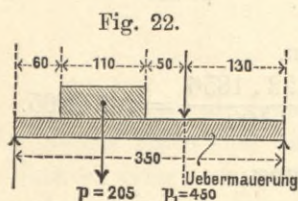
Für  $l = 350$  cm, übermauert, sei  $p = 205$ ,  $p_1 = 450$ ,

$$\mathfrak{B} \text{ des freien Pfeilers} = \frac{955 \cdot 205}{100} = 1958,$$

$$\mathfrak{B} \text{ der Uebermauerung} = \frac{W_M}{2} = 133,$$

$$\mathfrak{B} \text{ der Einzellast} = \frac{109 \cdot 450}{100} = 491$$

$$\text{zusammen } W = 2582.$$



Beispiel 17. (Fig. 23.)

Die Lauflänge einer Treppe betrage in der Projektion 3,00 m, die Laufbreite 1,20 m;  $l = 260$  cm,  $k = 1000$  kg.

$$p = \frac{3,0 \cdot 1,2 \cdot 1000}{120} = 30.$$

$$\mathfrak{B} = \frac{569 \cdot 30}{100} = \text{rot. 171. Dazu das Widerstandsmoment der Kappe}$$

mit gleichmäßig vertheilter Last aus Anhang B (1000 kg!); der Kreuzpunkt von  $l = 260$  cm und  $b = 140$  cm liefert  $\mathfrak{B} = 158$ . Also  $W = 171 + 158 = 329$ .

### Der eingespannte Träger.

Im Hochbau kommt dieser Fall nur bei Erkern, Balkonen und kleinen Einbauten im Innern vor.

Ist  $l$  die freie Länge und  $P$  die Belastung am Ende als Einzellast, so ist das größte Moment  $= Pl$ . Dasselbe Moment ergibt sich bei einem Träger auf 2 Stützen von doppelter Länge  $2l$ , welcher in der Mitte mit  $2P$  belastet ist. Es tritt also Fall VII, Einzellast, ein und ist Tafel II für die doppelt gegebene Länge mit der doppelten gegebenen Last zu benutzen.

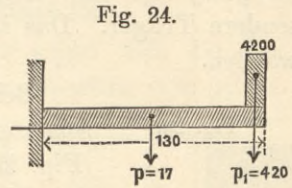
Dasselbe Verfahren ist zulässig, wenn die Last gleichmäßig über

den eingespannten Träger vertheilt ist; es ist dann  $M = \frac{pl^2}{2}$  und ist Tafel I für die doppelte gegebene Länge, aber mit demselben  $p$  zu benutzen.

Sind beide Belastungsarten bei einem Träger verbunden, so addire man die einzelnen Einflüsse.

Beispiel 18. (Fig. 24.)

$l$  eines Erkerträgers sei = 130 cm,  $P = 4200$  kg,  
 $p = 17$ .



Die gleichmäßig vertheilte Last fordert aus Tafel I (für  $l = 260$ !):

$$\mathfrak{B} = \frac{1127 \cdot 17}{100} = 192,$$

die Einzellast fordert aus Tafel II (für  $l = 260$ !):

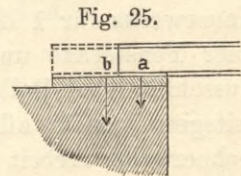
$$\mathfrak{B} = \frac{2 \cdot 4200}{100} \cdot 85 = 714$$

zusammen  $W = 906$ .

### Auflagerplatten.

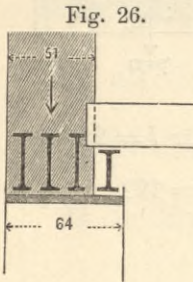
Nebeneinander liegende Träger sollen stets auf einer gemeinschaftlichen Unterlagsplatte verlegt werden. Die Länge der Platte mache man, wenn möglich, gleich der Mauerstärke; der Druck wird so am besten übertragen. Die Plattenbreite (in der Richtung des Trägers) nehme man aus demselben Grunde nie unter 25 cm. Eine Berechnung der Platten-Abmessungen wird dann in den meisten Fällen entbehrlich sein. Bei Frontträgern mit großer Spannweite und schwerer Belastung, insbesondere aber bei Trägern unter belasteten Mittelwänden, ist jedoch in der Regel eine Berechnung der Platte erforderlich, die dann nach den bei Tafel I bis III gegebenen Grundsätzen überschläglich leicht auszuführen ist. Der Bequemlichkeit wegen setze man  $k$  für Mauerwerk immer = 10.

Die Träger lasse man stets eben so weit auflagern als die Platte breit ist. Man begegnet vielfach dem falschen Verfahren, daß bei großem Auflagerdruck die Platte zwar nach diesem berechnet wird, daß aber die Träger nur auf einen Bruchtheil der Plattenbreite auflagern. Ein Blick auf Fig. 25 zeigt das Unconstructive der Anordnung; der Druck soll in der Plattenmitte bei  $b$  angreifen, während er thatsächlich bei  $a$  angreift, was bei schweren Lasten von der gefährlichsten Wirkung sein kann.



### Winke für die Berechnung.

Man vermeide möglichst, mehrere Last-Stockwerke auf einem Trägersystem anzuordnen, sondern verlege für jedes Stockwerk besondere Träger. Das ist zu beachten bei Scheide-, Mittel- und Erkerwänden.



Bei Ladenöffnungen verlege man stets einen besonderen Träger für die Balkenlage des Erdgeschosses (Fig. 26). Am Kopf jeder Seite findet man unter der Bezeichnung  $W_B$  (Balkenlage) das  $W$  für die betr. Länge fertig berechnet und zwar für eine freie Balkenlänge von 6,0 m und eine Belastung von 500 kg pro qm.

Das  $W$  von Trägern zur Unterstützung der unverbrennlichen Unterlage für größere Feuerstätten entnehme man direkt der Tafel  $A$  des Anhangs (Gewölbekappen mit 750 kg Belastung pro qm).

Die Tafel  $B$  des Anhangs enthält die Widerstandsmomente für eine Belastung von 1000 kg pro qm und ist besonders für Treppenträger bestimmt. Tafel  $C$  enthält die Widerstandsmomente für eine Belastung von 1250 kg pro qm, welche bei Durchfahrts- und Hofunterkellerungen anzusetzen ist.

Alle Werthe der Anhangstafeln sind fertige, nicht Coefficienten, wie in den Tafeln I bis VI.

Bei Verwendung von Trägerwellblech können in Folge Verminderung des Eigengewichts die Belastungszahlen pro qm von 750 auf 600 und von 1000 auf 850 bis 900 kg herabgesetzt werden. Es wären dann alle Werthe in Tafel  $A$  des Anhangs mit  $\frac{4}{5}$  und alle Werthe in Tafel  $B$  des Anhangs mit rund  $\frac{6}{5}$  zu multipliciren, wenn man es nicht vorzieht die für Steingewölbe gebräuchlichen Belastungen mit 750 bzw. 1000 kg pro qm beizubehalten.

Bezüglich der vereinfachten Berechnung von gleichmäßig vertheilter Last vergl. das Nähere bei Tafel I.

Bei Frontträgern berechne man zunächst das Gewicht des Façaden-Mauerwerks für 1 lfd. m, ferner das in Abzug zu bringende Gewicht einer Fensteraxe und endlich dasjenige eines lfd. m Balkenlagen mit Ausschluss der Balkenlage über dem Erdgeschofs. Da diese 3 Einheitsgewichte für alle Frontträger in der Regel gleich sind, wird die rechnerische Arbeit und damit die Veranlassung zu Rechenfehlern nicht unwesentlich vermindert.

Gehörige Abrundung der Gewichte und der Längen sei hier nochmals empfohlen.

Ist ein erforderliches  $W$  berechnet, so ist es statthaft das nächst niedrige Normal-Profil zu wählen, wenn der Unterschied zwischen dem

vorhandenen und dem erforderlichen  $W$  nicht mehr als höchstens 3% des letzteren beträgt. Ist z. B.  $W = 1313$  erforderlich, so kann Normal-Profil 38 mit  $W = 1274$  als gerade noch genügend gewählt werden.

### Methode der Berechnung der Tafelwerthe.

Für die Berechnung der Auflagerdrucke  $A$  ergab sich die Beziehung, daß die zweiten Differenzen der benachbarten, von 10 zu 10 cm fortschreitenden Auflagerdrucke constant sind und zwar  $= \frac{a^2}{l}$  oder, da  $a$  immer  $= 10$  cm,  $= \frac{100}{l}$ . Dieser Satz trifft zu für die Tafeln I bis IV. Für Tafel V und VI sind die ersten Differenzen constant und zwar für Tafel V  $= 2n \cdot \frac{a^2}{l}$ , wenn  $a$  wieder ein Intervall von 10 cm und  $na$  ein Vielfaches davon bedeutet; für Tafel VI sind die ersten Differenzen  $= \frac{2ab}{l}$ , worin  $b$  die constante Fensterweite bezeichnet. Aus diesen Beziehungen ergeben sich leicht und genau die Werthe für  $A$ . Dieselben sind mit 5 Decimalen berechnet und mit 2 Decimalen in die Tafeln aufgenommen, wobei die letzte um eine Einheit erhöht wurde, wenn die nächste 5 oder darüber betrug.

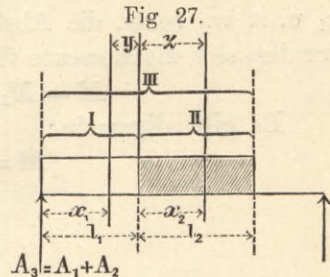
Für die Berechnung der Momente ergab sich (theils als Controllrechnung) folgende Beziehung:

Die Summe der Momente der gesondert für sich wirkend gedachten Lasten I und II ist immer größer, als das Moment der Last  $I + II = III$ . Die Differenz sei  $\delta$ . Es ist dann (Fig. 27):

$$M_3 = M_1 + M_2 - \delta.$$

Für  $p = 1$  ist  $A = x$ ;

$$A_1 = x_1 \text{ u. s. w.}$$



$$\begin{aligned} M_3 &= \frac{A_1^2}{2} + \frac{A_2^2}{2} + A_2 l_1 - (l_1 - A_1) A_2 \\ &= \frac{1}{2} (A_1^2 + A_2^2) + A_2 l_1 - A_2 l_1 + A_1 A_2 \\ &= \frac{1}{2} [(A_1 + A_2)^2 - 2 A_1 A_2] + A_1 A_2 \\ &= \frac{A_3^2}{2} - A_1 A_2 + A_1 A_2 \\ &= \frac{A_3^2}{2}. \end{aligned}$$

$$\delta = M_1 + M_2 - M_3$$

$$= \frac{A_1^2}{2} + \left( \frac{A_2^2}{2} + A_2 l_1 \right) - \frac{A_3^2}{2}$$

$$\begin{aligned} \delta &= \frac{1}{2} (A_1^2 + A_2^2) + A_2 l_1 - \frac{1}{2} (A_1 + A_2)^2 \\ &= \frac{1}{2} [(A_1 + A_2)^2 - 2 A_1 A_2] + A_2 l_1 - \frac{1}{2} (A_1 + A_2)^2 \\ &= \frac{(A_1 + A_2)^2}{2} - A_1 A_2 + A_2 l_1 - \frac{(A_1 + A_2)^2}{2} \\ &= A_2 l_1 - A_1 A_2 \\ &= A_2 (l_1 - A_1); \text{ und da } A_1 = x_1 \text{ und } A_2 = x_2 \\ &= x_2 (l_1 - x_1). \end{aligned}$$

Für Fall III ergibt sich analog (Fig. 28):

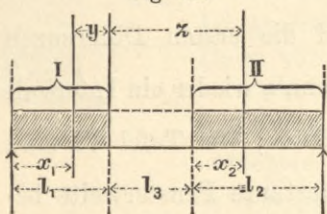
$$\delta = (l_3 + x_2) (l_1 - x_1);$$

bei Fall I und II war

$$l_3 = 0.$$

$l_1 - x_1$  ist der Abstand des Bruchquerschnittes I von der Innenkante der Last I,  
 $l_3 + x_2$  ist der Abstand des Bruchquerschnittes II von derselben Kante.

Fig. 28.



In Worten:

Das Moment einer zusammengesetzten Last ist gleich der Summe der Momente der gesondert wirkend gedachten Theillasten, vermindert um das Produkt der Abstände der einzelnen Bruchquerschnitte von derjenigen Last-Innenkante, welche dem Auflager zunächst liegt.

Da nun die Momente der festen Pfeiler und die Abstände  $x$ ,  $x_1$  u. s. w., bezw. die Abstände  $y$  und  $z$  aus Tafel I bekannt waren, ergaben sich die Momente für Tafel II und III leicht aus der Beziehung:

$$M = M_1 + M_2 - y \cdot z \quad (\text{für } p = 1).$$

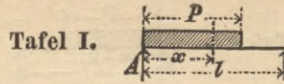
Es gilt allgemein:

$$M = M_1 + M_2 - y \cdot z \cdot p.$$

$$W_M = 22$$

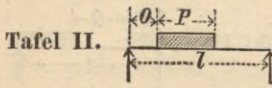
$$W_B = 25$$

$$l = 100 \text{ cm}$$



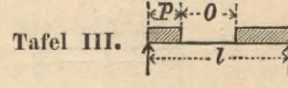
$$P = \text{cm}$$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A und x =	9,50	18,00	25,50	32,00	37,50	42,00	45,50	48,00	49,50	50,00
W =	6	22	44	69	94	118	138	154	164	167



$$P = \text{cm}$$

	10	20	30	40	50	60	70	80
O = cm	17	39	64	90	114	135	151	160
20	24	51	78	103	124	140	151	
30	29	58	85	107	124	135		
40	32	60	85	103	114			
50	32	58	78	90				
60	29	51	64					
70	24	39						
80	17							



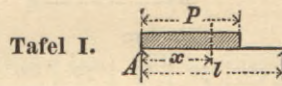
$$O = \text{cm}$$

	10	20	30	40	50	60	70	80
P = cm	157	142	121	97	71	46	23	7
20	151	130	104	78	51	27	23	
30	145	118	89	60	51	46		
40	138	107	89	78	71			
50	138	118	104	97				
60	145	130	121					
70	151	142						
80	157							

$$W_M = 27$$

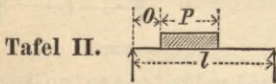
$$W_B = 31$$

$$l = 110 \text{ cm}$$



$$P = \text{cm}$$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
A und x =	9,55	18,18	25,91	32,73	38,64	43,64	47,73	50,91	53,18	54,55	55,00
W =	7	22	45	72	100	127	152	173	189	199	202



$$P = \text{cm}$$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
O = cm	17	40	67	96	123	149	170	186	195
20	25	53	83	112	137	159	175	186	
30	31	62	92	119	142	159	170		
40	34	67	95	119	137	149			
50	35	67	92	112	123				
60	34	62	83	96					
70	31	53	67						
80	25	40							
90	17								



$$O = \text{cm}$$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
P = cm	192	176	155	130	102	74	47	24	7
20	186	164	138	110	80	52	27	24	
30	179	152	122	91	60	52	47		
40	173	141	107	91	80	74			
50	167	141	122	110	102				
60	173	152	138	130					
70	179	164	155						
80	186	176							
90	192								



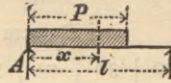


$$W_M = 43$$

$$W_B = 49$$

$$l = 140 \text{ cm}$$

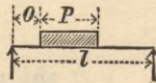
Tafel I.



$$P = \text{cm}$$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
A und x =	9,64	18,57	26,79	34,29	41,07	47,14	52,50	57,14	61,07	64,29	66,79	68,57	69,64	70,00
W =	7	23	48	79	113	149	184	218	249	276	298	314	324	327

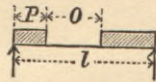
Tafel II.



$$P = \text{cm}$$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
10	18	43	74	108	144	180	214	245	272	294	311	320
20	27	59	94	131	168	202	234	262	284	301	311	
30	34	71	110	147	183	216	244	267	284	294		
40	40	80	120	157	191	220	244	262	272			
50	43	85	125	160	191	216	234	245				
60	45	87	125	157	183	202	214					
70	45	85	120	147	168	180						
80	43	80	110	131	144							
90	40	71	94	108								
100	34	59	74									
110	27	43										
120	18											

Tafel III.



$$O = \text{cm}$$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
10	317	301	279	252	221	187	151	115	80	50	24	7
20	311	288	261	229	194	158	121	85	54	27	24	
30	304	276	243	207	170	131	94	60	54	50		
40	298	264	226	187	146	107	94	85	80			
50	291	252	210	167	146	131	121	115				
60	285	240	210	187	170	158	151					
70	285	252	226	207	194	187						
80	291	264	243	229	221							
90	298	276	261	252								
100	304	288	279									
110	311	301										
120	317											





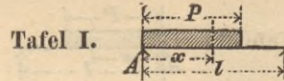






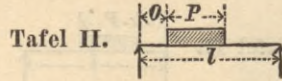
$W_M = 87$   
 $W_B = 100$

$l = 200$  cm



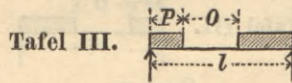
$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A und x =	9,75	19,00	27,75	36,00	43,75	51,00	57,75	64,00	69,75	75,00
W =	7	25	52	87	128	174	223	274	325	375
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	79,75	84,00	87,75	91,00	93,75	96,00	97,75	99,00	99,75	100,00
	424	471	514	553	586	615	637	654	664	667



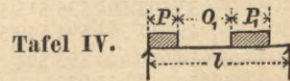
$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
10	18	46	81	123	169	218	269	320	371	420	467	510	549	583	611	634	650	660
20	29	65	107	154	204	255	307	359	408	455	499	538	572	601	624	640	650	
30	38	82	130	180	233	286	338	389	436	480	520	555	584	607	624	634		
40	46	95	148	202	256	310	361	410	455	495	531	560	584	601	611			
50	52	107	163	219	274	327	377	423	464	500	531	555	572	583				
60	57	116	174	231	286	337	384	427	464	495	520	538	549					
70	61	122	181	238	291	340	384	423	455	480	499	510						
80	64	126	185	240	291	337	377	410	436	455	467							
90	65	128	185	238	286	327	361	389	408	420								
100	65	126	181	231	274	310	338	359	371									
110	64	122	174	219	256	286	307	320										
120	61	116	163	202	233	255	269											
130	57	107	148	180	204	218												
140	52	95	130	154	169													
150	46	82	107	123														
160	38	65	81															
170	29	46																
180	18																	



$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180
10	657	641	618	590	556	517	474	427	378	327	276	225	176	130	88	53	25	7
20	651	628	599	565	526	482	435	386	334	282	231	181	133	92	56	27	25	
30	644	615	580	540	496	449	398	346	293	240	189	142	98	60	56	53		
40	637	602	562	517	468	417	363	309	255	202	152	107	98	92	88			
50	631	590	543	494	441	386	329	274	219	167	152	142	133	130				
60	624	577	526	471	414	356	297	240	219	202	189	181	176					
70	618	565	508	449	388	327	297	274	255	240	231	225						
80	612	553	491	427	388	356	329	309	293	282	276							
90	605	540	491	449	414	386	363	346	334	327								
100	605	553	508	471	441	417	398	386	378									
110	612	565	526	494	468	449	435	427										
120	618	577	543	517	496	482	474											
130	624	590	562	540	526	517												
140	631	602	580	565	556													
150	637	615	599	590														
160	644	628	618															
170	651	641																
180	657																	

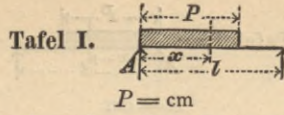


$P = \text{cm}$

$O_1 = 100 \quad P_1 = 80 \quad \left| \begin{array}{c} 10 \\ 323 \end{array} \right.$

$l = 210 \text{ cm}$

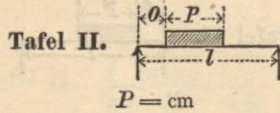
$W_M = 96$   
 $W_B = 111$



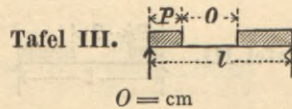
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A und x =	9,76	19,05	27,86	36,19	44,05	51,43	58,33	64,76	70,71	76,19
W =	7	25	52	88	130	177	227	280	334	387

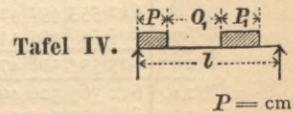
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
	81,19	85,71	89,76	93,33	96,43	99,05	101,19	102,86	104,05	104,76	105,00
	440	490	538	581	620	654	683	706	722	732	735



	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
10	19	46	82	125	172	222	275	329	383	436	486	534	577	617	651	680	702	719	729
20	29	66	109	157	208	262	316	371	424	475	522	566	606	640	669	692	709	719	
30	38	83	132	184	239	294	350	403	455	504	548	588	623	652	675	692	702		
40	46	97	151	207	264	320	375	428	477	523	564	599	629	652	669	680			
50	53	109	167	226	284	340	394	445	491	533	569	599	623	640	651				
60	59	119	180	239	298	353	405	453	495	533	564	588	606	617					
70	63	126	188	249	306	360	409	453	491	523	548	566	577						
80	66	131	194	253	309	360	405	445	477	504	522	534							
90	68	133	195	253	306	353	394	428	455	475	486								
100	69	133	194	249	298	340	375	403	424	436									
110	68	131	188	239	284	320	350	371	383										
120	66	126	180	226	264	294	316	329											
130	63	119	167	207	239	262	275												
140	59	109	151	184	208	222													
150	53	97	132	157	172														
160	46	83	109	125															
170	38	66	82																
180	29	46																	
190	19																		



	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190
10	725	709	686	658	623	584	540	493	442	390	336	282	229	178	131	89	53	25	7
20	719	696	667	633	593	549	501	450	397	343	288	235	183	135	92	56	27	25	
30	712	683	648	608	564	515	463	410	354	299	244	192	143	98	60	56	53		
40	706	670	630	584	535	482	427	371	314	258	204	153	107	98	92	89			
50	699	658	611	561	507	450	392	334	276	220	167	113	143	135	131				
60	693	645	593	538	479	420	359	299	240	220	204	192	183	178					
70	686	633	575	515	453	390	327	299	276	258	244	235	229						
80	680	620	558	493	427	390	359	334	314	299	288	282							
90	673	608	540	493	453	420	392	371	354	343	336								
100	667	608	558	515	479	450	427	410	397	390									
110	673	620	575	538	507	482	463	450	442										
120	680	633	593	561	535	515	501	493											
130	686	645	611	584	564	549	540												
140	693	658	630	608	593	584													
150	699	670	648	633	623														
160	706	683	667	658															
170	712	696	686																
180	719	709																	
190	725																		



	10	20
$O_1 = 100$ $P_1 = 80$	348	338
	90	386

	10
$O_1 = 110$ $P_1 = 80$	332

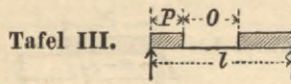




$l = 220 \text{ cm}$

$W_M = 105$

$W_B = 121$



$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
10	797	781	758	729	695	655	611	562	511	457	401	344	288	233	181	133	90	53	25	7
20	791	768	739	704	664	620	571	519	464	408	351	294	239	186	137	93	56	27	25	
30	784	755	720	679	634	585	532	477	420	362	304	248	194	144	99	60	56	53		
40	777	742	701	655	605	551	495	437	378	319	261	205	154	107	99	93	90			
50	771	729	682	631	576	519	459	399	338	278	221	167	114	144	137	133				
60	764	716	664	608	549	487	425	362	300	240	221	205	194	186	181					
70	758	704	646	585	522	457	392	327	300	278	261	248	239	233						
80	751	692	628	563	495	427	392	362	338	319	304	294	288							
90	745	679	611	540	495	457	425	399	378	362	351	344								
100	739	667	611	563	522	487	459	437	420	408	401									
110	739	679	628	585	549	519	495	477	464	457										
120	745	692	646	608	576	551	532	519	511											
130	751	704	664	631	605	585	571	562												
140	758	716	682	655	634	620	611													
150	764	729	701	679	664	655														
160	771	742	720	704	695															
170	777	755	739	729																
180	784	768	758																	
190	791	781																		
200	797																			



$P = \text{cm}$

	10	20	30
$O_1 = 100$			
$P_1 = 80$	420	391	358
	90	440	404
	100	453	

	10	20
$O_1 = 110$		
$P_1 = 80$	384	346
	90	397

	10
$O_1 = 120$	
$P_1 = 80$	340



$l = 230 \text{ cm}$

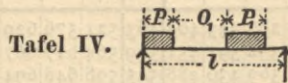
$W_M = 115$

$W_B = 133$



$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210
10	872	856	833	804	769	729	685	636	583	527	470	411	352	294	237	183	134	90	54	25	7
20	866	843	813	779	738	693	644	591	535	477	418	358	299	242	188	138	94	56	27	25	
30	859	830	794	754	708	658	605	548	490	429	369	309	251	196	145	99	60	56	54		
40	852	817	776	729	679	624	567	507	446	384	323	264	207	154	107	99	94	90			
50	846	804	757	705	650	591	530	467	404	341	280	222	167	114	145	138	134				
60	839	791	738	682	622	559	495	429	365	301	240	222	207	196	188	183					
70	833	779	720	658	594	527	460	393	327	301	280	264	251	242	237						
80	826	766	702	636	567	497	427	393	365	341	323	309	299	294							
90	820	754	685	613	540	497	460	429	404	384	369	358	352								
100	813	742	667	613	567	527	495	467	446	429	418	411									
110	807	742	685	636	594	559	530	507	490	477	470										
120	813	754	702	658	622	591	567	548	535	527											
130	820	766	720	682	650	624	605	591	583												
140	826	779	738	705	679	658	644	636													
150	833	791	757	729	708	693	685														
160	839	804	776	754	738	729															
170	846	817	794	779	769																
180	852	830	813	804																	
190	859	843	833																		
200	866	856																			
210	872																				



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40
$O_1 = 100$	$P_1 = 80$	463	440	412
		90	491	460
		100	511	473
		110	523	

	10	20	30
$O_1 = 110$	$P_1 = 80$	432	400
		90	453
		100	466

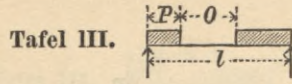
	10	20
$O_1 = 120$	$P_1 = 80$	394
		90
		407



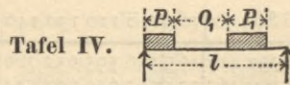
$$l = 240 \text{ cm}$$

$$W_M = 125$$

$$W_B = 144$$



	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	950	934	911	882	847	807	762	712	659	602	543	482	420	259	299	240	186	135	91	54	25	7
20	944	921	892	857	816	771	721	667	610	550	489	427	365	304	245	190	139	94	56	27	25	
30	937	908	873	832	786	735	681	623	563	501	438	375	314	254	198	146	99	60	56	54		
40	931	895	854	807	756	701	642	581	518	454	390	327	266	208	155	107	99	94	91			
50	924	882	835	783	727	667	605	540	475	410	345	282	222	167	115	146	139	135				
60	918	869	816	759	698	634	568	501	434	367	302	240	222	208	198	190	186					
70	911	857	798	735	670	602	533	463	394	327	302	282	266	254	245	240						
80	905	844	780	712	642	571	499	427	394	367	345	327	314	304	299							
90	898	832	762	690	615	540	499	463	434	410	390	375	365	359								
100	892	819	744	667	615	571	533	501	475	454	438	427	420									
110	885	807	744	690	642	602	568	540	518	501	489	482										
120	885	819	762	712	670	634	605	581	563	550	543											
130	892	832	780	735	698	667	642	623	610	602												
140	898	844	798	759	727	701	681	667	659													
150	905	857	816	783	756	735	721	712														
160	911	869	835	807	786	771	762															
170	918	882	854	832	816	807																
180	924	895	873	857	847																	
190	931	908	892	882																		
200	937	921	911																			
210	944	934																				
220	950																					

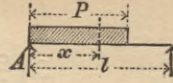


	10	20	30	40	50
$O_1 = 100 \quad P_1 = 80$	503	485	463	437	405
	90	538	513	484	450
	100	566	534	497	
	110	586	546		
	120	597			

	10	20	30	40
$O_1 = 110 \quad P_1 = 80$	477	451	421	386
	90	506	472	434
	100	526	485	
	110	539		

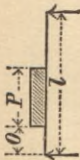
	10	20	30
$O_1 = 120 \quad P_1 = 80$	444	409	371
	90	465	423
	100	478	

Tafel I.



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A und x =	9,80	19,20	28,20	36,80	45,00	52,80	60,20	67,20	73,80	80,00
W =	7	25	53	91	135	186	242	302	364	427
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	85,80	91,20	96,20	100,80	105,00	108,80	112,20	115,20	117,80	120,00
	491	555	617	678	735	790	840	885	926	960
	210	220	230	240	250					
	121,80	123,20	124,20	124,80	125,00					
	989	1012	1029	1039	1042					



Tafel II.

$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
10	19	48	85	130	181	237	297	359	423	487	551	613	674	732	786	836	882	922	957	986	1009	1025	1035
20	30	68	114	165	222	282	345	409	474	538	601	662	720	775	825	871	912	947	976	999	1016	1025	
30	40	86	139	197	258	321	387	452	517	581	642	701	756	807	853	894	929	959	982	999	1009		
40	49	103	162	224	289	355	422	488	552	615	674	730	782	828	870	906	935	959	976	986			
50	57	117	181	248	315	383	451	517	580	640	697	750	797	839	875	906	929	947	957				
60	63	129	198	267	337	406	473	538	600	658	711	759	802	839	870	894	912	922					
70	69	140	211	283	354	423	489	552	612	666	715	759	797	828	853	871	882						
80	74	148	222	295	366	434	499	560	615	666	711	750	782	807	825	836							
90	77	154	229	303	373	440	502	560	612	658	697	730	756	775	786								
100	80	158	234	307	375	440	499	552	600	640	674	701	720	732									
110	82	160	235	307	373	434	489	538	580	615	642	662	674										
120	84	160	234	303	366	423	473	517	552	581	601	613											
130	82	158	229	295	354	406	451	488	517	538	551												
140	80	154	222	283	337	383	422	452	474	487													
150	77	148	211	267	315	355	387	409	423														
160	74	140	198	248	289	321	345	359															
170	69	129	181	224	258	282	297																
180	63	117	162	197	222	237																	
190	57	103	139	165	181																		
200	49	86	114	130																			
210	40	68	85																				
220	30	48																					
230	19																						

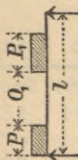
$W = 0$

$l = 250 \text{ cm}$

$W_M = 136$

$W_B = 157$

Tafel IV.



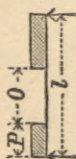
$P = \text{cm}$

$O_1 = 100$	$P_1 = 80$	10	20	30	40	50	60
		541	527	511	490	465	433
	90	583	563	540	511	478	
	100	618	591	560	524		
	110	645	611	573			
	120	665	624				
	130	677					

$O_1 = 110$	$P_1 = 80$	10	20	30	40	50
		519	498	473	444	410
	90	555	527	495	458	
	100	583	548	508		
	110	604	561			
	120	616				

$O_1 = 120$	$P_1 = 80$	10	20	30	40
		490	461	429	391
	90	520	483	442	
	100	541	496		
	110	553			

Tafel III.



$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230
10	1032	1016	993	964	929	888	843	792	738	681	620	557	494	429	366	303	244	188	137	92	54	26	7
20	1026	1003	973	938	898	852	801	747	689	628	565	500	436	371	309	249	192	140	95	57	27	26	
30	1019	989	954	913	867	816	761	702	641	577	512	447	381	318	257	199	146	100	60	57	54		
40	1012	976	935	888	837	781	722	659	595	529	462	396	331	268	210	155	107	100	95	92			
50	1006	964	916	864	807	747	683	617	550	482	414	348	284	223	167	155	146	140	137				
60	999	951	898	840	778	713	646	577	507	438	370	303	240	223	210	199	192	188					
70	993	938	879	816	750	681	610	538	466	396	327	303	284	268	257	249	244						
80	986	926	861	793	722	649	575	500	427	396	370	348	331	318	309	303							
90	980	913	843	769	694	617	540	500	466	438	414	396	381	371	366								
100	973	901	825	747	667	617	575	538	507	482	462	447	436	429									
110	967	888	807	747	694	649	610	577	550	529	512	500	494										
120	960	888	825	769	722	681	646	617	595	577	565	557											
130	967	901	843	793	750	713	683	659	641	628	620												
140	973	913	861	816	778	747	722	702	689	681													
150	980	926	879	840	807	781	761	747	738														
160	986	938	898	864	837	816	801	792															
170	993	951	916	888	867	852	843																
180	999	964	935	913	898	888																	
190	1006	976	954	938	929																		
200	1012	989	973	964																			
210	1019	1003	993																				
220	1026	1016																					
230	1032																						

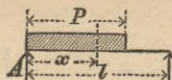
$P = \text{cm}$



$W_M = 147$   
 $W_B = 169$

$l = 260$  cm

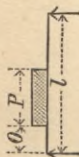
Tafel I.



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A und x =	9,81	19,23	28,27	36,92	45,19	53,08	60,58	67,69	74,42	80,77
W =	7	25	54	91	137	188	245	306	370	435
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	86,73	92,31	97,50	102,31	106,73	110,77	114,42	117,69	120,58	123,08
	502	569	634	698	760	818	873	924	970	1010
	210	220	230	240	250	260				
	125,19	126,92	128,27	129,23	129,81	130,00				
	1045	1074	1097	1114	1124	1127				

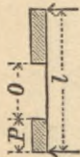
Tafel II.



$P = \text{cm}$

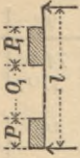
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
10	19	48	86	131	183	240	301	365	431	497	564	630	694	756	815	870	920	966	1007	1042	1071	1094	1110	1120
20	30	68	115	167	225	286	351	417	484	551	618	682	744	803	858	909	955	996	1032	1061	1084	1100	1110	
30	40	87	141	199	262	327	394	462	530	597	662	725	784	840	891	938	979	1014	1044	1067	1084	1094		
40	49	104	164	228	294	362	431	500	568	634	698	758	814	866	913	955	991	1020	1044	1061	1071			
50	57	119	184	252	322	392	463	532	599	663	724	782	834	882	924	960	991	1014	1032	1042				
60	64	132	202	273	345	417	487	556	622	684	742	796	844	887	924	955	979	996	1007					
70	70	142	216	290	364	436	506	573	637	696	751	800	844	882	913	938	955	966						
80	75	151	228	303	378	450	518	584	645	700	751	796	834	866	891	909	920							
90	79	158	236	313	387	458	525	587	645	696	742	782	814	840	858	870								
100	82	163	242	319	392	460	525	584	637	684	724	758	784	803	815									
110	84	166	245	320	392	458	518	573	622	663	698	725	744	756										
120	85	167	245	319	387	450	506	556	599	634	662	682	694											
130	85	166	242	313	378	436	487	532	568	597	618	630												
140	84	163	236	303	364	417	463	500	530	551	564													
150	82	158	228	290	345	392	431	462	484	497														
160	79	151	216	273	322	362	394	417	431															
170	75	142	202	252	294	327	351	365																
180	70	132	184	228	262	286	301																	
190	64	119	164	199	225	240																		
200	57	104	141	167	183																			
210	49	87	115	131																				
220	40	68	86																					
230	30	48																						
240	19																							

$W = 0$



Tafel III.

	O = cm																							
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240
10	1117	1101	1078	1049	1014	973	927	876	821	763	701	637	571	504	437	372	308	247	190	138	92	54	26	7
20	1111	1088	1058	1023	982	936	885	830	771	709	644	578	511	444	377	313	251	194	141	95	57	27	26	
30	1104	1074	1039	998	951	900	844	785	722	657	590	522	454	387	322	259	201	147	100	60	57	54		
40	1097	1061	1020	973	921	865	804	741	675	607	538	469	401	334	271	211	156	107	100	95	92			
50	1091	1049	1001	948	891	830	765	698	629	559	489	419	351	285	224	167	156	147	141	138				
60	1084	1036	982	924	862	796	727	657	585	513	442	372	304	240	224	211	201	194	190					
70	1078	1023	964	900	833	763	690	617	543	469	397	327	304	285	271	259	251	247						
80	1071	1010	945	876	804	730	654	578	502	427	397	372	351	334	322	313	308							
90	1065	998	927	853	776	698	619	540	502	469	442	419	401	387	377	372								
100	1058	985	909	830	749	667	619	578	543	513	489	469	454	444	437									
110	1052	973	891	807	749	698	654	617	585	559	538	522	511	504										
120	1045	960	891	830	776	730	690	657	629	607	590	578	571											
130	1045	973	909	853	804	763	727	698	675	657	644	637												
140	1052	985	927	876	833	796	765	741	722	709	701													
150	1058	998	945	900	862	830	804	785	771	763														
160	1065	1010	964	924	891	865	844	830	821															
170	1071	1023	982	948	921	900	885	876																
180	1078	1036	1001	973	951	936	927																	
190	1084	1049	1020	998	982	973																		
200	1091	1061	1039	1023	1014																			
210	1097	1074	1058	1049																				
220	1104	1088	1078																					
230	1111	1101																						
240	1117																							



Tafel IV.

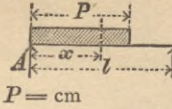
	P = cm											
	10	20	30	40	50	60	70					
10	576	567	555	540	520	495	465					
20	625	610	592	569	542	509						
30	666	645	620	590	555							
40	700	673	640	603								
50	727	693	653									
60	747	705										
70	759											
100	110	110	110	110	110	110	110					
110	110	110	110	110	110	110	110					
120	110	110	110	110	110	110	110					
130	110	110	110	110	110	110	110					
140	110	110	110	110	110	110	110					
150	110	110	110	110	110	110	110					
160	110	110	110	110	110	110	110					
170	110	110	110	110	110	110	110					
180	110	110	110	110	110	110	110					
190	110	110	110	110	110	110	110					
200	110	110	110	110	110	110	110					
210	110	110	110	110	110	110	110					
220	110	110	110	110	110	110	110					
230	110	110	110	110	110	110	110					
240	110	110	110	110	110	110	110					

E  
||  
Q

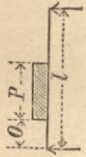
$W_M = 158$   
 $W_B = 183$

$l = 270 \text{ cm}$

Tafel I.



		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A und x =	W =	9,82	19,26	28,33	37,04	45,37	53,33	60,93	68,15	75,00	81,48
		7	25	54	92	138	190	248	310	375	443
		110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
		87,59	93,33	98,71	103,71	108,33	112,59	116,48	120,00	123,15	125,93
		512	581	650	717	783	846	905	960	1011	1058
		210	220	230	240	250	260	270			
		128,33	130,37	132,04	133,33	134,26	134,82	135,00			
		1098	1134	1163	1186	1202	1212	1215			

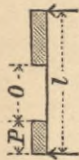


Tafel II.

P = cm

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
10	19	48	86	132	185	243	305	371	438	507	577	646	713	779	842	901	957	1008	1054	1095	1130	1159	1182	1199	1209
20	30	69	116	169	227	290	356	424	494	564	633	701	767	830	890	946	997	1043	1084	1120	1149	1172	1189	1199	
30	40	88	142	202	265	332	401	472	542	612	681	747	811	871	927	979	1026	1067	1103	1132	1155	1172	1182		
40	50	105	166	231	299	369	441	512	583	652	720	784	845	902	954	1001	1043	1079	1109	1132	1149	1159			
50	60	120	187	257	328	401	474	546	616	684	750	812	869	922	970	1012	1049	1079	1103	1120	1130				
60	70	134	205	278	353	427	501	573	642	709	772	830	884	933	975	1012	1043	1067	1084	1095					
70	80	145	220	297	373	448	522	593	661	725	784	839	889	933	970	1001	1026	1043	1054						
80	90	154	233	311	389	464	537	606	672	733	789	839	884	922	954	979	997	1008							
90	100	162	243	322	400	475	546	613	675	733	784	830	869	902	927	946	957								
100	110	168	250	330	407	480	549	613	672	725	772	812	845	871	890	901									
110	120	172	254	333	409	480	546	606	661	709	750	784	811	830	842										
120	130	174	255	333	407	475	537	593	642	684	720	747	767	779											
130	140	174	254	330	400	464	522	573	616	652	681	701	713												
140	150	172	250	322	389	448	501	546	583	612	633	646													
150	160	168	243	311	373	427	474	512	542	564	577														
160	170	162	233	297	353	401	441	472	494	507															
170	180	154	220	278	328	369	401	424	438																
180	190	145	205	257	299	332	356	371																	
190	200	134	187	231	265	290	305																		
200	210	120	166	202	227	243																			
210	220	105	142	169	185																				
220	230	90	116	132																					
230	240	74	99	116																					
240	250	60	81	96																					
250		48	62	74																					

O = cm



Tafel III.

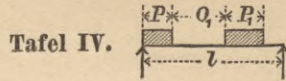
$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
10	1205	1189	1166	1137	1102	1061	1015	963	908	848	786	720	652	584	514	445	377	312	249	191	139	93	55	26	7
20	1199	1176	1146	1111	1070	1024	972	917	857	794	728	660	590	521	451	383	317	254	195	142	96	57	27	26	
30	1192	1163	1127	1086	1039	987	931	871	807	741	672	602	532	461	392	325	262	202	148	100	60	57	55		
40	1186	1150	1108	1061	1008	952	891	826	759	690	619	547	476	406	338	273	212	156	107	100	96	93			
50	1179	1137	1089	1036	978	917	851	783	712	640	567	495	423	354	287	224	167	116	148	142	139				
60	1173	1124	1070	1011	949	882	813	741	667	593	518	445	374	305	240	224	212	202	195	191					
70	1166	1111	1051	987	919	848	775	700	623	547	472	398	327	305	287	273	262	254	249						
80	1159	1098	1033	963	891	815	738	660	581	503	427	398	374	354	338	325	317	312							
90	1153	1086	1015	940	862	783	702	621	540	503	472	445	423	406	392	383	377								
100	1146	1073	996	917	835	751	667	621	581	547	518	495	476	461	451	445									
110	1140	1061	978	894	807	751	702	660	623	593	567	547	532	521	514										
120	1134	1048	960	894	835	783	738	700	667	640	619	602	590	584											
130	1127	1048	978	917	862	815	775	741	712	690	672	660	652												
140	1134	1061	996	940	891	848	813	783	759	741	728	720													
150	1140	1073	1015	963	919	882	851	826	807	794	786														
160	1146	1086	1033	987	949	917	891	871	857	848															
170	1153	1098	1051	1011	978	952	931	917	908																
180	1159	1111	1070	1036	1008	987	972	963																	
190	1166	1124	1089	1061	1039	1024	1015																		
200	1173	1137	1108	1086	1070	1061																			
210	1179	1150	1127	1111	1102																				
220	1186	1163	1146	1137																					
230	1192	1176	1166																						
240	1199	1189																							
250	1205																								

$P = \text{cm}$

$W_M = 158$   
 $W_B = 183$

$l = 270$  cm



$P = \text{cm}$

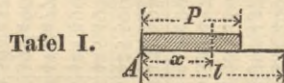
		10	20	30	40	50	60	70	80
$\theta_1 = 100$	$P_1 = 80$	609	604	597	587	573	554	529	499
	90	664	654	640	624	602	575	543	
	100	712	696	676	652	623	588		
	110	753	731	704	673	636			
	120	787	758	724	685				
	130	814	778	737					
	140	833	790						
	150	844							

		10	20	30	40	50	60	70
$\theta_1 = 110$	$P_1 = 80$	596	584	569	551	528	501	467
	90	645	627	606	580	550	514	
	100	687	663	635	602	563		
	110	722	691	655	614			
	120	750	711	668				
	130	770	724					
	140	782						

		10	20	30	40	50	60
$\theta_1 = 120$	$P_1 = 80$	575	556	534	507	477	440
	90	619	593	563	529	490	
	100	655	622	585	543		
	110	683	643	598			
	120	704	656				
130	716						

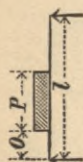
$W_M = 170$   
 $W_B = 196$

$l = 280$  cm



$P = \text{cm}$

		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A$ und $x =$	$W =$	9,82	19,29	28,39	37,14	45,54	53,57	61,25	68,57	75,54	82,14
		7	25	54	92	139	192	251	314	381	450
		110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
		88,39	94,28	99,82	105,00	109,82	114,28	118,39	122,14	125,54	128,57
		521	593	665	735	804	871	935	995	1051	1102
		210	220	230	240	250	260	270	280		
		131,25	133,57	135,54	137,14	138,39	139,29	139,82	140,00		
		1149	1190	1225	1254	1277	1294	1304	1307		



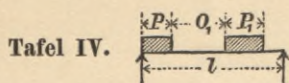
Tafel II.

$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260
10	19	48	87	133	186	245	309	376	446	517	589	660	731	800	867	931	991	1047	1099	1145	1186	1222	1251	1274	1290	1300
20	30	69	116	170	230	294	361	431	503	575	648	719	788	855	920	980	1036	1088	1135	1176	1211	1241	1264	1280	1290	
30	41	89	143	204	269	337	408	480	553	626	698	768	836	900	961	1018	1070	1117	1159	1194	1224	1247	1264	1274		
40	50	106	168	234	303	375	449	523	597	669	740	809	874	935	993	1045	1093	1135	1171	1200	1224	1241	1251			
50	58	122	189	260	334	409	484	559	633	705	774	840	902	960	1014	1062	1104	1140	1171	1194	1211	1222				
60	66	135	208	283	360	437	513	588	661	732	799	862	921	975	1024	1067	1104	1135	1159	1176	1186					
70	72	147	225	303	382	460	536	611	683	751	816	876	931	980	1024	1062	1093	1117	1135	1145						
80	78	157	238	319	399	477	554	627	697	763	824	880	931	975	1014	1045	1070	1088	1099							
90	83	166	249	331	412	490	566	637	705	767	824	876	921	960	993	1018	1036	1047								
100	86	172	257	340	421	498	571	640	705	763	816	862	902	935	961	980	991									
110	89	177	262	345	425	500	571	637	697	751	799	840	874	900	920	931										
120	91	180	265	347	425	498	566	627	683	732	774	809	836	855	867											
130	92	180	265	345	421	490	554	611	661	705	740	768	788	800												
140	92	180	262	340	412	477	536	588	633	669	698	719	731													
150	91	177	257	331	399	460	513	559	597	626	648	660														
160	89	172	249	319	382	437	484	523	553	575	589															
170	86	166	238	303	360	409	449	480	503	517																
180	83	157	225	283	334	375	408	431	446																	
190	78	147	208	260	303	337	361	376																		
200	72	135	189	234	269	294	309																			
210	66	122	168	204	230	245																				
220	58	106	143	170	186																					
230	50	89	116	133																						
240	41	69	87																							
250	30	48																								
260	19																									

ES = 0



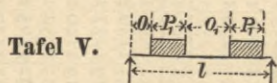


$P = \text{cm}$

		10	20	30	40	50	60	70	80
$O_1 = 100$	$P_1 = 80$	640	639	637	631	622	609	591	566
	90	700	695	686	675	659	638	612	580
	100	754	743	729	711	688	660	625	
	110	802	785	765	739	709	672		
	120	843	820	792	760	721			
	130	877	847	812	772				
	140	903	866	824					
	150	922	878						

		10	20	30	40	50	60	70	80
$O_1 = 110$	$P_1 = 80$	630	622	612	599	582	560	533	500
	90	686	673	656	636	612	582	547	
	100	735	715	693	665	633	595		
	110	777	751	721	686	646			
	120	811	779	742	699				
	130	839	799	754					
	140	858	811						
	150	870							

		10	20	30	40	50	60	70
$O_1 = 120$	$P_1 = 80$	614	599	581	560	535	505	469
	90	664	643	619	591	558	519	
	100	707	680	648	612	571		
	110	743	708	669	625			
	120	771	729	682				
	130	791	741					
	140	803						



$O = \text{cm}$

		10
$O_1 = 100$	$P_1 = 80$	534

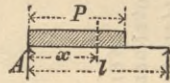


$$W_M = 183$$

$$W_B = 211$$

$$l = 290 \text{ cm}$$

Tafel I.



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A$ und $x =$	9,83	19,31	28,45	37,24	45,69	53,79	61,55	68,97	76,03	82,76
$W =$	7	25	54	93	140	193	253	318	386	457
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	89,14	95,17	100,86	106,21	111,21	115,86	120,17	124,14	127,76	131,03
	530	604	679	752	825	895	963	1028	1089	1145
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	
	133,97	136,55	138,79	140,69	142,24	143,45	144,31	144,83	145,00	
	1197	1244	1285	1320	1349	1372	1389	1399	1402	

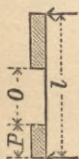


Tafel II.

$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	
10	19	48	87	134	188	248	312	381	452	526	600	674	748	821	891	959	1024	1085	1141	1193	1240	1281	1317	1346	1369	1385	1395	
20	30	70	117	172	232	297	366	438	512	586	661	736	808	879	948	1013	1074	1130	1183	1229	1271	1306	1336	1359	1375	1385		
30	41	89	145	206	272	342	414	489	564	640	715	788	860	928	994	1055	1112	1165	1212	1254	1289	1319	1342	1359	1369			
40	50	107	169	237	308	381	457	533	610	685	760	832	901	967	1029	1087	1140	1188	1230	1266	1295	1319	1336	1346				
50	59	123	192	264	339	416	494	571	648	723	797	867	934	997	1055	1108	1157	1199	1235	1266	1289	1306	1317					
60	67	137	211	288	367	446	525	603	680	754	825	893	957	1016	1070	1119	1162	1199	1230	1254	1271	1281						
70	73	150	228	309	390	470	550	628	704	777	846	911	971	1026	1075	1119	1157	1188	1212	1229	1240							
80	79	160	243	326	408	490	570	647	721	792	858	919	975	1026	1070	1108	1140	1165	1183	1193								
90	84	169	254	339	423	505	584	660	732	799	862	919	971	1016	1055	1087	1112	1130	1141									
100	88	176	264	350	434	515	593	666	735	799	858	911	957	997	1029	1055	1074	1085										
110	91	182	270	357	440	520	595	666	732	792	846	893	934	967	994	1013	1024											
120	94	185	274	360	442	520	593	660	721	777	825	867	901	928	948	959												
130	95	187	275	360	440	515	584	647	704	754	797	832	860	879	891													
140	95	187	274	357	434	505	570	628	680	733	760	788	808	821														
150	95	185	270	350	423	490	550	603	648	685	715	736	748															
160	94	182	264	339	408	470	525	571	610	640	661	674																
170	91	176	254	326	390	446	494	533	564	586	600																	
180	88	169	243	309	367	416	457	489	512	526																		
190	84	160	228	288	339	381	414	438	452																			
200	79	150	211	264	308	342	366	381																				
210	73	137	192	237	272	297	312																					
220	67	123	169	206	232	248																						
230	59	107	145	172	188																							
240	50	89	117	134																								
250	41	70	87																									
260	30	48																										
270	19																											

ES || O

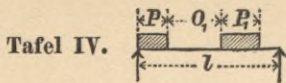


Tafel III.

$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
10	1392	1376	1353	1323	1288	1247	1200	1148	1091	1031	966	898	827	755	681	606	532	459	388	319	254	195	141	94	55	26	7
20	1385	1362	1333	1297	1256	1209	1157	1100	1039	974	906	835	762	688	613	538	465	393	324	259	198	144	96	57	27	26	
30	1379	1349	1314	1272	1225	1172	1115	1054	988	920	848	775	700	624	549	474	402	332	266	205	149	101	60	57	55		
40	1372	1336	1294	1247	1194	1136	1074	1008	938	866	792	716	640	563	488	414	343	276	214	157	107	101	96	94			
50	1366	1323	1275	1222	1163	1100	1034	963	890	815	738	660	583	506	431	358	290	226	167	157	149	144	141				
60	1359	1310	1256	1197	1133	1065	994	920	843	765	686	606	528	451	377	307	240	226	214	205	198	195					
70	1353	1297	1237	1172	1103	1031	955	877	797	716	635	555	476	400	327	307	290	276	266	259	254						
80	1346	1285	1219	1148	1074	997	917	835	752	669	587	506	427	400	377	358	343	332	324	319							
90	1339	1272	1200	1124	1045	963	879	795	709	624	540	506	476	451	431	414	402	393	388								
100	1333	1259	1182	1100	1016	930	843	755	667	624	587	555	528	506	488	474	465	459									
110	1326	1247	1163	1077	988	898	807	755	709	669	635	606	583	563	549	538	532										
120	1320	1234	1145	1054	960	898	843	795	752	716	686	660	640	624	613	606											
130	1314	1222	1127	1054	988	930	879	835	797	765	738	716	700	688	681												
140	1307	1222	1145	1077	1016	963	917	877	843	815	792	775	762	755													
150	1314	1234	1163	1100	1045	997	955	920	890	866	848	835	827														
160	1320	1247	1182	1124	1074	1031	994	963	938	920	906	898															
170	1326	1259	1200	1148	1103	1065	1034	1008	988	974	966																
180	1333	1272	1219	1172	1133	1100	1074	1054	1039	1031																	
190	1339	1285	1237	1197	1163	1136	1115	1100	1091																		
200	1346	1297	1256	1222	1194	1172	1157	1148																			
210	1353	1310	1275	1247	1225	1209	1200																				
220	1359	1323	1294	1272	1256	1247																					
230	1366	1336	1314	1297	1288																						
240	1372	1349	1333	1323																							
250	1379	1362	1353																								
260	1385	1376																									
270	1392																										

$P = \text{cm}$

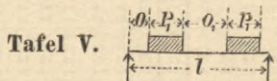


$P = \text{cm}$

		10	20	30	40	50	60	70	80	90
$\theta_1 = 100$	$P_1 = 80$	670	672	674	673	669	661	648	630	
	90	735	734	730	723	713	698	678	652	620
	100	795	789	779	766	749	727	699	665	
	110	849	837	822	802	778	748	712		
	120	896	878	857	830	798	761			
	130	937	913	884	850	811				
	140	970	939	904	862					
150	997	959	916							

		10	20	30	40	50	60	70	80
$\theta_1 = 110$	$P_1 = 80$	663	659	653	645	633	617	596	569
	90	724	715	704	689	670	647	618	582
	100	780	765	747	726	700	668	631	
	110	828	808	783	755	721	681		
	120	870	843	812	775	734			
	130	904	870	832	788				
	140	931	890	844					
150	950	902							

		10	20	30	40	50	60	70	80
$\theta_1 = 120$	$P_1 = 80$	650	639	626	610	591	566	537	501
	90	707	690	671	648	621	589	550	
	100	757	734	708	678	643	602		
	110	799	770	737	699	656			
	120	835	798	758	712				
	130	862	819	770					
	140	882	831						
150	894								



$O = \text{cm}$

		10	20
$\theta_1 = 100$	$P_1 = 80$	604	604

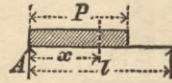
		10
$\theta_1 = 110$	$P_1 = 80$	534

$$W_M = 195$$

$$W_B = 225$$

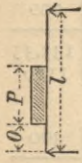
$$l = 300 \text{ cm}$$

Tafel I.



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A$ und $x =$	9,83	19,33	28,50	37,33	45,83	54,00	61,83	69,33	76,50	83,33
$W =$	7	25	55	93	141	195	255	321	391	463
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	89,83	96,00	101,83	107,33	112,50	117,33	121,83	126,00	129,83	133,33
	538	615	692	769	844	918	990	1059	1124	1186
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
	136,50	139,33	141,83	144,00	145,83	147,33	148,50	149,33	149,83	150,00
	1243	1295	1342	1383	1418	1448	1471	1487	1497	1500

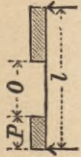


Tafel II.

$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
10	19	49	88	135	189	250	316	386	459	534	610	687	764	840	914	986	1055	1120	1182	1239	1291	1338	1379	1415	1444	1467	1484	1494
20	31	70	118	173	234	300	371	444	520	597	674	751	828	902	974	1043	1109	1171	1228	1280	1328	1369	1405	1434	1457	1474	1484	
30	41	90	146	208	275	346	420	497	574	652	730	807	882	955	1024	1090	1152	1210	1263	1310	1352	1388	1417	1440	1457	1467		
40	51	108	171	239	312	387	464	543	622	700	778	854	927	997	1064	1127	1185	1238	1286	1328	1364	1394	1417	1434	1444			
50	59	124	194	268	344	423	503	583	663	741	818	892	963	1031	1094	1153	1207	1255	1297	1334	1364	1388	1405	1415				
60	67	139	214	292	373	454	536	617	697	775	850	922	990	1055	1114	1169	1217	1260	1297	1328	1352	1369	1379					
70	74	152	232	314	397	480	563	644	724	800	874	943	1009	1069	1124	1174	1217	1255	1286	1310	1328	1338						
80	80	163	247	332	418	502	585	666	744	819	890	956	1018	1074	1124	1169	1207	1238	1263	1280	1291							
90	86	172	260	347	434	519	602	681	758	830	898	960	1018	1069	1114	1153	1185	1210	1228	1239								
100	90	180	270	359	446	531	613	691	765	834	898	956	1009	1055	1094	1127	1152	1171	1182									
110	93	186	278	367	454	538	618	694	765	830	890	943	990	1031	1064	1090	1109	1120										
120	96	190	283	372	458	540	618	691	758	819	874	922	963	997	1024	1043	1055											
130	98	193	285	374	458	538	613	681	744	800	850	892	927	955	974	986												
140	99	194	285	372	454	531	602	666	724	775	818	854	882	902	914													
150	99	193	283	367	446	519	585	644	697	741	778	807	828	840														
160	98	190	278	359	434	502	563	617	663	700	730	751	764															
170	96	186	270	347	418	480	536	583	622	652	674	687																
180	93	180	260	332	397	454	503	543	574	597	610																	
190	90	172	247	314	373	423	464	497	520	534																		
200	86	163	232	292	344	387	420	444	459																			
210	80	152	214	268	312	346	371	386																				
220	74	139	194	239	275	300	316																					
230	67	124	171	208	234	250																						
240	59	108	146	173	189																							
250	51	90	118	135																								
260	41	70	88																									
270	31	49																										
280	19																											

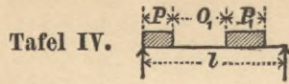
$\Xi = 0$



Tafel III.

$O = \text{cm}$

$P = \text{cm}$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280
10	1490	1474	1451	1421	1386	1345	1298	1246	1189	1127	1062	993	921	847	771	694	617	540	465	392	322	257	196	142	94	55	26	7
20	1484	1461	1431	1396	1354	1307	1255	1198	1136	1070	1001	929	854	778	701	623	546	471	397	327	261	200	145	97	57	27	26	
30	1477	1448	1412	1370	1323	1270	1212	1150	1084	1015	942	867	790	712	634	557	480	406	335	268	206	150	101	60	57	55		
40	1471	1435	1392	1345	1292	1234	1171	1104	1034	960	885	807	728	649	571	494	418	346	278	215	156	107	101	97	94			
50	1464	1422	1373	1320	1261	1198	1130	1059	985	908	829	750	669	590	511	434	361	291	226	167	156	130	145	142				
60	1457	1409	1354	1295	1230	1162	1090	1015	937	857	776	694	613	532	454	379	307	240	226	215	206	200	196					
70	1451	1396	1335	1270	1200	1127	1050	971	890	807	724	641	559	478	401	327	307	291	278	268	261	257						
80	1444	1383	1316	1246	1171	1093	1012	929	844	759	674	590	507	427	401	379	361	346	335	327	322							
90	1438	1370	1298	1221	1142	1059	974	887	800	712	626	540	507	478	454	434	418	406	397	392								
100	1431	1357	1279	1198	1113	1026	937	847	757	667	626	590	559	532	511	494	480	471	465									
110	1425	1345	1261	1174	1084	993	900	807	757	712	674	641	613	590	571	557	546	540										
120	1418	1332	1243	1150	1056	960	900	847	800	759	724	694	669	649	634	623	617											
130	1412	1320	1224	1127	1036	993	937	887	844	807	776	750	728	712	701	694												
140	1405	1307	1224	1150	1084	1026	974	929	890	857	829	807	790	778	771													
150	1405	1320	1243	1174	1113	1059	1012	971	937	908	885	867	854	847														
160	1412	1332	1261	1198	1142	1093	1050	1015	985	960	942	929	921															
170	1418	1345	1279	1221	1171	1127	1090	1059	1034	1015	1001	993																
180	1425	1357	1298	1246	1200	1162	1130	1104	1084	1070	1062																	
190	1431	1370	1316	1270	1230	1198	1171	1150	1136	1127																		
200	1438	1383	1335	1295	1261	1234	1212	1198	1189																			
210	1444	1396	1354	1320	1292	1270	1255	1246																				
220	1451	1409	1373	1345	1323	1307	1298																					
230	1457	1422	1392	1370	1354	1345																						
240	1464	1435	1412	1396	1386																							
250	1471	1448	1431	1421																								
260	1477	1461	1451																									
270	1484	1474																										
280	1490																											

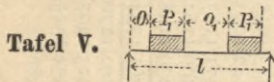


$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$O_1 = 100 \quad P_1 = 80$		703	709	712	713	710	703	691	
	90	768	770	771	769	764	754	740	695
	100	833	831	827	819	807	791	769	708
	110	893	886	876	862	843	820	790	755
	120	946	934	918	897	871	840	803	
	130	994	975	952	925	892	853		
	140	1034	1009	979	945	904			
	150	1067	1036	999	956				

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$O_1 = 110 \quad P_1 = 80$		694	694	692	688	681	670	655	634
	90	761	756	749	739	726	708	685	656
	100	822	812	799	783	763	737	706	669
	110	877	861	842	819	792	759	720	
	120	925	903	878	848	813	771		
	130	966	938	906	868	825			
	140	1000	966	926	881				
	150	1027	985	938					

	10	20	30	40	50	60	70	80	
$O_1 = 120 \quad P_1 = 80$		684	677	669	658	643	624	600	571
	90	747	735	720	703	681	655	623	585
	100	803	786	765	740	711	676	636	
	110	853	829	801	769	732	690		
	120	895	865	830	790	745			
	130	930	892	850	803				
	140	957	913	863					
	150	977	925						

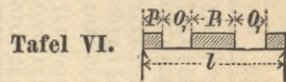


$O = \text{cm}$

	10	20	30
$O_1 = 100 \quad P_1 = 80$		671	640
	90	660	671

	10	20
$O_1 = 110 \quad P_1 = 80$		605
	10	605

	10
$O_1 = 120 \quad P_1 = 80$	
	534



$P = \text{cm}$

	10
$O_1 = 100 \quad P_1 = 80$	
	700

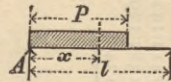


$$W_M = 209$$

$$W_B = 241$$

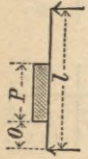
$$l = 310 \text{ cm}$$

Tafel I.



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A \text{ und } x =$	9,84	19,36	28,55	37,42	45,97	54,19	62,10	69,68	76,94	83,87
$W =$	7	25	55	94	141	196	258	324	395	469
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	90,48	96,77	102,74	108,39	113,71	118,71	123,39	127,74	131,77	135,48
	546	625	704	784	862	940	1015	1088	1158	1224
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
	138,87	141,94	144,68	147,10	149,19	150,97	152,42	153,55	154,36	154,84
	1286	1343	1396	1443	1484	1520	1549	1572	1589	1599
	310									
	155,00									
	1602									

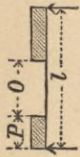


Tafel II.

$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290		
10	19	49	88	136	191	252	319	390	465	542	620	700	779	858	936	1011	1084	1154	1220	1282	1340	1392	1439	1481	1516	1546	1569	1585	1595		
20	31	70	119	174	236	303	375	450	527	607	686	766	846	924	999	1073	1143	1209	1271	1329	1382	1429	1471	1506	1536	1559	1575	1585			
30	41	90	147	210	278	350	426	504	584	664	745	825	903	979	1053	1124	1191	1253	1311	1364	1412	1453	1489	1519	1542	1559	1569				
40	51	109	173	242	315	392	471	552	633	715	795	875	952	1026	1097	1165	1228	1286	1339	1387	1429	1466	1495	1519	1536	1546					
50	60	125	196	271	349	429	511	594	676	758	838	916	991	1063	1131	1195	1254	1308	1356	1399	1435	1466	1489	1506	1516						
60	68	140	217	297	379	462	546	630	713	794	873	949	1022	1091	1156	1216	1270	1319	1362	1399	1429	1453	1471	1481							
70	75	154	235	319	404	490	575	660	743	823	900	974	1044	1110	1171	1226	1275	1319	1356	1387	1412	1429	1439								
80	81	165	251	338	426	513	599	684	766	845	920	991	1058	1119	1176	1226	1270	1308	1339	1364	1382	1392									
90	87	175	265	354	444	532	618	702	782	859	932	999	1062	1119	1171	1216	1254	1286	1311	1329	1340										
100	92	184	276	367	458	546	631	714	792	866	935	999	1058	1110	1156	1195	1228	1253	1271	1282											
110	95	190	284	377	468	555	639	720	795	866	932	991	1044	1091	1131	1165	1191	1209	1220												
120	98	195	291	383	473	560	642	720	792	859	920	974	1022	1063	1097	1124	1143	1154													
130	100	199	294	387	475	560	639	714	782	845	900	949	991	1026	1053	1073	1084														
140	102	200	295	387	473	555	631	702	766	823	873	916	952	979	999	1011															
150	102	200	294	383	468	546	618	684	743	794	838	875	903	924	936																
160	102	199	291	377	458	532	599	660	713	758	795	825	846	858																	
170	100	195	284	367	444	513	575	630	676	715	745	766	779																		
180	98	190	276	354	426	490	546	594	633	664	686	700																			
190	95	184	265	338	404	462	511	552	584	607	620																				
200	92	175	251	319	379	429	471	504	527	542																					
210	87	165	235	297	349	392	426	450	465																						
220	81	154	217	271	315	350	375	390																							
230	75	140	196	242	278	303	319																								
240	68	125	173	210	236	252																									
250	60	109	147	174	191																										
260	51	90	119	136																											
270	41	70	88																												
280	31	49																													
290	19																														

$0 \parallel \text{cm}$



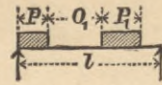
Tafel III.

$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290		
10	1592	1576	1553	1523	1488	1446	1399	1347	1289	1227	1161	1091	1018	943	865	786	706	627	548	471	397	326	259	197	142	95	55	26	7		
20	1585	1562	1533	1497	1456	1408	1356	1298	1236	1169	1099	1026	950	872	793	713	633	554	477	402	330	263	201	145	97	57	27	26			
30	1579	1549	1513	1472	1424	1371	1313	1251	1184	1113	1039	963	885	805	724	644	564	486	410	338	270	207	150	101	60	57	55				
40	1572	1536	1494	1446	1393	1334	1271	1204	1133	1058	981	902	821	740	659	578	499	422	349	279	215	158	107	101	97	95					
50	1566	1523	1475	1421	1362	1298	1230	1158	1083	1005	925	843	761	678	596	516	438	363	292	226	167	158	150	145	142						
60	1559	1510	1456	1396	1331	1262	1189	1113	1034	953	870	786	702	619	537	457	380	308	240	226	215	207	201	197							
70	1553	1497	1437	1371	1301	1227	1150	1069	986	902	817	731	646	562	480	402	327	308	292	279	270	263	259								
80	1546	1484	1418	1347	1271	1192	1110	1026	940	853	765	678	592	508	427	402	380	363	349	338	330	326									
90	1539	1472	1399	1322	1242	1158	1072	984	895	805	715	627	540	508	480	457	438	422	410	402	397										
100	1533	1459	1380	1298	1213	1124	1034	942	850	758	667	627	592	562	537	516	499	486	477	471											
110	1526	1446	1362	1274	1184	1091	997	902	807	758	715	678	646	619	596	578	564	554	548												
120	1520	1434	1344	1251	1155	1058	960	902	850	805	765	731	702	678	659	644	633	627													
130	1513	1421	1325	1227	1127	1058	997	942	895	853	817	786	761	740	724	713	706														
140	1507	1408	1307	1227	1155	1091	1034	984	940	902	870	843	821	805	793	786															
150	1500	1408	1325	1251	1184	1124	1072	1026	986	953	925	902	885	872	865																
160	1507	1421	1344	1274	1213	1158	1110	1069	1034	1005	981	963	950	943																	
170	1513	1434	1362	1298	1242	1192	1150	1113	1083	1058	1039	1026	1018																		
180	1520	1446	1380	1322	1271	1227	1189	1158	1133	1113	1099	1091																			
190	1526	1459	1399	1347	1301	1262	1230	1204	1184	1169	1161																				
200	1533	1472	1418	1371	1331	1298	1271	1251	1236	1227																					
210	1539	1484	1437	1396	1362	1334	1313	1298	1289																						
220	1546	1497	1456	1421	1393	1371	1356	1347																							
230	1553	1510	1475	1446	1424	1408	1399																								
240	1559	1523	1494	1472	1456	1446																									
250	1566	1536	1513	1497	1488																										
260	1572	1549	1533	1523																											
270	1579	1562	1553																												
280	1585	1576																													
290	1592																														

$P = 3$

Tafel IV.



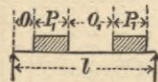
$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
$O_1 = 100 \quad P_1 = 80$			742	749	754	756	754	748			
	90		805	810	812	812	808	799	785	766	
	100	869	871	871	869	862	851	836	815	788	754
	110	935	932	927	918	905	888	865	836	800	
	120	994	986	975	960	941	916	885	848		
	130	1048	1034	1017	995	969	936	898			
	140	1094	1075	1051	1023	989	949				
	150	1134	1109	1078	1043	1001					

	10	20	30	40	50	60	70	80	90		
$O_1 = 110 \quad P_1 = 80$			723	726	728	729	726	720	711	696	
	90		795	794	792	787	778	766	748	726	698
	100	862	856	848	837	822	803	778	748	711	
	110	923	912	898	881	859	832	799	761		
	120	977	961	941	917	888	853	812			
	130	1025	1003	976	945	908	866				
	140	1066	1037	1004	965	921					
	150	1100	1064	1024	977						

	10	20	30	40	50	60	70	80	90		
$O_1 = 120 \quad P_1 = 80$			717	713	709	702	692	679	661	637	
	90		785	777	767	754	738	717	691	660	622
	100	848	834	818	799	775	747	713	673		
	110	903	884	862	836	805	769	727			
	120	952	927	898	865	826	782				
	130	994	963	926	885	839					
	140	1029	990	947	898						
	150	1056	1010	959							

Tafel V.



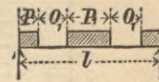
$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	
$O_1 = 100 \quad P_1 = 80$		734	710	710	734
	90	738	738		

	10	20	30	
$O_1 = 110 \quad P_1 = 80$		673	640	673
	90	660		

	10	20
$O_1 = 120 \quad P_1 = 80$	606	606

Tafel VI.



$P = \text{cm}$

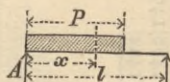
	10	20	
$O_1 = 100 \quad P_1 = 80$		736	736
	90	802	

$$W_M = 222$$

$$W_B = 256$$

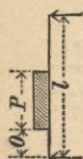
$$l = 320 \text{ cm}$$

Tafel I.



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A \text{ und } x =$	9,84	19,38	28,59	37,50	46,09	54,38	62,34	70,00	77,34	84,38
$W =$	7	25	55	94	142	198	260	327	399	475
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	91,09	97,50	103,59	109,38	114,84	120,00	124,84	129,38	133,59	137,50
	554	634	716	798	880	960	1040	1116	1190	1261
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
	141,09	144,38	147,34	150,00	152,34	154,38	156,09	157,50	158,59	159,38
	1328	1390	1448	1500	1548	1589	1625	1654	1677	1694
	310	320								
	159,84	160,00								
	1704	1707								

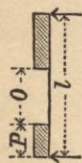


Tafel II.

$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300		
10	19	49	88	136	192	254	322	394	470	549	630	711	794	875	956	1035	1112	1186	1257	1324	1386	1444	1497	1544	1586	1621	1651	1674	1690	1700		
20	31	71	119	176	238	306	379	455	535	616	698	780	863	944	1023	1100	1175	1246	1313	1375	1433	1486	1534	1575	1611	1641	1664	1680	1690			
30	41	91	148	211	280	354	431	511	593	675	759	841	923	1003	1081	1155	1227	1294	1357	1416	1469	1516	1558	1594	1624	1647	1664	1674				
40	51	109	174	244	319	397	478	560	644	728	812	894	975	1053	1129	1200	1268	1332	1391	1444	1492	1534	1571	1600	1624	1641	1651					
50	61	126	198	274	353	435	519	604	689	774	857	939	1018	1094	1167	1235	1300	1359	1413	1461	1504	1540	1571	1594	1611	1621						
60	68	142	219	300	384	469	556	642	728	813	895	975	1053	1126	1196	1260	1320	1375	1424	1467	1504	1534	1558	1575	1586							
70	76	155	238	324	411	499	587	674	760	844	926	1004	1078	1149	1215	1275	1331	1380	1424	1461	1492	1516	1534	1544								
80	82	168	255	344	434	524	613	700	786	869	948	1024	1096	1163	1224	1280	1331	1375	1413	1444	1469	1486	1497									
90	88	178	269	361	453	544	634	721	805	886	964	1036	1104	1167	1224	1275	1320	1359	1391	1416	1433	1444										
100	93	187	281	375	469	560	649	735	818	897	971	1040	1104	1163	1215	1260	1300	1332	1357	1375	1386											
110	97	194	291	386	480	571	660	744	825	900	971	1036	1096	1149	1196	1235	1268	1294	1313	1324												
120	100	200	298	394	488	578	665	747	825	897	964	1024	1078	1126	1167	1200	1227	1246	1257													
130	103	204	303	399	492	580	665	744	818	886	948	1004	1053	1094	1129	1155	1175	1186														
140	105	206	305	400	492	578	660	735	805	869	926	975	1018	1053	1081	1100	1112															
150	105	207	305	399	488	571	649	721	786	844	895	939	975	1003	1023	1035																
160	105	206	303	394	480	560	634	700	760	813	857	894	923	944	956																	
170	105	204	298	386	469	544	613	674	728	774	812	841	863	875																		
180	103	200	291	375	453	524	587	642	689	728	759	780	794																			
190	100	194	281	361	434	499	556	604	644	675	698	711																				
200	97	187	269	344	411	469	519	560	593	616	630																					
210	93	178	255	324	384	435	478	511	535	549																						
220	88	168	238	300	353	397	431	455	470																							
230	82	155	219	274	319	354	379	394																								
240	76	142	198	244	280	306	322																									
250	68	126	174	211	238	254																										
260	60	109	148	176	192																											
270	51	91	119	136																												
280	41	71	88																													
290	31	49																														
300	19																															

ms = 0



Tafel III.

$O = \text{cm}$

$P = \text{cm}$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	
10	1697	1681	1658	1628	1592	1551	1504	1451	1393	1331	1264	1193	1119	1042	963	882	800	718	636	556	477	401	329	261	199	143	95	56	26	7	
20	1690	1667	1638	1602	1560	1513	1460	1402	1339	1272	1201	1127	1050	970	889	807	725	642	561	482	406	333	265	202	146	97	57	27	26		
30	1684	1654	1618	1576	1529	1476	1417	1354	1287	1215	1141	1063	983	901	819	735	653	571	491	414	340	271	208	151	101	60	57	56			
40	1677	1641	1599	1551	1497	1439	1375	1307	1235	1160	1082	1001	918	835	751	667	584	504	425	351	281	216	158	107	101	97	95				
50	1671	1628	1580	1526	1466	1402	1333	1261	1185	1106	1024	941	856	771	686	602	520	441	365	293	227	167	118	151	146	143					
60	1664	1615	1560	1500	1436	1366	1293	1215	1135	1053	968	882	796	709	624	540	459	382	308	240	177	116	208	202	199						
70	1657	1602	1541	1476	1405	1331	1252	1171	1087	1001	914	826	738	651	565	482	402	327	258	193	131	271	265	261							
80	1651	1589	1522	1451	1375	1296	1213	1127	1040	950	861	771	682	594	509	427	346	265	185	110	340	333	329								
90	1644	1576	1504	1426	1345	1261	1174	1084	993	901	809	718	628	540	459	382	308	232	161	91	425	414	406	401							
100	1638	1564	1485	1402	1316	1227	1135	1042	948	854	760	667	574	482	391	300	210	120	491	482	477										
110	1631	1551	1466	1378	1287	1193	1098	1001	904	807	700	602	504	406	308	210	120	571	561	556											
120	1625	1538	1448	1354	1258	1160	1060	960	864	767	669	571	473	375	277	180	91	667	653	642	636										
130	1618	1526	1429	1331	1230	1127	1027	927	827	727	627	527	427	327	227	127	28	725	718												
140	1612	1513	1411	1307	1203	1100	1008	908	808	708	608	508	408	308	208	108	800														
150	1605	1500	1411	1331	1258	1193	1135	1084	1040	1001	968	941	918	891	864	837	810	783	756	729	702	675	648	621	594	567	540	513	486	459	
160	1605	1513	1429	1354	1287	1227	1174	1127	1087	1053	1024	1001	983	970	963																
170	1612	1526	1448	1378	1316	1261	1213	1171	1135	1106	1082	1063	1050	1042																	
180	1618	1538	1466	1402	1345	1296	1252	1215	1185	1160	1141	1127	1119																		
190	1625	1551	1485	1426	1375	1331	1293	1261	1235	1215	1201	1193																			
200	1631	1564	1504	1451	1405	1366	1333	1307	1287	1272	1264																				
210	1638	1576	1522	1476	1436	1402	1375	1354	1339	1331																					
220	1644	1589	1541	1500	1466	1439	1417	1402	1393																						
230	1651	1602	1560	1526	1497	1476	1460	1451																							
240	1657	1615	1580	1551	1529	1513	1504																								
250	1664	1628	1599	1576	1560	1551																									
260	1671	1641	1618	1602	1592																										
270	1677	1654	1638	1628																											
280	1684	1667	1658																												
290	1690	1681																													
300	1697																														

$P = \text{cm}$

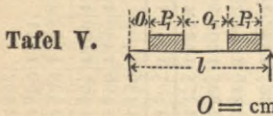


$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\theta_1 = 100$	$P_1 = 80$									
	90		846	784	794	800	803	802		
	100	910	914	853	857	858	855	847	834	
	110	974	976	916	914	909	899	884	863	836
	120	1040	1037	1031	1021	1007	988	964	934	897
	130	1099	1091	1079	1063	1042	1016	984	946	
	140	1152	1138	1120	1098	1070	1036	997		
	150	1199	1179	1154	1125	1090	1049			

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\theta_1 = 110$	$P_1 = 80$									
	90	828	757	763	767	769	768	763	754	
	100	900	899	832	831	828	820	809	792	770
	110	967	960	889	889	879	865	846	822	792
	120	1027	1016	939	939	923	902	876	844	805
	130	1082	1064	982	982	959	931	897	856	
	140	1129	1106	1018	1018	987	951	909		
	150	1170	1140	1046	1046	1008	964			

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$\theta_1 = 120$	$P_1 = 80$								
	90	747	748	747	744	739	730	718	700
	100	821	817	811	803	792	776	756	731
	110	889	880	869	855	837	814	787	753
	120	951	937	920	899	874	844	808	767
	130	1007	987	963	935	903	865	821	
	140	1055	1029	999	964	924	878		
	150	1097	1064	1027	984	936			

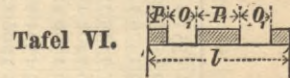


$Q = \text{cm}$

	10	20	30	40	50
$\theta_1 = 100$	$P_1 = 80$				
	90	794	775	747	775
	100	813	780	813	794

	10	20	30	40
$\theta_1 = 110$	$P_1 = 80$			
	90	738	711	738

	10	20	30
$\theta_1 = 120$	$P_1 = 80$		
	90	675	675



$P = \text{cm}$

	10	20	30
$\theta_1 = 100$	$P_1 = 80$		
	90	776	776
	100	841	841

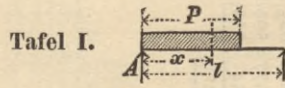
	10
$\theta_1 = 110$	754



$$W_M = 236$$

$$W_B = 273$$

$$l = 330 \text{ cm}$$



$P = \text{cm}$

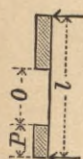
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A \text{ und } x =$	9,85	19,39	28,64	37,58	46,21	54,55	62,58	70,30	77,73	84,85
$W =$	7	26	55	95	143	199	262	330	403	480
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	91,67	98,18	104,39	110,30	115,91	121,21	126,21	130,91	135,30	139,39
	561	643	727	812	896	980	1062	1143	1221	1296
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
	143,18	146,67	149,85	152,73	155,30	157,58	159,55	161,21	162,58	163,64
	1367	1435	1497	1555	1608	1656	1697	1733	1763	1786
	310	320	330							
	164,39	164,85	165,00							
	1802	1812	1815							



Tafel II.

$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310				
10	19	49	89	137	193	256	325	398	475	556	638	722	807	892	976	1058	1139	1217	1292	1363	1431	1494	1552	1605	1652	1694	1730	1759	1782	1799	1809				
20	31	71	120	177	240	309	383	461	541	624	709	794	879	963	1046	1127	1205	1280	1352	1420	1483	1541	1594	1642	1684	1719	1749	1772	1789	1799					
30	42	91	149	213	283	357	430	517	601	686	772	857	942	1025	1107	1186	1261	1333	1401	1465	1523	1577	1625	1667	1702	1732	1755	1772	1782						
40	52	110	175	246	322	402	484	569	654	741	827	913	997	1079	1158	1235	1307	1376	1440	1499	1552	1600	1643	1679	1709	1732	1749	1759							
50	61	127	200	277	358	441	527	614	702	789	875	960	1043	1124	1201	1274	1343	1407	1467	1521	1570	1612	1649	1679	1702	1719	1730								
60	69	143	222	304	389	476	565	654	742	830	916	1000	1081	1159	1233	1303	1368	1429	1483	1532	1575	1612	1643	1667	1684	1694									
70	77	157	241	328	417	507	598	688	777	864	950	1032	1111	1186	1257	1323	1384	1439	1489	1532	1570	1600	1625	1642	1652										
80	83	170	259	350	442	534	626	716	805	892	975	1056	1132	1204	1271	1333	1389	1439	1483	1521	1552	1577	1594	1605											
90	89	181	274	368	462	556	648	739	827	912	994	1072	1145	1213	1276	1333	1384	1429	1467	1499	1523	1541	1552												
100	94	190	287	383	479	573	666	756	843	926	1005	1079	1149	1213	1271	1323	1368	1407	1440	1465	1483	1494													
110	99	198	297	395	492	587	679	767	852	933	1009	1079	1145	1204	1257	1303	1343	1376	1401	1420	1431														
120	102	204	305	404	501	596	686	773	856	933	1005	1072	1132	1186	1233	1274	1307	1333	1352	1363															
130	105	209	311	410	507	600	689	773	852	926	994	1056	1111	1159	1201	1235	1261	1280	1292																
140	107	212	314	413	509	600	686	767	843	912	975	1032	1081	1124	1158	1186	1205	1217																	
150	108	214	315	413	507	596	679	756	827	892	950	1000	1043	1079	1107	1127	1139																		
160	109	214	314	410	501	587	666	739	805	864	916	960	997	1025	1046	1058																			
170	108	212	311	404	492	573	648	716	777	830	875	913	942	963	976																				
180	107	209	305	395	479	556	626	688	742	789	827	857	879	892																					
190	105	204	297	383	462	534	598	654	702	741	772	794	807																						
200	102	198	287	368	442	507	565	614	654	686	709	722																							
210	99	190	274	350	417	476	527	569	601	624	638																								
220	94	181	259	328	389	441	484	517	541	556																									
230	89	170	241	304	358	402	436	461	475																										
240	83	157	222	277	322	357	383	398																											
250	77	143	200	246	283	309	325																												
260	69	127	175	213	240	256																													
270	61	110	149	177	193																														
280	52	91	120	137																															
290	42	71	89																																
300	31	49																																	
310	19																																		

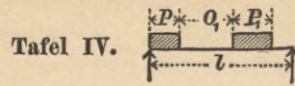


Tafel III.

$O = \text{cm}$

$P = \text{cm}$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	310	7	
10	1805	1789	1766	1736	1701	1659	1612	1559	1500	1438	1370	1299	1224	1146	1065	982	898	814	729	645	562	482	405	331	263	200	144	95	56	26	7			
20	1799	1776	1746	1710	1669	1621	1568	1510	1446	1379	1307	1232	1154	1073	990	906	821	735	651	568	487	410	336	267	203	147	98	57	27	26				
30	1792	1763	1727	1685	1637	1583	1525	1461	1393	1321	1246	1167	1086	1002	917	832	746	661	577	496	417	343	273	209	151	102	60	57	56					
40	1786	1749	1707	1659	1605	1546	1482	1414	1341	1265	1186	1104	1020	934	848	761	675	591	508	429	353	282	217	158	107	102	98	95						
50	1779	1736	1688	1634	1574	1510	1441	1367	1290	1210	1127	1042	956	868	781	694	608	524	443	366	294	228	167	138	151	147	144							
60	1672	1723	1669	1608	1543	1473	1399	1321	1240	1156	1070	982	894	805	716	629	544	462	383	309	240	228	217	209	203	200								
70	1766	1710	1649	1583	1513	1437	1359	1276	1191	1104	1015	924	834	744	655	568	484	403	327	259	224	228	273	267	263									
80	1759	1697	1630	1559	1482	1402	1318	1232	1143	1052	960	868	776	685	596	510	427	343	266	194	143	140	405											
90	1753	1685	1612	1534	1452	1367	1279	1188	1096	1002	908	814	721	629	549	470	394	322	253	187	131	128	405											
100	1746	1672	1593	1510	1423	1333	1240	1146	1050	953	857	761	667	572	496	424	354	288	224	164	111	108	405											
110	1740	1659	1574	1485	1393	1299	1202	1104	1005	906	807	711	615	520	444	374	308	246	188	134	89	108	405											
120	1733	1646	1556	1461	1364	1265	1164	1062	960	857	756	657	561	466	390	320	254	194	140	94	50	108	405											
130	1727	1634	1537	1438	1336	1232	1127	1022	918	814	711	611	514	420	344	274	208	148	94	50	108	405												
140	1720	1621	1519	1414	1307	1202	1104	1002	902	802	702	602	504	408	332	262	196	136	82	38	10	108	405											
150	1714	1608	1500	1414	1306	1205	1102	1000	900	800	700	600	504	408	332	262	196	136	82	38	10	108	405											
160	1707	1608	1519	1438	1364	1299	1240	1188	1143	1104	1070	1042	1020	1002	990	982	848	832	821	814														
170	1714	1621	1537	1461	1393	1333	1279	1232	1191	1156	1127	1104	1086	1073	1065																			
180	1720	1634	1556	1485	1423	1367	1318	1276	1240	1210	1186	1167	1154	1146																				
190	1727	1646	1574	1510	1452	1402	1359	1321	1290	1265	1246	1232	1224																					
200	1733	1659	1593	1534	1482	1437	1399	1367	1341	1321	1307	1299																						
210	1740	1672	1612	1559	1513	1473	1441	1414	1393	1379	1370																							
220	1746	1685	1630	1583	1543	1510	1482	1461	1446	1438																								
230	1753	1697	1649	1608	1574	1546	1525	1510	1500																									
240	1759	1710	1669	1634	1605	1583	1568	1559																										
250	1766	1723	1688	1659	1637	1621	1612																											
260	1772	1736	1707	1685	1669	1659																												
270	1779	1749	1727	1710	1701																													
280	1786	1763	1746	1736																														
290	1792	1776	1766																															
300	1799	1789																																
310	1805																																	

$P = \text{cm}$

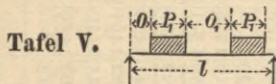


$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
$\theta_1 = 100$ $P_1 = 80$					831	842	850	854			
	90			892	900	906	908	906	898		
	100		954	960	964	964	959	950	935	915	
	110	1018	1022	1023	1020	1014	1003	987	965	936	901
	120	1083	1084	1083	1078	1070	1057	1039	1015	985	949
	130	1148	1144	1138	1127	1112	1092	1067	1036	998	
	140	1207	1198	1186	1169	1147	1120	1087	1048		
	150	1260	1245	1227	1203	1175	1140	1100			

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\theta_1 = 110$ $P_1 = 80$			795	804	810	813	814	810		
	90	865	870	874	875	872	866	855	839	
	100	936	939	939	938	933	924	911	893	869
	110	1008	1006	1002	995	984	968	948	922	891
	120	1075	1068	1058	1045	1027	1005	977	943	904
	130	1135	1123	1107	1087	1063	1033	998	956	
	140	1189	1171	1149	1122	1091	1054	1010		
	150	1236	1212	1184	1150	1111	1066			

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\theta_1 = 120$ $P_1 = 80$	776	780	783	784	783	780	772	760		
	90	856	855	853	850	843	833	818	799	774
	100	929	924	917	908	895	878	856	829	796
	110	997	987	975	959	940	915	886	851	809
	120	1059	1043	1025	1003	976	945	907	864	
	130	1114	1093	1068	1039	1005	966	920		
	140	1162	1135	1103	1067	1026	978			
	150	1203	1170	1131	1087	1038				



$Q = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60
$\theta_1 = 100$ $P_1 = 80$	851	838	815	815	838	851
	90	883	857	857	883	
	100	886	886			

	10	20	30	40	50
$\theta_1 = 110$ $P_1 = 80$	799	778	747	778	799
	90	815	780	815	
	100	800			

	10	20	30	40
$\theta_1 = 120$ $P_1 = 80$	741	712	712	741
	90	741	741	



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40
$\theta_1 = 100$ $P_1 = 80$	821	816	816	821
	90	885	882	885
	100	949	949	
	110	1015		

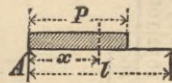
	10	20
$\theta_1 = 110$ $P_1 = 80$	790	790
	90	862

$$W_M = 251$$

$$W_B = 289$$

$$l = 340 \text{ cm}$$

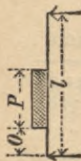
Tafel I.



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A \text{ und } x =$	9,85	19,41	28,68	37,65	46,32	54,71	62,79	70,59	78,09	85,29
$W =$	7	26	55	95	144	200	263	333	407	485
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	92,20	98,82	105,15	111,18	116,91	122,35	127,50	132,35	136,91	141,18
	567	652	737	824	912	998	1084	1168	1250	1329
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
	145,15	148,82	152,20	155,29	158,09	160,59	162,79	164,71	166,32	167,65
	1405	1477	1545	1608	1667	1720	1767	1809	1845	1874
	310	320	330	340						
	168,68	169,41	169,85	170,00						
	1897	1914	1924	1927						

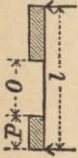
Tafel II.



	P = cm																															
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320
10	19	49	89	138	194	258	327	402	480	562	647	733	820	907	994	1080	1164	1246	1325	1401	1473	1541	1605	1663	1716	1764	1806	1841	1871	1894	1910	1920
20	31	71	120	178	242	312	386	466	548	633	719	807	894	981	1068	1152	1234	1314	1390	1462	1530	1594	1652	1706	1753	1795	1831	1861	1884	1900	1910	
30	42	92	150	215	285	361	441	524	609	696	784	872	960	1047	1132	1214	1294	1371	1443	1512	1576	1635	1688	1736	1778	1814	1844	1867	1884	1894		
40	52	111	177	248	325	406	490	576	664	753	842	931	1018	1103	1187	1267	1344	1417	1486	1551	1610	1664	1712	1754	1791	1820	1844	1861	1871			
50	61	128	201	279	362	447	534	623	713	803	893	981	1067	1151	1233	1310	1384	1454	1519	1578	1633	1681	1724	1760	1791	1814	1831	1841				
60	70	144	224	308	394	483	574	665	756	847	936	1024	1109	1191	1269	1344	1414	1480	1540	1595	1644	1687	1724	1754	1778	1795	1806					
70	77	159	244	333	423	515	608	701	793	883	972	1058	1142	1221	1297	1368	1434	1495	1551	1600	1644	1681	1712	1736	1753	1764						
80	84	172	262	355	449	543	638	731	823	914	1001	1086	1166	1243	1315	1382	1444	1500	1551	1595	1633	1664	1688	1706	1716							
90	90	183	278	374	470	567	662	756	848	937	1023	1105	1183	1256	1324	1387	1444	1495	1540	1578	1610	1635	1652	1663								
100	96	193	291	390	489	586	682	776	866	954	1037	1117	1191	1260	1324	1382	1434	1480	1519	1551	1576	1594	1605									
110	100	201	303	403	503	601	697	789	879	964	1045	1120	1191	1256	1315	1368	1414	1454	1486	1512	1530	1541										
120	104	208	312	414	514	612	707	798	885	967	1045	1117	1183	1243	1297	1344	1384	1417	1443	1462	1473											
130	107	214	318	421	521	618	712	800	885	964	1037	1105	1166	1221	1269	1310	1344	1371	1390	1401												
140	110	217	323	426	525	620	712	798	879	954	1023	1086	1142	1191	1233	1267	1294	1314	1325													
150	111	220	325	427	525	618	707	789	866	937	1001	1058	1109	1151	1187	1214	1234	1246														
160	112	220	325	426	521	612	697	776	848	914	972	1024	1067	1103	1132	1152	1164															
170	112	220	323	421	514	601	682	756	823	883	936	981	1018	1047	1068	1080																
180	111	217	318	414	503	586	662	731	793	847	893	931	960	981	994																	
190	110	214	312	403	489	567	638	701	756	803	842	872	894	907																		
200	107	208	303	390	470	543	608	665	713	753	784	807	820																			
210	104	201	291	374	449	515	574	623	664	696	719	733																				
220	100	193	278	355	423	483	534	576	609	633	647																					
230	96	183	262	333	394	447	490	524	548	562																						
240	90	172	244	308	362	406	441	466	480																							
250	84	159	224	279	325	361	386	402																								
260	77	144	201	248	285	312	327																									
270	70	128	177	215	242	258																										
280	61	111	150	178	194																											
290	52	92	120	138																												
300	42	71	89																													
310	31	49																														
320	19																															

$W_M = 251$   
 $W_B = 289$

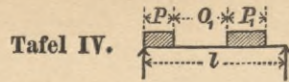
$l = 340 \text{ cm}$



Tafel III.

	O = cm																																	
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340
10	1017	1900	1877	1848	1812	1770	1723	1670	1611	1548	1480	1408	1332	1253	1171	1087	1001	914	827	740	653	569	487	408	334	265	201	144	96	56	26	7		
20	1910	1887	1858	1822	1780	1732	1679	1620	1557	1489	1416	1340	1261	1179	1094	1008	921	833	746	659	574	492	413	338	268	204	147	98	58	27	26			
30	1904	1874	1838	1796	1748	1695	1636	1572	1503	1431	1354	1274	1192	1107	1020	932	844	756	669	584	501	421	345	275	210	152	102	60	58	56				
40	1897	1861	1819	1770	1716	1657	1593	1524	1451	1374	1293	1210	1125	1037	949	860	771	683	597	513	432	355	283	218	158	107	102	98	96					
50	1891	1848	1799	1745	1685	1620	1551	1477	1399	1318	1234	1148	1059	970	880	790	701	613	528	446	368	295	228	167	158	152	147	144						
60	1884	1835	1780	1720	1654	1584	1509	1431	1349	1264	1176	1087	996	905	814	723	634	548	464	384	310	240	228	218	210	204	201							
70	1877	1822	1761	1695	1623	1548	1468	1385	1299	1210	1119	1027	935	842	750	659	571	485	404	327	310	295	283	275	268	265								
80	1871	1809	1742	1670	1593	1512	1428	1340	1250	1158	1064	970	875	781	689	598	511	427	404	384	368	355	345	338	334									
90	1864	1796	1723	1645	1563	1477	1388	1296	1202	1107	1010	914	818	723	630	540	511	485	464	446	432	421	413	408										
100	1858	1783	1704	1620	1533	1442	1349	1253	1155	1057	958	860	762	667	630	598	571	548	528	513	501	492	487											
110	1851	1770	1685	1596	1503	1408	1310	1210	1109	1008	907	807	702	623	689	659	634	613	597	584	574	569												
120	1845	1758	1667	1572	1474	1374	1272	1168	1064	960	907	860	818	781	750	723	701	683	669	659	653													
130	1838	1745	1648	1548	1445	1340	1234	1127	1064	1008	958	914	875	842	814	790	771	756	746	740														
140	1832	1732	1630	1524	1416	1307	1234	1168	1109	1057	1010	970	935	905	880	860	844	833	827															
150	1825	1720	1611	1500	1416	1340	1272	1210	1155	1107	1064	1027	996	970	949	932	921	914																
160	1819	1707	1611	1524	1445	1374	1310	1253	1202	1158	1119	1087	1059	1037	1020	1008	1001																	
170	1819	1720	1630	1548	1474	1408	1349	1296	1250	1210	1176	1148	1125	1107	1094	1087																		
180	1825	1732	1648	1572	1503	1442	1388	1340	1299	1264	1234	1210	1192	1179	1171																			
190	1832	1745	1667	1596	1533	1477	1428	1385	1349	1318	1293	1274	1261	1253																				
200	1838	1758	1685	1620	1563	1512	1468	1431	1399	1374	1354	1340	1332																					
210	1845	1770	1704	1645	1593	1548	1509	1477	1451	1431	1416	1408																						
220	1851	1783	1723	1670	1623	1584	1551	1524	1503	1489	1480																							
230	1858	1796	1742	1695	1654	1620	1593	1572	1557	1548																								
240	1864	1809	1761	1720	1685	1657	1636	1620	1611																									
250	1871	1822	1780	1745	1716	1695	1679	1670																										
260	1877	1835	1799	1770	1748	1732	1723																											
270	1884	1848	1819	1796	1780	1770																												
280	1891	1861	1838	1822	1812																													
290	1897	1874	1858	1848																														
300	1904	1887	1877																															
310	1910	1900																																
320	1917																																	

$R = \text{cm}$

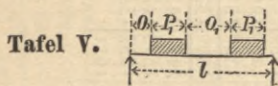


$P = \text{cm}$

		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
$\theta_1 = 100$	$P_1 = 80$						881	894	903			
	90					942	952	958	961	960		
	100				1003	1011	1016	1016	1013	1004	990	
	110			1066	1071	1074	1073	1067	1057	1041	1019	991
	120		1129	1133	1133	1130	1123	1110	1093	1070	1040	1004
	130	1194	1195	1194	1189	1179	1165	1146	1121	1090	1053	
	140	1259	1255	1248	1237	1221	1200	1174	1142	1103		
	150	1318	1309	1296	1278	1256	1228	1194	1154			

		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
$\theta_1 = 110$	$P_1 = 80$				838	849	856	861	862			
	90			907	914	920	922	921	915	905		
	100		977	981	984	984	980	973	960	943	919	
	110	1048	1050	1050	1047	1042	1032	1017	998	972	941	903
	120	1120	1117	1112	1104	1092	1075	1054	1027	994	954	
	130	1186	1178	1168	1154	1135	1111	1082	1048	1006		
	140	1246	1233	1217	1196	1170	1140	1103	1060			
	150	1300	1281	1258	1231	1198	1160	1115				

		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$\theta_1 = 120$	$P_1 = 80$		810	817	822	825	826	824	817		
	90	888	891	893	894	891	886	877	863	844	
	100	967	966	963	958	950	939	923	901	875	842
	110	1040	1035	1027	1016	1002	984	960	931	897	855
	120	1108	1097	1084	1067	1046	1020	990	953	910	
	130	1169	1153	1134	1110	1082	1049	1011	966		
	140	1224	1202	1176	1146	1111	1070	1023			
	150	1272	1244	1211	1174	1131	1083				



$Q = \text{cm}$

		10	20	30	40	50	60	70
$\theta_1 = 100$	$P_1 = 80$	905	897	880	854	880	897	905
	90	950	931	900	931	950		
	100	967	934	967				
	110	954						



$P = \text{cm}$

		10	20	30	40	50
$\theta_1 = 100$	$P_1 = 80$	870	863	860	863	870
	90	932	928	928	932	
	100	996	994	996		
	110	1061	1061			
	120	1127				

		10	20	30	40	50	60
$\theta_1 = 110$	$P_1 = 80$	857	841	817	817	841	857
	90	887	859	859	887		
	100	887	887				

		10	20	30
$\theta_1 = 110$	$P_1 = 80$	830	827	830
	90	901	901	
	100	974		

		10	20	30	40	50
$\theta_1 = 120$	$P_1 = 80$	803	780	747	780	803
	90	818	780	818		
	100	800				

		10
$\theta_1 = 120$	$P_1 = 80$	807

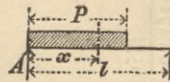


$$W_M = 266$$

$$W_B = 307$$

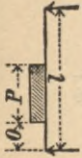
$$l = 350 \text{ cm}$$

Tafel I.



$P = \text{cm}$

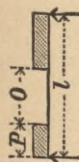
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A \text{ und } x =$	9,86	19,43	28,71	37,71	46,43	54,86	63,00	70,86	78,43	85,71
$W =$	7	26	55	95	144	201	265	335	411	490
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	92,71	99,43	105,86	112,00	117,86	123,43	128,71	133,71	138,43	142,86
	574	660	747	837	926	1016	1105	1192	1278	1361
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
	147,00	150,86	154,43	157,71	160,71	163,43	165,86	168,00	169,86	171,43
	1441	1518	1590	1659	1722	1781	1834	1882	1924	1960
	310	320	330	340	350					
	172,71	173,71	174,43	174,86	175,00					
	1989	2012	2029	2039	2042					



Tafel II.

$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330		
10	19	49	89	138	195	260	330	405	485	569	655	743	832	922	1012	1001	1188	1274	1357	1437	1514	1587	1655	1719	1777	1831	1879	1920	1956	1986	2009	2025	2035		
20	31	72	121	179	243	314	390	470	554	640	729	819	909	999	1088	1176	1262	1345	1426	1502	1575	1644	1708	1767	1820	1868	1910	1946	1976	1999	2015	2025			
30	42	92	151	216	287	364	445	529	617	706	796	887	977	1067	1155	1242	1326	1406	1484	1557	1626	1690	1749	1803	1851	1893	1929	1959	1982	1999	2009				
40	52	111	178	250	328	410	495	583	673	765	856	947	1038	1127	1214	1298	1379	1457	1531	1600	1665	1724	1779	1827	1869	1906	1935	1959	1976	1986					
50	61	129	203	282	365	452	541	632	724	817	909	1000	1090	1178	1263	1345	1424	1498	1568	1633	1693	1748	1796	1839	1875	1906	1929	1946	1956						
60	70	146	226	311	399	489	582	675	769	862	955	1046	1135	1221	1304	1383	1458	1529	1594	1655	1710	1759	1802	1839	1869	1893	1910	1920							
70	78	160	247	337	429	523	618	713	808	902	994	1084	1171	1255	1335	1411	1483	1549	1610	1666	1715	1759	1796	1827	1851	1868	1879								
80	85	174	265	360	455	552	649	745	841	934	1026	1114	1199	1280	1358	1430	1497	1559	1615	1666	1710	1748	1779	1803	1820	1831									
90	91	185	282	380	478	577	675	772	868	960	1050	1137	1219	1297	1371	1439	1502	1559	1610	1655	1693	1724	1749	1767	1777										
100	97	196	296	397	498	598	697	794	889	980	1068	1152	1231	1306	1375	1439	1497	1549	1594	1633	1665	1690	1708	1719											
110	102	205	308	411	514	615	714	810	904	993	1079	1160	1236	1306	1371	1430	1483	1529	1568	1600	1626	1644	1655												
120	106	212	318	423	526	627	726	821	912	1000	1082	1160	1231	1297	1358	1411	1458	1498	1531	1557	1575	1587													
130	109	218	326	432	535	636	733	826	915	1000	1079	1152	1219	1280	1335	1383	1424	1457	1484	1502	1514														
140	112	222	331	437	540	640	735	826	912	993	1068	1137	1199	1255	1304	1345	1379	1406	1426	1437															
150	114	225	334	440	542	640	733	821	904	980	1050	1114	1171	1221	1263	1298	1326	1345	1357																
160	115	227	335	440	540	636	726	810	889	960	1026	1084	1135	1178	1214	1242	1262	1274																	
170	115	227	334	437	535	627	714	794	868	934	994	1046	1090	1127	1155	1176	1188																		
180	115	225	331	432	526	615	697	772	841	902	955	1000	1038	1067	1088	1001																			
190	114	222	326	423	514	598	675	745	808	862	909	947	977	999	1012																				
200	112	218	318	411	498	577	649	713	769	817	856	887	909	922																					
210	109	212	308	397	478	552	618	675	724	765	796	819	832																						
220	106	205	296	380	455	523	582	632	673	706	729	743																							
230	102	196	282	360	429	489	541	583	617	640	655																								
240	97	185	265	337	399	452	495	529	554	569																									
250	91	174	247	311	365	410	445	470	485																										
260	85	160	226	282	328	364	390	405																											
270	78	146	203	250	287	314	330																												
280	70	129	178	216	243	260																													
290	61	111	151	179	195																														
300	52	92	121	138																															
310	42	72	89																																
320	31	49																																	
330	19																																		

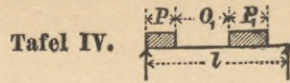


Tafel III.

$O = \text{cm}$

$P \equiv \text{kg}$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330
10	2032	2015	1992	1963	1927	1885	1838	1784	1735	1662	1593	1521	1444	1364	1281	1195	1107	1018	929	839	749	661	575	492	412	337	266	202	145	96	56	26	7
20	2025	2002	1973	1937	1895	1847	1793	1735	1671	1602	1529	1452	1372	1289	1203	1115	1025	935	845	756	667	581	497	417	341	270	205	148	98	58	27	26	
30	2019	1989	1953	1911	1863	1809	1750	1686	1617	1544	1466	1386	1302	1215	1127	1037	947	856	766	677	590	505	424	347	276	211	152	102	60	58	56		
40	2012	1976	1934	1885	1831	1772	1707	1638	1564	1486	1405	1320	1233	1144	1054	963	871	780	690	602	517	435	357	285	218	159	107	102	98	96			
50	2006	1963	1914	1860	1800	1735	1665	1590	1512	1430	1345	1257	1167	1076	983	891	799	708	618	532	449	370	296	228	167	159	152	148	145				
60	1999	1950	1895	1834	1769	1698	1623	1544	1461	1375	1286	1195	1102	1009	915	822	729	639	551	466	386	310	240	228	218	211	205	202					
70	1992	1937	1876	1809	1738	1662	1582	1498	1410	1320	1228	1135	1040	945	850	756	663	574	487	405	327	310	296	285	276	270	266						
80	1986	1924	1857	1784	1707	1626	1541	1452	1361	1267	1172	1076	979	882	786	692	600	512	427	349	386	370	357	347	341	337							
90	1979	1911	1838	1759	1677	1590	1500	1408	1312	1215	1117	1018	920	822	725	631	540	512	487	466	449	435	424	417	412								
100	1973	1898	1819	1735	1647	1555	1461	1364	1265	1165	1064	963	863	764	667	631	600	574	551	532	517	505	497	492									
110	1966	1885	1800	1710	1617	1520	1422	1320	1218	1115	1011	909	807	704	625	692	663	639	618	602	590	581	575										
120	1960	1872	1781	1686	1587	1486	1383	1278	1172	1066	960	909	863	822	786	756	729	708	690	677	667	661											
130	1953	1860	1762	1662	1558	1452	1345	1236	1127	1066	1011	963	920	882	850	822	799	780	766	756	749												
140	1947	1847	1744	1638	1529	1419	1307	1236	1172	1115	1064	1018	979	945	915	891	871	856	845	839													
150	1940	1834	1725	1614	1500	1419	1345	1278	1218	1165	1117	1076	1040	1009	983	963	947	935	929														
160	1934	1822	1707	1614	1529	1452	1383	1320	1265	1215	1172	1135	1102	1076	1054	1037	1025	1018															
170	1927	1822	1725	1638	1558	1486	1422	1364	1312	1267	1228	1195	1167	1144	1127	1115	1107																
180	1924	1834	1744	1662	1587	1520	1461	1408	1361	1320	1286	1257	1233	1215	1203	1195																	
190	1940	1847	1762	1686	1617	1555	1500	1452	1410	1375	1345	1320	1302	1289	1281																		
200	1947	1860	1781	1710	1647	1590	1541	1498	1461	1430	1405	1386	1372	1364																			
210	1953	1872	1800	1735	1677	1626	1582	1544	1512	1486	1466	1452	1444																				
220	1960	1885	1819	1759	1707	1662	1623	1590	1564	1544	1529	1521																					
230	1966	1898	1838	1784	1738	1698	1665	1638	1617	1602	1593																						
240	1973	1911	1857	1809	1769	1735	1707	1686	1671	1662																							
250	1979	1924	1876	1834	1800	1772	1750	1735	1725																								
260	1986	1937	1895	1860	1831	1809	1793	1784																									
270	1992	1950	1914	1885	1863	1847	1838																										
280	1999	1963	1934	1911	1895	1885																											
290	2006	1976	1953	1937	1927																												
300	2012	1989	1973	1963																													
310	2019	2002	1992																														
320	2025	2015																															
330	2032																																

$P \equiv \text{kg}$

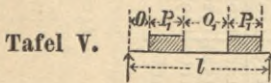


$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
$\theta_1 = 100$ $P_1 = 80$							935	949				
90						995	1007	1014	1018			
100					1056	1065	1071	1073	1070	1062		
110				1117	1125	1129	1128	1124	1114	1099	1077	
120			1180	1185	1187	1185	1179	1167	1150	1127	1098	1062
130		1244	1247	1247	1243	1235	1222	1203	1179	1148	1111	
140	1309	1310	1308	1302	1292	1277	1257	1231	1199	1160		
150	1374	1370	1362	1350	1334	1312	1285	1251	1211			

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
$\theta_1 = 110$ $P_1 = 80$					885	897	907	913			
90					953	962	969	973	972	968	
100			1021	1028	1033	1034	1032	1025	1013	996	
110		1092	1096	1098	1097	1092	1083	1069	1050	1025	994
120	1163	1165	1164	1161	1154	1143	1127	1106	1080	1047	1007
130	1235	1232	1226	1217	1204	1186	1163	1135	1100	1059	
140	1301	1293	1281	1266	1247	1222	1192	1156	1113		
150	1361	1347	1330	1308	1282	1250	1212	1168			

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
$\theta_1 = 120$ $P_1 = 80$			849	858	865	870	872	871			
90		925	931	935	938	937	933	925	912		
100	1003	1006	1007	1007	1003	997	986	970	950	923	
110	1082	1080	1077	1071	1062	1049	1031	1008	980	945	904
120	1155	1149	1140	1128	1113	1093	1068	1038	1001	958	
130	1222	1211	1197	1179	1157	1129	1097	1059	1014		
140	1284	1267	1246	1222	1192	1158	1118	1072			
150	1338	1315	1288	1257	1221	1179	1130				

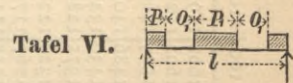


$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80
$\theta_1 = 100$ $P_1 = 80$	956	954	942	921	921	942	954	956
90	1014	1000	976	976	1000	1014		
100	1045	1018	1018	1045				
110	1047	1047						

	10	20	30	40	50	60	70
$\theta_1 = 110$ $P_1 = 80$	912	902	883	854	883	902	912
90	955	933	900	933	955		
100	970	934	970				
110	954						

	10	20	30	40	50	60
$\theta_1 = 120$ $P_1 = 80$	863	845	818	818	845	863
90	891	860	860	891		
100	889	889				



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60
$\theta_1 = 100$ $P_1 = 80$	922	914	909	909	914	922
90	984	978	975	978	984	
100	1047	1043	1043	1047		
110	1111	1109	1111			
120	1176	1176				
130	1242					

	10	20	30	40
$\theta_1 = 110$ $P_1 = 80$	875	869	869	875
90	945	942	945	
100	1016	1016		
110	1089			

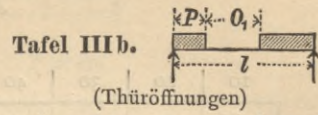
	10	20
$\theta_1 = 120$ $P_1 = 80$	843	843
90	922	





(Fensteröffnungen)

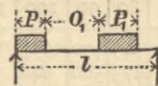
		$O_1 = \text{cm}$		
		100	110	120
$P = \text{cm}$	90			1127
	100		1173	1070
	110	1226	1120	1015
	120	1176	1068	960
	130	1127	1068	1015
	140	1176	1120	1070
	150	1226	1173	1127



(Thüröffnungen)

		$O_1 = \text{cm}$		$O_1 = \text{cm}$		
		100	140	100	140	
$P = \text{cm}$	10	1779	1478	140	1176	987
	20	1719	1402	150	1225	1051
	30	1660	1328	160	1276	1117
	40	1602	1256	170	1328	1186
	50	1545	1186	180	1381	1256
	60	1489	1117	190	1435	1328
	70	1435	1051	200	1489	1402
	80	1381	987	210	1545	1478
	90	1328	925	220	1602	
	100	1276	865	230	1660	
	110	1225	807	240	1719	
	120	1176	865	250	1779	
	130	1127	925			

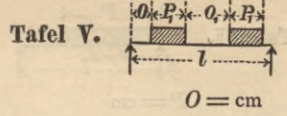
**Tafel IV.**



		$P = \text{cm}$											
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
$O_1 = 100$	$P_1 = 80$								993				
	90							1052	1065	1074			
	100						1112	1123	1130	1132	1130		
	110					1173	1182	1187	1188	1184	1174	1159	
	120				1235	1242	1245	1244	1238	1227	1211	1188	1159
	130			1298	1303	1304	1301	1294	1281	1263	1239	1209	1172
	140		1362	1365	1364	1360	1351	1337	1317	1292	1260	1221	
150	1428	1428	1426	1419	1408	1393	1372	1345	1312	1272			
$O_1 = 110$	$P_1 = 80$						936	950	960				
	90					1003	1014	1022	1027	1027			
	100				1070	1079	1085	1088	1086	1080	1069		
	110			1139	1146	1149	1150	1146	1138	1125	1106	1182	
	120		1210	1214	1215	1213	1207	1197	1182	1162	1136	1103	1063
	130	1281	1283	1282	1277	1270	1258	1241	1219	1191	1156	1116	
	140	1353	1350	1343	1333	1319	1301	1277	1247	1211	1169		
150	1419	1410	1398	1382	1362	1336	1305	1268	1224				
$O_1 = 120$	$P_1 = 80$				892	903	913	919	922				
	90			967	975	982	986	986	983	975			
	100		1043	1049	1052	1054	1052	1046	1036	1021	1001		
	110	1121	1124	1124	1123	1119	1111	1098	1081	1059	1031	997	
	120	1200	1198	1194	1187	1177	1162	1143	1119	1089	1053	1010	
	130	1273	1266	1257	1244	1227	1206	1180	1148	1110	1066		
	140	1340	1328	1313	1294	1271	1242	1209	1169	1123			
150	1401	1383	1362	1337	1306	1271	1229	1181					

$W_M = 281$   
 $W_B = 324$

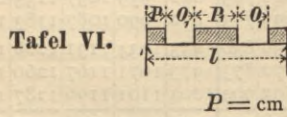
$l = 360$  cm



		10	20	30	40	50	60	70	80	90
$O_1 = 100$	$P_1 = 80$	1005	1008	1001	985	960	985	1001	1008	1005
	90	1075	1067	1049	1020	1049	1067	1075		
	100	1120	1099	1067	1099	1120				
	110	1136	1100	1136						
	120	1120								

		10	20	30	40	50	60	70	80
$O_1 = 110$	$P_1 = 80$	965	960	946	922	922	946	960	965
	90	1021	1004	978	978	1004	1021		
	100	1050	1019	1019	1050				
	110	1048	1048						

		10	20	30	40	50	60	70
$O_1 = 120$	$P_1 = 80$	919	906	885	854	885	906	919
	90	960	935	900	935	960		
	100	973	934	973				
	110	954						



		10	20	30	40	50	60	70
$O_1 = 100$	$P_1 = 80$	979	969	963	960	963	969	979
	90	1040	1032	1028	1028	1032	1040	
	100	1102	1096	1094	1096	1102		
	110	1165	1161	1161	1165			
	120	1229	1227	1229				
	130	1294	1294					
	140	1360						

		10	20	30	40	50
$O_1 = 110$	$P_1 = 80$	924	916	914	916	924
	90	993	988	988	993	
	100	1063	1060	1063		
	110	1134	1134			
	120	1207				

		10	20	30
$O_1 = 120$	$P_1 = 80$	883	880	883
	90	961	961	
	100	1040		

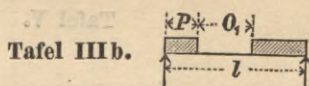






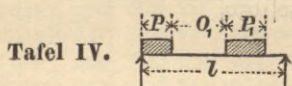
(Fensteröffnungen)

$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$		
	100	110	120
100			1182
110		1233	1125
120	1289	1179	1069
130	1240	1127	1069
140	1240	1179	1125
150	1289	1233	1182



(Thüröffnungen)

$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$		$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$	
	100	140		100	140
10	1900	1597	140	1240	1033
20	1839	1519	150	1290	1097
30	1780	1444	160	1340	1163
40	1722	1371	170	1392	1230
50	1664	1300	180	1444	1300
60	1608	1230	190	1498	1371
70	1552	1163	200	1552	1444
80	1498	1097	210	1608	1519
90	1444	1033	220	1664	1597
100	1392	971	230	1722	
110	1340	911	240	1780	
120	1290	911	250	1839	
130	1240	971	260	1900	



$P = \text{cm}$

$O_1 = 100$	$P_1 = 90$	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
		100							1113	1127			
110					1233	1243	1249	1250	1247	1238			
120				1294	1302	1307	1306	1301	1291	1275	1252		
130			1357	1363	1365	1363	1357	1345	1327	1303	1273	1236	
140		1420	1424	1425	1421	1413	1399	1380	1355	1324	1285		
150	1484	1486	1485	1480	1470	1455	1435	1408	1375	1336			

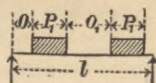
  

$O_1 = 110$	$P_1 = 80$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
		90							991	1006			
100					1124	1134	1141	1145	1144	1139			
110				1192	1200	1205	1206	1204	1196	1184	1165		
120			1261	1267	1270	1269	1264	1255	1241	1221	1195	1162	
130		1331	1335	1335	1333	1326	1315	1299	1277	1250	1216	1175	
140	1403	1404	1402	1398	1389	1376	1358	1335	1306	1270	1228		
150	1474	1471	1464	1453	1438	1419	1394	1363	1326	1283			

$O_1 = 120$	$P_1 = 80$	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
		90				1013	1024	1032	1037	1039	1037		
100			1088	1096	1102	1104	1104	1099	1090	1076			
110		1165	1170	1173	1173	1170	1163	1152	1135	1114	1086		
120	1243	1245	1245	1243	1237	1228	1215	1197	1173	1143	1108	1065	
130	1321	1319	1314	1307	1295	1279	1259	1233	1202	1165	1120		
140	1394	1387	1377	1363	1345	1323	1295	1262	1223	1177			
150	1461	1449	1433	1413	1388	1359	1324	1283	1236				

Tafel V.



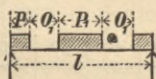
O = cm

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$O_1 = 100$ $P_1 = 80$	1052	1059	1058	1047	1027	1027	1047	1058	1059	1052
	90	1134	1131	1118	1095	1095	1118	1131	1134	
	100	1191	1176	1150	1150	1176	1191			
	110	1221	1192	1192	1221					
	120	1221	1221							

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$O_1 = 110$ $P_1 = 80$	1015	1015	1006	988	960	988	1006	1015	1015
	90	1083	1072	1051	1020	1051	1072	1083	
	100	1125	1102	1067	1102	1125			
	110	1138	1100	1138					
	120	1120							

	10	20	30	40	50	60	70	80
$O_1 = 120$ $P_1 = 80$	973	965	949	923	923	949	965	973
	90	1027	1008	979	979	1008	1027	
	100	1054	1021	1021	1054			
	110							
	120	1050	1050					

Tafel VI.



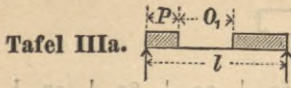
P = cm

	10	20	30	40	50	60	70	80
$O_1 = 100$ $P_1 = 80$	1039	1028	1020	1016	1016	1020	1028	1039
	90	1100	1090	1084	1082	1084	1090	1100
	100	1161	1153	1149	1149	1153	1161	
	110	1223	1217	1215	1217	1223		
	120	1287	1283	1283	1287			
	130	1351	1349	1351				
	140	1416	1416					
	150	1482						

	10	20	30	40	50	60
$O_1 = 110$ $P_1 = 80$	977	967	963	963	967	977
	90	1045	1038	1035	1038	1045
	100	1114	1109	1109	1114	
	110	1184	1182	1184		
	120	1256	1256			
	130	1329				

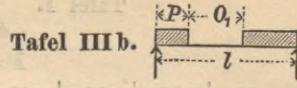
	10	20	30	40
$O_1 = 120$ $P_1 = 80$	928	923	923	928
	90	1005	1002	1005
	100	1083	1083	
	110	1162		





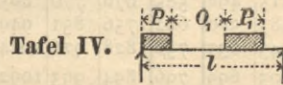
(Fensteröffnungen)

$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$		
	100	110	120
110			1239
120		1295	1183
130	1357	1242	1127
140	1307	1242	1183
150	1357	1295	1239



(Thüröffnungen)

$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$		$O_1 = \text{cm}$		$O_1 = \text{cm}$	
	100	140	100	140	100	140
10	2024	1718			140	1307
20	1963	1640			150	1357
30	1903	1564			160	1407
40	1845	1490			170	1459
50	1787	1417			180	1511
60	1730	1347			190	1564
70	1674	1278			200	1618
80	1618	1211			210	1674
90	1564	1145			220	1730
100	1511	1082			230	1787
110	1459	1020			240	1845
120	1407	960			250	1903
130	1357	1020			260	1963
					270	2024



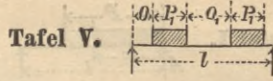
$O_1 = 100$	$P_1 = 90$	$P = \text{cm}$										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
								1178				
	100							1237	1249	1258		
	110					1296	1307	1314	1316	1314		
	120				1357	1366	1371	1372	1368	1358	1341	
	130			1419	1426	1430	1428	1422	1411	1394	1370	1340
	140		1481	1487	1489	1486	1478	1465	1447	1422	1391	1353
	150	1545	1548	1548	1544	1535	1521	1501	1475	1442	1403	

$O_1 = 110$	$P_1 = 80$	$P = \text{cm}$											
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
										1050			
	90								1114	1129	1139		
	100							1181	1192	1201	1205	1206	
	110					1248	1257	1264	1266	1265	1258	1246	
	120				1316	1324	1328	1328	1325	1316	1302	1283	1257
	130			1385	1391	1393	1392	1386	1376	1360	1339	1312	1278
	140		1456	1459	1459	1456	1448	1436	1419	1396	1368	1333	1291
	150	1528	1529	1527	1521	1512	1498	1479	1455	1425	1388	1345	

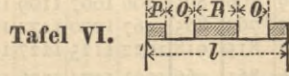
  

$O_1 = 120$	$P_1 = 80$	$P = \text{cm}$											
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
							991	1006	1018				
	90						1064	1076	1086	1092	1095		
	100				1138	1147	1155	1159	1159	1155	1147		
	110			1213	1220	1225	1227	1225	1219	1208	1193	1171	
	120		1290	1294	1296	1296	1292	1284	1271	1253	1230	1201	1165
	130	1368	1370	1369	1366	1360	1350	1335	1315	1290	1259	1222	1178
	140	1446	1444	1438	1430	1417	1400	1379	1352	1319	1280	1235	
	150	1519	1511	1500	1486	1467	1444	1415	1380	1340	1293		



$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
$O_1 = 100$ $P_1 = 80$		1109	1111	1106	1091	1067	1091	1106	1111	1109	
	90	1190	1192	1184	1167	1140	1167	1184	1192	1190	
	100	1259	1250	1230	1200	1230	1250	1259			
	110	1302	1280	1247	1280	1302					
	120	1317	1280	1317							
130	1300										
$O_1 = 110$ $P_1 = 80$		1063	1068	1063	1050	1028	1028	1050	1063	1068	1063
	90	1143	1137	1122	1097	1097	1122	1137	1143		
	100	1198	1180	1152	1152	1180	1198				
	110	1225	1194	1194	1225						
	120	1222	1222								
$O_1 = 120$ $P_1 = 80$		1024	1022	1010	990	960	990	1010	1022	1024	
	90	1091	1077	1054	1020	1054	1077	1091			
	100	1131	1104	1067	1104	1131					
	110	1141	1100	1141							
	120	1120									



$P = \text{cm}$

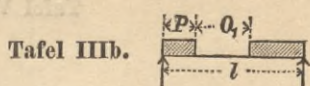
	10	20	30	40	50	60	70	80	
$O_1 = 100$ $P_1 = 80$			1090	1081	1076	1074	1076	1081	1090
	90	1163	1152	1145	1141	1141	1145	1152	1163
	100	1224	1215	1209	1207	1209	1215	1224	
	110	1285	1278	1274	1274	1278	1285		
	120	1348	1342	1340	1342	1348			
	130	1411	1408	1408	1411				
	140	1476	1474	1476					
	150	1541	1541						
$O_1 = 110$ $P_1 = 80$		1034	1023	1016	1014	1016	1023	1034	
	90	1101	1092	1088	1088	1092	1101		
	100	1169	1163	1160	1163	1169			
	110	1239	1234	1234	1239				
	120	1309	1307	1309					
	130	1381	1381						
	140	1454							
$O_1 = 120$ $P_1 = 80$		978	970	967	970	978			
	90	1053	1048	1048	1053				
	100	1130	1127	1130					
	110	1208	1208						
	120	1287							





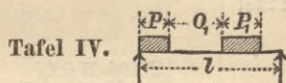
(Fensteröffnungen)

		$O_1 = \text{cm}$		
		100	110	120
$P = \text{cm}$	120			1300
	130		1360	1243
	140	1427	1307	1243
	150	1427	1360	1300



(Thüröffnungen)

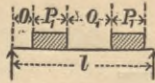
		$O_1 = \text{cm}$		$O_1 = \text{cm}$	
		100	140	100	140
$P = \text{cm}$	10	2151	1844	140	1427
	20	2090	1765	150	1427
	30	2030	1688	160	1477
	40	1971	1613	170	1529
	50	1913	1539	180	1581
	60	1855	1467	190	1634
	70	1799	1397	200	1688
	80	1743	1329	210	1743
	90	1688	1262	220	1799
	100	1634	1197	230	1855
	110	1581	1134	240	1913
	120	1529	1072	250	1971
	130	1477	1012	260	2030
				270	2090
				280	2151



$P = \text{cm}$

		40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140		
		$O_1 = 100$	$P_1 = 100$						1304	1318				
	110					1363	1375	1383	1386					
	120				1424	1434	1440	1441	1437	1428				
	130			1485	1493	1497	1497	1492	1481	1464	1440			
	140		1546	1553	1556	1554	1547	1535	1517	1492	1461	1423		
	150	1609	1614	1615	1612	1604	1590	1570	1545	1513	1473			
		20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
$O_1 = 110$	$P_1 = 90$							1176	1191					
	100							1241	1255	1264	1270			
	110					1308	1319	1327	1330	1329	1323			
	120				1375	1384	1390	1392	1389	1381	1367	1348		
	130			1444	1451	1455	1454	1449	1440	1425	1404	1377	1343	
	140		1514	1518	1520	1518	1511	1500	1483	1461	1433	1398	1356	
	150	1584	1587	1587	1583	1574	1561	1543	1519	1490	1453	1410		
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
$O_1 = 120$	$P_1 = 80$							1046	1063					
	90							1118	1132	1143	1151			
	100					1191	1203	1211	1217	1218	1215			
	110				1266	1275	1281	1284	1283	1278	1268	1253		
	120			1341	1348	1352	1352	1349	1342	1330	1313	1290	1262	
	130		1418	1422	1424	1422	1417	1408	1394	1375	1351	1320	1283	1239
	140	1496	1498	1497	1493	1486	1475	1459	1438	1412	1380	1341	1296	
	150	1575	1571	1565	1556	1543	1525	1502	1474	1440	1400	1354		

Tafel V.



$O = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$O_1 = 100 \quad P_1 = 80$			1163	1162	1152	1133	1133	1152	1162	1163
90	1243	1250	1248	1236	1215	1215	1236	1248	1250	1243
100	1324	1321	1307	1283	1283	1307	1321	1324		
110	1381	1365	1338	1338	1365	1381				
120	1409	1380	1380	1409						
130	1408	1408								

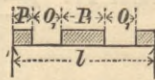
  

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
$O_1 = 110 \quad P_1 = 80$											
90	1109	1118	1118	1110	1093	1067	1093	1110	1118	1118	1109
100	1200	1199	1189	1170	1140	1170	1189	1199	1200		
110	1268	1255	1233	1200	1233	1255	1268				
120	1308	1283	1247	1283	1308						
130	1320	1280	1320								

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$O_1 = 120 \quad P_1 = 80$										
90	1073	1075	1069	1053	1029	1029	1053	1069	1075	1073
100	1152	1143	1125	1098	1098	1125	1143	1152		
110	1205	1184	1153	1153	1184	1205				
120	1229	1195	1195	1229						
130	1224	1224								

Tafel VI.



$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$O_1 = 100 \quad P_1 = 80$									
90	1146	1139	1136	1136	1139	1146			
100	1230	1218	1209	1204	1202	1204	1209	1218	1230
110	1290	1280	1273	1269	1269	1273	1280	1290	
120	1351	1342	1337	1335	1337	1342	1351		
130	1413	1406	1403	1403	1406	1413			
140	1476	1471	1469	1471	1476				
150	1539	1536	1536	1539					
160	1604	1602	1604						

	10	20	30	40	50	60	70	80
$O_1 = 110 \quad P_1 = 80$								
90	1095	1082	1074	1069	1069	1074	1082	1095
100	1161	1151	1144	1142	1144	1151	1161	
110	1229	1220	1216	1216	1220	1229		
120	1297	1291	1289	1291	1297			
130	1367	1363	1363	1367				
140	1438	1435	1438					
150	1509	1509						
160	1582							

	10	20	30	40	50	60
$O_1 = 120 \quad P_1 = 80$						
90	1031	1021	1016	1016	1021	1031
100	1106	1098	1095	1098	1106	
110	1181	1176	1176	1181		
120	1258	1255	1258			
130	1336	1336				
140	1415					

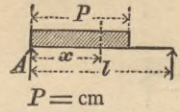


$$W_M = 347$$

$$W_B = 400$$

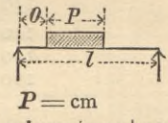
$$l = 400 \text{ cm}$$

Tafel I.



		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
A und x =	W =	9,88	19,50	28,88	38,00	46,88	55,50	63,88	72,00	79,88	87,50
		7	26	56	97	147	206	272	346	426	511
		110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
		94,88	102,00	108,88	115,50	121,88	128,00	133,88	139,50	144,88	150,00
		601	694	791	890	991	1093	1195	1298	1400	1500
		210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
		154,88	159,50	163,88	168,00	171,88	175,50	178,88	182,00	184,88	187,50
		1600	1696	1791	1882	1970	2054	2134	2209	2279	2344
		310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
		189,88	192,00	193,88	195,50	196,88	198,00	198,88	199,50	199,88	200,00
		2404	2458	2506	2549	2584	2614	2637	2654	2664	2667

Tafel II.

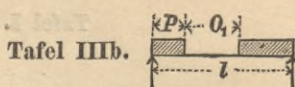


		10	80	90	100	110	120	130	140	150
O = cm	10	19	420	506	595	689	786	885	986	1088
	20	31	490	580	674	771	871	972	1075	1178
	30	43	555	649	747	847	949	1052	1155	1259
	40	53	615	713	814	917	1020	1125	1229	1332
	50	63	670	772	875	980	1085	1190	1294	1397
	60	72	721	825	931	1037	1143	1248	1352	1454
	70	81	766	873	980	1088	1194	1299	1402	1503
	80	89	807	916	1024	1132	1238	1342	1444	1543
	90	96	843	953	1062	1170	1275	1379	1479	1576
	100	102	874	985	1094	1201	1306	1408	1506	1600
	110	108	900	1012	1120	1227	1330	1429	1525	1616
	120	114	922	1033	1141	1246	1347	1444	1537	1624
	130	118	939	1049	1155	1258	1357	1451	1541	1624
	140	122	951	1059	1164	1265	1360	1451	1537	1616
	150	125	958	1065	1167	1265	1357	1444	1525	1600
	160	128	960	1065	1164	1258	1347	1429	1506	1576
	170	130	958	1059	1155	1246	1330	1408	1479	1543
	180	131	951	1049	1141	1227	1306	1379	1444	1503
	190	132	939	1033	1120	1201	1275	1342	1402	1454
	200	132	922	1012	1094	1170	1238	1299	1352	1397
210	131	900	985	1062	1132	1194	1248	1294	1332	
220	130	874	953	1024	1088	1143	1190	1229	1259	
230	128	843	916	980	1037	1085	1125	1155	1178	
240	125	807	873	931	980	1020	1052	1075	1088	
250	122	766	825	875	917	949	972	986		
260	118	721	772	814	847	871	885			
270	114	670	713	747	771	786				
280	108	615	649	674	689					
290	102	555	580	595						
300	96	490	506							
310	89	420								
320	81									
330	72									
340	63									
350	53									
360	43									
370	31									
380	19									



(Fensteröffnungen)

		$O_1 = \text{cm}$		
		100	110	120
$P = \text{cm}$	130			1364
	140		1429	1307
	150	1500	1429	1364



(Thüröffnungen)

		$O_1 = \text{cm}$		$O_1 = \text{cm}$		
		100	140	100	140	
$P = \text{cm}$	10	2282	1973	170	1602	1383
	20	2221	1893	180	1654	1451
	30	2160	1815	190	1707	1521
	40	2101	1739	200	1761	1592
	50	2042	1665	210	1815	1665
	60	1984	1592	220	1871	1739
	70	1927	1521	230	1927	1815
	80	1871	1451	240	1984	1893
	90	1815	1383	250	2042	1973
	100	1761	1316	260	2101	
	110	1707	1252	270	2160	
	120	1654	1189	280	2221	
	130	1602	1127	290	2282	
	140	1551	1189			
	150	1500	1252			
	160	1551	1316			



$P = \text{cm}$

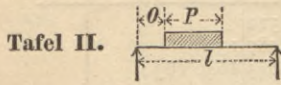
		50	60	70	80	90	100	110	120	130	140			
$O_1 = 100$	$P_1 = 100$						1375							
	110					1434	1447	1455						
	120				1494	1505	1512	1514	1510					
	130			1554	1564	1569	1569	1564	1554	1537				
	140		1615	1623	1627	1626	1620	1608	1590	1565	1534			
	150	1678	1684	1686	1683	1676	1663	1643	1618	1586	1547			
$O_1 = 110$	$P_1 = 90$							1241						
	100						1306	1320	1331					
	110					1372	1384	1393	1397	1396				
	120				1439	1449	1456	1458	1456	1448	1435			
	130			1506	1515	1520	1520	1516	1507	1493	1472	1445		
	140		1575	1582	1585	1583	1578	1567	1551	1529	1501	1466	1425	
	150	1644	1650	1651	1648	1640	1628	1610	1587	1558	1522	1479		
	$O_1 = 120$	$P_1 = 80$								1106				
90								1177	1192	1204				
100							1249	1262	1272	1278	1280			
110						1322	1333	1341	1345	1345	1341	1331		
120					1397	1405	1411	1413	1411	1405	1393	1377	1354	
130				1473	1479	1482	1482	1478	1470	1456	1438	1414	1384	1347
140			1550	1553	1554	1552	1546	1536	1521	1501	1475	1443	1405	1359
150		1628	1629	1628	1623	1615	1603	1586	1565	1537	1504	1464	1417	





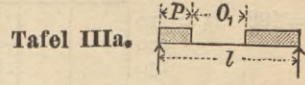
$W_M = 365$   
 $W_B = 421$

$l = 410$  cm



$P = \text{cm}$

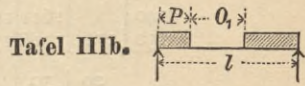
	10	80	90	100	110	120	130	140	150
10	19	423	509	600	695	793	894	997	1102
20	31	493	585	680	779	880	983	1088	1193
30	43	559	655	754	856	960	1065	1171	1277
40	53	620	720	823	927	1033	1140	1246	1353
50	63	677	780	886	992	1100	1207	1314	1420
60	72	728	835	943	1051	1160	1268	1375	1480
70	81	775	884	994	1104	1213	1321	1428	1532
80	89	817	929	1040	1150	1260	1367	1473	1576
90	97	855	968	1080	1191	1300	1407	1511	1612
100	103	888	1002	1114	1225	1333	1439	1541	1640
110	109	916	1030	1143	1253	1360	1463	1563	1660
120	115	940	1054	1165	1274	1380	1481	1579	1672
130	120	958	1072	1183	1290	1393	1492	1586	1675
140	124	972	1085	1194	1299	1400	1495	1586	1672
150	127	982	1093	1200	1302	1400	1492	1579	1660
160	130	987	1095	1200	1299	1393	1481	1563	1640
170	133	987	1093	1194	1290	1380	1463	1541	1612
180	134	982	1085	1183	1274	1360	1439	1511	1576
190	135	972	1072	1165	1253	1333	1407	1473	1532
200	135	958	1054	1143	1225	1300	1367	1428	1480
210	135	940	1030	1114	1191	1260	1321	1375	1420
220	134	916	1002	1080	1150	1213	1268	1314	1353
230	133	888	968	1040	1104	1160	1207	1246	1277
240	130	855	929	994	1051	1100	1140	1171	1193
250	127	817	884	943	992	1033	1065	1088	1102
260	124	775	835	886	927	960	983	997	
270	120	728	780	823	856	880	894		
280	115	677	720	754	779	793			
290	109	620	655	680	695				
300	103	559	585	600					
310	97	493	509						
320	89	423							
330	81								
340	72								
350	63								
360	53								
370	43								
380	31								
390	19								



(Fensteröffnungen)

$O_1 = \text{cm}$

	100	110	120
140			1430
150		1500	1430



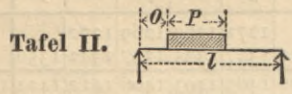
(Thüröffnungen)

$O_1 = \text{cm}$

	100	140
10	2416	2105
20	2355	2025
30	2294	1946
40	2234	1870
50	2175	1794
60	2117	1720
70	2059	1648
80	2002	1577
90	1947	1508
100	1891	1440
110	1837	1374
120	1783	1309
130	1731	1246
140	1679	1246
150	1627	1309
160	1627	1374
170	1679	1440
180	1731	1508
190	1783	1577
200	1837	1648
210	1891	1720
220	1947	1794
230	2002	1870
240	2059	1946
250	2117	2025
260	2175	2105
270	2234	
280	2294	
290	2355	
300	2416	







$P = \text{cm}$

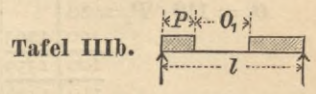
	10	80	90	100	110	120	130	140	150
10	19	426	513	605	701	800	903	1008	1114
20	31	497	589	686	786	889	994	1100	1208
30	43	563	661	761	865	970	1077	1186	1294
40	53	625	727	831	937	1045	1154	1263	1372
50	63	683	788	895	1004	1114	1224	1334	1443
60	73	736	844	954	1065	1176	1287	1397	1505
70	82	784	895	1007	1120	1231	1343	1452	1560
80	90	828	941	1055	1168	1280	1391	1500	1607
90	97	867	982	1097	1211	1323	1433	1541	1646
100	104	901	1018	1133	1247	1359	1468	1575	1678
110	110	931	1048	1164	1277	1388	1496	1600	1701
120	116	956	1074	1189	1302	1411	1517	1619	1717
130	121	977	1094	1209	1320	1427	1531	1630	1724
140	125	993	1110	1223	1332	1437	1538	1634	1724
150	129	1005	1120	1231	1338	1440	1538	1630	1717
160	132	1012	1125	1234	1338	1437	1531	1619	1701
170	135	1014	1125	1231	1332	1427	1517	1600	1678
180	137	1012	1120	1223	1320	1411	1496	1575	1646
190	138	1005	1110	1209	1302	1388	1468	1541	1607
200	139	993	1094	1189	1277	1359	1433	1500	1560
210	139	977	1074	1164	1247	1323	1391	1452	1505
220	138	956	1048	1133	1211	1280	1343	1397	1443
230	137	931	1018	1097	1168	1231	1287	1334	1372
240	135	901	982	1055	1120	1176	1224	1263	1294
250	132	867	941	1007	1065	1114	1154	1186	1208
260	129	828	895	954	1004	1045	1077	1100	1114
270	125	784	844	895	937	970	994	1008	
280	121	736	788	831	865	889	903		
290	116	683	727	761	786	800			
300	110	625	661	686	701				
310	104	563	589	605					
320	97	497	513						
330	90	426							
340	82								
350	73								
360	63								
370	53								
380	43								
390	31								
400	19								



(Fensteröffnungen)

$O_1 = \text{cm}$

	100	110	120
$P = \text{cm}$	150		1500



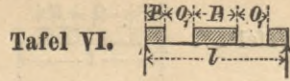
(Thüröffnungen)

$O_1 = \text{cm}$

	100	140
10	2554	2241
20	2492	2160
30	2431	2081
40	2371	2003
50	2312	1927
60	2253	1852
70	2195	1779
80	2138	1707
90	2081	1637
100	2025	1568
110	1971	1500
120	1916	1435
130	1863	1370
140	1810	1307
150	1758	1370
160	1707	1435
170	1758	1500
180	1810	1568
190	1863	1637
200	1916	1707
210	1971	1779
220	2025	1852
230	2081	1927
240	2138	2003
250	2195	2081
260	2253	2160
270	2312	2241
280	2371	
290	2431	
300	2492	
310	2554	





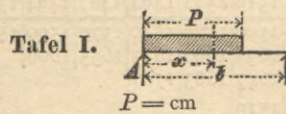


$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$O_1 = 100$ $P_1 = 80$						1342	1340	1342		
				1417	1411	1408	1408	1411	1417	
		1498	1487	1480	1475	1474	1475	1480	1487	1498
	110	1571	1559	1550	1544	1541	1541	1544	1550	1559
	120	1631	1621	1613	1609	1607	1609	1613	1621	1631
	130	1692	1683	1677	1674	1674	1677	1683	1692	
	140	1754	1747	1742	1740	1742	1747	1754		
	150	1817	1811	1807	1807	1811	1817			

	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$O_1 = 110$ $P_1 = 80$				1261	1256	1254	1256	1261	
		1350	1339	1331	1328	1328	1331	1339	1350
	100	1430	1417	1408	1402	1402	1408	1417	1430
	110	1496	1485	1478	1474	1474	1478	1485	1496
	120	1564	1554	1549	1547	1549	1554	1564	
	130	1632	1625	1621	1621	1625	1632		
	140	1701	1696	1694	1696	1701			
	150	1771	1768	1768	1771				

	10	20	30	40	50	60	70	80
$O_1 = 120$ $P_1 = 80$		1200	1189	1183	1180	1183	1189	1200
	90	1287	1274	1265	1261	1261	1274	1287
	100	1360	1349	1343	1340	1343	1349	1360
	110	1434	1425	1421	1421	1425	1434	
	120	1509	1503	1500	1503	1509		
	130	1585	1581	1581	1585			
	140	1663	1660	1663				
	150	1741	1741					

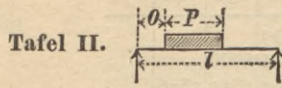


$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A$ und $x =$	9,88	19,54	28,95	38,14	47,09	55,81	64,30	72,56	80,58	88,37
$W =$	7	26	56	97	148	208	276	351	433	521
	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	95,93	103,26	110,35	117,21	123,84	130,23	136,40	142,33	148,02	153,49
	614	711	812	916	1023	1131	1241	1351	1461	1571
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
	158,72	163,72	168,49	173,02	177,33	181,40	185,23	188,84	192,21	195,35
	1680	1787	1893	1996	2097	2194	2288	2378	2463	2545
	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
	198,26	200,93	203,37	205,58	207,56	209,30	210,81	212,09	213,14	213,95
	2621	2692	2758	2818	2872	2921	2963	2999	3029	3052
	410	420	430							
	214,54	214,88	215,00							
	3069	3079	3089							

$W_M = 402$   
 $W_B = 464$

$l = 430$  cm



$P = \text{cm}$

		80	90	100	110	120	130	140	150
10	20	428	516	609	706	807	911	1018	1127
20	31	500	593	691	792	897	1004	1113	1222
30	43	567	666	768	873	980	1089	1200	1311
40	54	630	733	839	947	1057	1168	1280	1391
50	64	689	796	905	1016	1127	1240	1352	1464
60	73	743	853	965	1078	1192	1305	1418	1530
70	82	792	906	1020	1135	1249	1363	1476	1587
80	90	837	953	1069	1185	1300	1414	1527	1637
90	98	878	995	1113	1230	1335	1459	1571	1679
100	105	914	1033	1151	1268	1384	1497	1607	1714
110	111	945	1065	1184	1301	1416	1527	1636	1741
120	117	972	1093	1212	1328	1441	1551	1658	1760
130	122	995	1115	1234	1349	1460	1568	1672	1772
140	127	1013	1133	1250	1364	1473	1579	1680	1775
150	131	1026	1145	1261	1372	1480	1582	1680	1772
160	134	1035	1153	1266	1375	1480	1579	1672	1760
170	137	1040	1155	1266	1372	1473	1568	1658	1741
180	139	1040	1153	1261	1364	1460	1551	1636	1714
190	141	1035	1145	1250	1349	1441	1527	1607	1679
200	142	1026	1133	1234	1328	1416	1497	1571	1637
210	142	1013	1115	1212	1301	1384	1459	1527	1587
220	142	995	1093	1184	1268	1335	1414	1476	1530
230	141	972	1065	1151	1230	1300	1363	1418	1464
240	139	945	1033	1113	1185	1249	1305	1352	1391
250	137	914	995	1069	1135	1192	1240	1280	1311
260	134	878	953	1020	1078	1127	1168	1200	1222
270	131	837	906	965	1016	1057	1089	1113	1127
280	127	792	853	905	947	980	1004	1018	
290	122	743	796	839	873	897	911		
300	117	689	733	768	792	807			
310	111	630	666	691	706				
320	105	567	593	609					
330	98	500	516						
340	90	428							
350	82								
360	73								
370	64								
380	54								
390	43								
400	31								
410	20								



(Thüröffnungen)

$O_1 = \text{cm}$

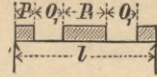
		100	140
10	20	2695	2381
20	31	2633	2299
30	43	2572	2219
40	54	2511	2141
50	64	2451	2064
60	73	2392	1988
70	82	2334	1914
80	90	2276	1841
90	98	2219	1770
100	105	2163	1700
110	111	2108	1631
120	117	2053	1564
130	122	1999	1498
140	127	1946	1434
150	131	1893	1434
160	134	1841	1498
170	137	1841	1564
180	139	1893	1631
190	141	1946	1700
200	142	1999	1770
210	142	2053	1841
220	142	2108	1914
230	141	2163	1988
240	139	2219	2064
250	137	2276	2141
260	134	2334	2219
270	131	2392	2299
280	127	2451	2381
290	122	2511	
300	117	2572	
310	111	2633	
320	105	2695	



$W_M = 402$   
 $W_B = 464$

$l = 430 \text{ cm}$

Tafel VI.



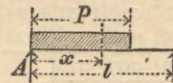
$P = \text{cm}$

		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
$O_1 = 100$	$P_1 = 80$											
	90					1488	1484	1482	1484	1488		
	100			1566	1558	1552	1549	1549	1552	1558	1566	
	110	1651	1639	1628	1621	1617	1615	1617	1621	1628	1639	1651
	120	1711	1700	1691	1685	1682	1682	1685	1691	1700	1711	
	130	1772	1762	1755	1750	1749	1750	1755	1762	1772		
140	1833	1824	1819	1816	1816	1819	1824	1833				
150	1895	1888	1884	1882	1884	1888	1895					
$O_1 = 110$	$P_1 = 80$											
	90			1411	1402	1397	1395	1397	1402	1411		
	100	1504	1490	1480	1473	1469	1469	1473	1480	1490	1504	
	110	1570	1558	1549	1544	1542	1544	1549	1558	1570		
	120	1637	1626	1619	1616	1616	1619	1626	1637			
	130	1704	1696	1691	1689	1691	1696	1704				
140	1773	1766	1763	1763	1766	1773						
150	1842	1837	1835	1837	1842							
$O_1 = 120$	$P_1 = 80$											
	90	1355	1341	1330	1324	1322	1324	1330	1341	1355		
	100	1428	1415	1407	1403	1403	1407	1415	1428			
	110	1501	1490	1484	1482	1484	1490	1501				
	120	1575	1567	1563	1563	1567	1575					
	130	1650	1644	1642	1644	1650						
140	1727	1723	1723	1727								
150	1804	1802	1804									

$W_M = 420$   
 $W_B = 484$

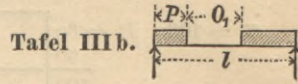
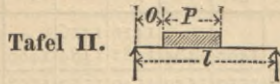
$l = 440 \text{ cm}$

Tafel I.



$P = \text{cm}$

		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A \text{ und } x =$	$W =$	9,89	19,55	28,98	38,18	47,16	55,91	64,43	72,73	80,80	88,64
		7	26	56	98	149	209	277	353	436	524
		110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
		96,25	103,64	110,80	117,73	124,43	130,91	137,16	143,18	148,98	154,55
		618	716	819	924	1033	1143	1255	1367	1480	1593
		210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
		159,89	165,00	169,89	174,55	178,98	183,18	187,16	190,91	194,43	197,73
		1705	1815	1925	2032	2136	2237	2336	2430	2521	2607
		310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
		200,80	203,64	206,25	208,64	210,80	212,73	214,43	215,91	217,16	218,18
		2688	2765	2836	2902	2963	3017	3066	3108	3144	3174
		410	420	430	440						
		218,98	219,55	219,89	220,00						
		3197	3214	3224	3227						



$P = \text{cm}$

$O = \text{cm}$	10	80	90	100	110	120	130	140	150
10	20	430	519	613	711	814	920	1028	1138
20	32	503	597	696	799	905	1014	1124	1236
30	43	571	671	774	881	990	1101	1213	1327
40	54	635	739	846	956	1068	1181	1296	1410
50	64	695	803	914	1026	1140	1255	1370	1485
60	73	750	862	975	1091	1206	1322	1438	1553
70	82	800	915	1032	1149	1266	1383	1499	1613
80	91	847	964	1083	1201	1319	1437	1552	1666
90	99	889	1009	1129	1248	1367	1484	1599	1711
100	106	926	1048	1169	1289	1407	1524	1638	1749
110	112	959	1082	1204	1324	1442	1557	1670	1779
120	118	988	1111	1233	1353	1470	1584	1695	1802
130	124	1012	1136	1257	1376	1492	1604	1713	1817
140	129	1032	1155	1276	1394	1508	1618	1724	1825
150	133	1047	1170	1290	1406	1517	1625	1727	1825
160	136	1058	1180	1298	1411	1520	1625	1724	1817
170	139	1065	1185	1300	1411	1517	1618	1713	1802
180	142	1067	1185	1298	1406	1508	1604	1695	1779
190	144	1065	1180	1290	1394	1492	1584	1670	1749
200	145	1058	1170	1276	1376	1470	1557	1638	1711
210	145	1047	1155	1257	1353	1442	1524	1599	1666
220	145	1032	1136	1233	1324	1407	1484	1552	1613
230	145	1012	1111	1204	1289	1367	1437	1499	1553
240	144	988	1082	1169	1248	1319	1383	1438	1485
250	142	959	1048	1129	1201	1266	1322	1370	1410
260	139	926	1009	1083	1149	1206	1255	1296	1327
270	136	889	964	1032	1091	1140	1181	1213	1236
280	133	847	915	975	1026	1068	1101	1124	1138
290	129	800	862	914	956	990	1014	1028	
300	124	750	803	846	881	905	920		
310	118	695	739	774	799	814			
320	112	635	671	696	711				
330	106	571	597	613					
340	99	503	519						
350	91	430							
360	82								
370	73								
380	64								
390	54								
400	43								
410	32								
420	20								

(Thüröffnungen)

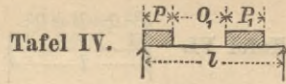
$O_1 = \text{cm}$

	100	140
10	2840	2524
20	2777	2442
30	2716	2361
40	2655	2282
50	2595	2204
60	2535	2128
70	2477	2053
80	2419	1979
90	2361	1907
100	2305	1836
110	2249	1766
120	2193	1697
130	2139	1630
140	2085	1565
150	2031	1500
160	1979	1565
170	1927	1630
180	1979	1697
190	2031	1766
200	2085	1836
210	2139	1907
220	2193	1979
230	2249	2053
240	2305	2128
250	2361	2204
260	2419	2282
270	2477	2361
280	2535	2442
290	2595	2524
300	2655	
310	2716	
320	2777	
330	2840	

$P = \text{cm}$

$W_M = 420$   
 $W_B = 484$

$l = 440$  cm



$P =$  cm

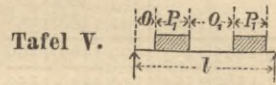
	90	100	110	120	130	140	150	
$O_1 = 100$				1810				
$P_1 = 120$			1869	1882	1889			
130								
140		1928	1940	1946	1947	1942		
150	1988	1998	2003	2003	1998	1986	1967	

	70	80	90	100	110	120	130	140	150
$O_1 = 110$					1664				
$P_1 = 110$					1729	1743	1753		
120									
130			1794	1807	1816	1819	1817		
140		1860	1872	1879	1881	1878	1869	1854	
150	1928	1937	1943	1943	1939	1929	1913	1891	1862

	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
$O_1 = 120$						1517					
$P_1 = 100$						1587	1603	1615			
110											
120				1659	1673	1683	1689	1690			
130			1731	1744	1752	1756	1756	1750	1739		
140		1805	1815	1822	1824	1822	1815	1802	1784	1759	
150	1880	1888	1892	1893	1889	1880	1866	1846	1820	1788	1749



$O =$  cm

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$O_1 = 100$										
$P_1 = 80$								1407	1387	1407
90						1538	1523	1500	1523	1538
100				1649	1642	1626	1600	1626	1642	1649
110		1740	1742	1734	1715	1687	1715	1734	1742	1740
120	1821	1822	1812	1792	1760	1792	1812	1822	1821	
130	1889	1877	1854	1820	1854	1877	1889			
140	1929	1904	1867	1904	1929					
150	1940	1900	1940							

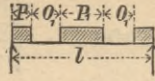
  

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
$O_1 = 110$											
$P_1 = 80$						1376	1365	1346	1346	1365	1376
90				1492	1488	1476	1454	1454	1476	1488	1492
100		1589	1593	1588	1573	1549	1549	1573	1588	1593	1589
110	1678	1681	1674	1658	1631	1631	1658	1674	1681	1678	
120	1756	1747	1729	1699	1699	1729	1747	1756			
130	1807	1786	1754	1754	1786	1807					
140	1831	1796	1796	1831							
150	1824	1824									

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
$O_1 = 120$												
$P_1 = 80$				1333	1332	1323	1306	1280	1306	1323	1332	1333
90		1436	1442	1440	1429	1409	1380	1409	1429	1440	1442	1436
100	1532	1538	1534	1521	1499	1467	1499	1521	1534	1538	1532	
110	1620	1615	1600	1575	1540	1575	1600	1615	1620			
120	1684	1667	1639	1600	1639	1667	1684					
130	1719	1689	1647	1689	1719							
140	1726	1680	1726									
150	1700											

Tafel VI.



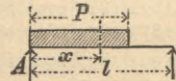
$P = \text{cm}$

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	
$O_1 = 100$	$P_1 = 80$											
	80					1564	1561	1494				
	90					1561	1561	1561	1564			
	100			1640	1633	1628	1627	1628	1633	1640		
	110	1722	1711	1702	1697	1694	1694	1697	1702	1711	1722	
	120	1795	1782	1773	1766	1762	1760	1762	1766	1773	1782	1795
	130	1855	1844	1836	1830	1827	1827	1830	1836	1844	1855	
	140	1916	1906	1899	1895	1894	1895	1899	1906	1916		
	150	1977	1969	1964	1961	1961	1964	1969	1977			

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
$O_1 = 110$	$P_1 = 80$										
	80					1395	1394	1395			
	90			1478	1471	1468	1468	1471	1478		
	100	1567	1555	1547	1542	1540	1542	1547	1555	1567	
	110	1648	1634	1624	1618	1614	1614	1618	1624	1634	1648
	120	1714	1702	1694	1689	1687	1689	1694	1702	1714	
	130	1681	1771	1764	1761	1761	1764	1771	1681		
	140	1849	1840	1835	1834	1835	1840	1849			
	150	1918	1911	1908	1908	1911	1918				

	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
$O_1 = 120$	$P_1 = 80$									
	80			1315	1309	1307	1309	1315		
	90	1411	1400	1392	1388	1388	1392	1400	1411	
	100	1499	1485	1475	1469	1467	1469	1485	1499	
	110	1571	1560	1552	1548	1548	1552	1560	1571	
	120	1645	1635	1629	1627	1629	1635	1645		
	130	1720	1712	1708	1708	1712	1720			
	140	1795	1789	1787	1789	1795				
	150	1872	1868	1868	1872					

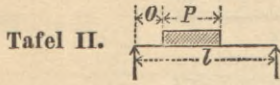
Tafel I.



$P = \text{cm}$

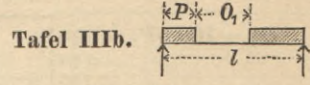
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
$A$ und $x =$	9,89	19,56	29,00	38,22	47,22	56,00	64,56	72,89	81,00	88,89
	7	26	57	98	149	210	278	355	438	527
$W =$	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200
	96,56	104,00	111,22	118,22	125,00	131,56	137,89	144,00	149,89	155,56
	622	722	825	932	1042	1154	1268	1383	1498	1614
	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
	161,00	166,22	171,22	176,00	180,56	184,89	189,00	192,89	196,56	200,00
	1729	1842	1955	2065	2174	2279	2382	2481	2576	2667
	310	320	330	340	350	360	370	380	390	400
	203,22	206,22	209,00	211,56	213,89	216,00	217,89	219,56	221,00	222,22
	2754	2836	2913	2984	3050	3111	3166	3214	3256	3293
	410	420	430	440	450					
	223,22	224,00	224,56	224,89	225,00					
	3322	3346	3362	3372	3375					





$P = \text{cm}$

		10	80	90	100	110	120	130	140	150
$O = \text{cm}$	10	20	432	522	617	716	820	927	1037	1149
	20	32	506	601	701	805	913	1023	1135	1250
	30	43	575	675	780	888	999	1112	1226	1342
	40	54	640	745	854	965	1079	1194	1311	1427
	50	64	700	810	922	1037	1153	1270	1388	1505
	60	74	756	870	985	1103	1221	1339	1458	1575
	70	83	808	925	1043	1163	1282	1402	1521	1638
	80	91	856	976	1096	1217	1338	1458	1577	1694
	90	99	899	1021	1144	1266	1387	1507	1626	1742
	100	107	938	1062	1186	1309	1430	1550	1668	1783
	110	113	972	1098	1223	1346	1467	1586	1703	1816
	120	119	1003	1129	1254	1377	1498	1616	1731	1842
	130	125	1029	1155	1280	1403	1523	1639	1752	1861
	140	130	1050	1177	1301	1423	1541	1656	1766	1872
	150	134	1067	1194	1317	1437	1554	1665	1773	1875
	160	138	1080	1206	1328	1446	1560	1669	1773	1872
	170	141	1089	1213	1333	1449	1560	1665	1766	1861
	180	144	1093	1215	1333	1446	1554	1656	1752	1842
	190	146	1093	1213	1328	1437	1541	1639	1731	1816
	200	148	1089	1206	1317	1423	1523	1616	1703	1783
210	148	1080	1194	1301	1403	1498	1586	1668	1742	
220	149	1067	1177	1280	1377	1467	1550	1626	1694	
230	148	1050	1155	1254	1346	1430	1507	1577	1638	
240	148	1029	1129	1223	1309	1387	1458	1521	1575	
250	146	1003	1098	1186	1266	1338	1402	1458	1505	
260	144	972	1062	1144	1217	1282	1339	1388	1427	
270	141	938	1021	1096	1163	1221	1270	1311	1342	
280	138	899	976	1043	1103	1153	1194	1226	1250	
290	134	856	925	985	1037	1079	1112	1135	1149	
300	130	808	870	922	965	999	1023	1037		
310	125	756	810	854	888	913	927			
320	119	700	745	780	805	820				
330	113	640	675	701	716					
340	107	575	601	617						
350	99	506	522							
360	91	432								
370	83									
380	74									
390	64									
400	54									
410	43									
420	32									
430	20									



(Thüröffnungen)

$O_1 = \text{cm}$

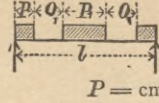
		100	140
$P = \text{cm}$	10	2987	2670
	20	2925	2588
	30	2863	2507
	40	2802	2427
	50	2742	2348
	60	2682	2271
	70	2623	2195
	80	2564	2121
	90	2507	2047
	100	2450	1975
	110	2393	1905
	120	2337	1835
	130	2282	1767
	140	2228	1700
	150	2174	1634
	160	2121	1634
	170	2068	1700
	180	2068	1767
	190	2121	1835
	200	2174	1905
210	2228	1975	
220	2282	2047	
230	2337	2121	
240	2393	2195	
250	2450	2271	
260	2507	2348	
270	2564	2427	
280	2623	2507	
290	2682	2588	
300	2742	2670	
310	2802		
320	2863		
330	2925		
340	2987		



$W_M = 439$   
 $W_B = 507$

$l = 450$  cm

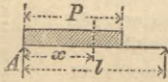
Tafel VI.



		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
$\theta_1 = 100$	$P_1 = 90$							1643	1642	1643			
	100					1717	1712	1709	1709	1712	1717		
	110			1796	1787	1781	1777	1775	1777	1781	1787	1796	
	120	1882	1869	1858	1850	1845	1842	1842	1845	1850	1858	1869	1882
	130	1942	1930	1921	1914	1910	1909	1910	1914	1921	1930	1942	
	150	2063	2054	2047	2043	2042	2043	2047	2054	2063			
$\theta_1 = 110$	$P_1 = 80$					1549	1544	1542	1544	1549			
	90			1635	1625	1619	1616	1616	1619	1625	1635		
	100			1635	1625	1619	1616	1616	1619	1625	1635		
	110	1729	1714	1703	1695	1690	1689	1690	1695	1703	1714	1729	
	120	1794	1782	1772	1766	1762	1762	1766	1772	1782	1794		
	150	1996	1989	1984	1982	1984	1989	1996					
$\theta_1 = 120$	$P_1 = 80$					1380	1376	1376	1380				
	90			1473	1463	1457	1455	1457	1463	1473			
	100	1574	1559	1547	1540	1536	1536	1540	1547	1559	1574		
	110	1646	1633	1623	1617	1615	1617	1623	1633	1646			
	120	1719	1707	1700	1696	1696	1700	1707	1719				
	150	1943	1937	1935	1937	1943							

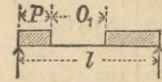
$l = 460$  cm

Tafel I.



$P =$ cm	$A$ und $x =$		$P =$ cm	$A$ und $x =$	
	$W =$			$W =$	
10	9,89	7	240	177,39	2098
20	19,57	26	250	182,07	2210
30	29,02	57	260	186,52	2320
40	38,26	98	270	190,76	2426
50	47,28	149	280	194,78	2530
60	56,09	210	290	198,59	2630
70	64,67	279	300	202,17	2725
80	73,04	356	310	205,54	2817
90	81,20	440	320	208,70	2904
100	89,13	530	330	211,63	2986
110	96,85	626	340	214,35	3063
120	104,35	726	350	216,85	3135
130	111,63	831	360	219,13	3202
140	118,70	940	370	221,20	3262
150	125,54	1051	380	223,04	3317
160	132,17	1165	390	224,67	3366
170	138,59	1281	400	226,09	3408
180	144,78	1398	410	227,28	3444
190	150,76	1516	420	228,26	3474
200	156,52	1634	430	229,02	3497
210	162,07	1751	440	229,57	3514
220	167,39	1868	450	229,89	3524
230	172,50	1984	460	230,00	3527

Tafel IIIb.



(Thüröffnungen)

$P =$ cm	$O_1 =$ cm		$P =$ cm	$O_1 =$ cm	
	100	140		100	140
10	3139	2820	210	2320	2047
20	3076	2737	220	2374	2119
30	3014	2656	230	2429	2192
40	2953	2575	240	2485	2266
50	2892	2496	250	2541	2342
60	2832	2418	260	2598	2418
70	2773	2342	270	2655	2496
80	2714	2266	280	2714	2575
90	2655	2192	290	2773	2656
100	2598	2119	300	2832	2737
110	2541	2047	310	2892	2820
120	2485	1977	320	2953	
130	2429	1907	330	3014	
140	2374	1839	340	3076	
150	2320	1773	350	3139	
160	2266	1707			
170	2213	1773			
180	2160	1839			
190	2213	1907			
200	2266	1977			

l = 470 cm

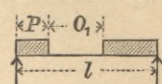
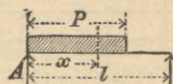
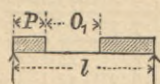
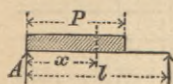
l = 480 cm

Tafel I.

Tafel IIIb.

Tafel I.

Tafel IIIb.



A und x = | W =

(Thüröffnungen)

A und x = | W =

(Thüröffnungen)

P = cm	W	x
10	9,89	7
20	19,57	26
30	29,05	57
40	38,30	98
50	47,34	150
60	56,17	211
70	64,79	280
80	73,19	358
90	81,38	442
100	89,36	533
110	97,13	629
120	104,68	731
130	112,02	837
140	119,15	947
150	126,06	1060
160	132,76	1176
170	139,25	1293
180	145,53	1412
190	151,59	1532
200	157,45	1653
210	163,08	1774
220	168,51	1893
230	173,72	2012
240	178,72	2130
250	183,51	2246
260	188,08	2359
270	192,45	2469
280	196,59	2577
290	200,53	2681
300	204,25	2782
310	207,76	2878
320	211,06	2970
330	214,15	3058
340	217,02	3140
350	219,68	3218
360	222,13	3290
370	224,36	3356
380	226,38	3417
390	228,19	3472
400	229,79	3521
410	231,17	3563
420	232,34	3599
430	233,30	3629
440	234,05	3652
450	234,57	3669
460	234,89	3679
470	235,00	3682

P = cm	O <sub>1</sub> = cm	
	100	140
10	3293	2973
20	3230	2890
30	3168	2808
40	3107	2727
50	3046	2647
60	2985	2569
70	2925	2491
80	2866	2415
90	2808	2340
100	2750	2266
110	2693	2194
120	2636	2122
130	2580	2052
140	2524	1983
150	2470	1915
160	2415	1848
170	2362	1848
180	2308	1915
190	2308	1983
200	2362	2052
210	2415	2122
220	2470	2194
230	2524	2266
240	2580	2340
250	2636	2415
260	2693	2491
270	2750	2569
280	2808	2647
290	2866	2727
300	2925	2808
310	2985	2890
320	3046	2973
330	3107	
340	3168	
350	3230	
360	3293	

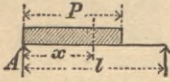
P = cm	W	x
10	9,90	7
20	19,58	26
30	29,06	57
40	38,33	98
50	47,40	150
60	56,25	211
70	64,90	281
80	73,33	359
90	81,56	444
100	89,58	535
110	97,40	633
120	105,00	735
130	112,40	843
140	119,58	954
150	126,56	1068
160	133,33	1186
170	139,90	1305
180	146,25	1426
190	152,40	1549
200	158,33	1672
210	164,06	1795
220	169,58	1918
230	174,90	2040
240	180,00	2160
250	184,90	2280
260	189,58	2397
270	194,06	2511
280	198,33	2623
290	202,40	2731
300	206,25	2836
310	209,90	2938
320	213,33	3035
330	216,56	3127
340	219,58	3215
350	222,40	3298
360	225,00	3375
370	227,40	3448
380	229,58	3514
390	231,56	3575
400	233,33	3630
410	234,90	3679
420	236,25	3721
430	237,40	3758
440	238,33	3787
450	239,06	3810
460	239,58	3827
470	239,90	3837
480	240,00	3840

P = cm	O <sub>1</sub> = cm	
	100	140
10	3451	3130
20	3388	3046
30	3326	2964
40	3264	3883
50	3203	2802
60	3142	2723
70	3082	2645
80	3023	2568
90	2964	2492
100	2906	2418
110	2848	2344
120	2791	2272
130	2734	2200
140	2678	2131
150	2623	2062
160	2568	1994
170	2514	1927
180	2460	1994
190	2407	2062
200	2460	2131
210	2514	2200
220	2568	2272
230	2623	2344
240	2678	2418
250	2734	2492
260	2791	2568
270	2848	2645
280	2906	2723
290	2964	2802
300	3023	2883
310	3082	2964
320	3142	3046
330	3203	3130
340	3264	
350	3326	
360	3388	
370	3451	

l = 490 cm

l = 500 cm

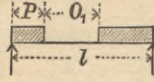
Tafel I.



A und x = | W =

P = cm	W =	
10	9,90	7
20	19,59	26
30	29,08	57
40	38,37	99
50	47,45	151
60	56,33	212
70	65,00	282
80	73,47	360
90	81,73	446
100	89,80	538
110	97,65	636
120	105,31	740
130	112,75	848
140	120,00	960
150	127,04	1076
160	133,88	1195
170	140,51	1317
180	146,94	1440
190	153,16	1564
200	159,18	1690
210	165,00	1815
220	170,61	1941
230	176,02	2066
240	181,22	2190
250	186,22	2312
260	191,02	2433
270	195,61	2551
280	200,00	2667
290	204,18	2780
300	208,16	2889
310	211,94	2995
320	215,51	3097
330	218,88	3194
340	222,04	3287
350	225,00	3375
360	227,75	3459
370	230,31	3537
380	232,65	3609
390	234,80	3676
400	236,73	3737
410	238,47	3792
420	240,00	3840
430	241,33	3883
440	242,45	3919
450	243,37	3949
460	244,08	3972
470	244,59	3989
480	244,90	3999
490	245,00	4002

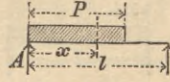
Tafel IIIb.



(Thüröffnungen)

P = cm	O <sub>1</sub> = cm	
	100	140
10	3612	3290
20	3549	3206
30	3486	3123
40	3425	3041
50	3363	2960
60	3302	2881
70	3242	2802
80	3182	2725
90	3123	2648
100	3064	2573
110	3007	2498
120	2949	2425
130	2892	2353
140	2836	2282
150	2780	2212
160	2725	2143
170	2670	2076
180	2616	2010
190	2562	2143
200	2507	2212
210	2452	2282
220	2397	2353
230	2342	2425
240	2287	2498
250	2232	2573
260	2177	2648
270	2122	2725
280	2067	2802
290	2012	2881
300	1957	2960
310	1902	3041
320	1847	3123
330	1792	3206
340	1737	3290
350	1682	3375
360	1627	3460
370	1572	3547
380	1517	3636
390	1462	3727
400	1407	3820
410	1352	3915
420	1297	4012
430	1242	4111
440	1187	4212
450	1132	4315
460	1077	4420
470	1022	4527
480	967	4636
490	912	4747

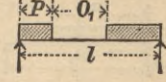
Tafel I.



A und x = | W =

P = cm	W =	
10	9,90	7
20	19,60	26
30	29,10	57
40	38,40	99
50	47,50	151
60	56,40	213
70	65,10	283
80	73,60	362
90	81,90	448
100	90,00	540
110	97,90	639
120	105,60	744
130	113,10	853
140	120,40	967
150	127,50	1084
160	134,40	1205
170	141,10	1328
180	147,60	1453
190	153,90	1579
200	160,00	1707
210	165,90	1835
220	171,60	1964
230	177,10	2091
240	182,40	2218
250	187,50	2344
260	192,40	2468
270	197,10	2590
280	201,60	2710
290	205,90	2827
300	210,00	2940
310	213,90	3051
320	217,60	3157
330	221,10	3259
340	224,40	3357
350	227,50	3451
360	230,40	3539
370	233,10	3623
380	235,60	3701
390	237,90	3774
400	240,00	3840
410	241,90	3901
420	243,60	3957
430	245,10	4005
440	246,40	4048
450	247,50	4084
460	248,40	4114
470	249,10	4137
480	249,60	4154
490	249,90	4164
500	250,00	4167

Tafel IIIb.



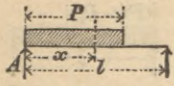
(Thüröffnungen)

P = cm	O <sub>1</sub> = cm	
	100	140
10	3777	3454
20	3713	3370
30	3651	3286
40	3589	3204
50	3527	3122
60	3466	3042
70	3406	2963
80	3346	2885
90	3286	2808
100	3227	2732
110	3169	2656
120	3111	2583
130	3053	2510
140	2997	2438
150	2940	2367
160	2885	2297
170	2830	2228
180	2775	2160
190	2721	2228
200	2667	2297
210	2721	2367
220	2775	2438
230	2830	2510
240	2885	2583
250	2940	2656
260	2997	2732
270	3053	2808
280	3111	2885
290	3169	2963
300	3227	3042
310	3286	3122
320	3346	3204
330	3406	3286
340	3466	3370
350	3527	3454
360	3589	
370	3651	
380	3713	
390	3777	

l=510 cm

l=520 cm

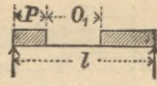
Tafel I.



A und  $x = W =$

$P = \text{cm}$	$W =$	$x =$
10	9,90	7
20	19,61	26
30	29,12	57
40	38,43	99
50	47,55	151
60	56,47	213
70	65,20	284
80	73,73	363
90	82,06	449
100	90,20	543
110	98,14	643
120	105,88	748
130	113,43	858
140	120,78	973
150	127,94	1092
160	134,90	1214
170	141,67	1338
180	148,23	1465
190	154,61	1594
200	160,78	1724
210	166,77	1855
220	172,55	1985
230	178,14	2116
240	183,53	2246
250	188,73	2375
260	193,73	2502
270	198,53	2628
280	203,14	2751
290	207,55	2872
300	211,77	2990
310	215,78	3105
320	219,61	3216
330	223,23	3323
340	226,67	3426
350	229,90	3524
360	232,94	3618
370	235,78	3707
380	238,43	3790
390	240,88	3869
400	243,14	3942
410	245,20	4009
420	247,06	4070
430	248,73	4125
440	250,20	4174
450	251,47	4216
460	252,55	4253
470	253,43	4282
480	254,12	4306
490	254,61	4322
500	254,90	4332
510	255,00	4335

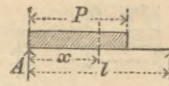
Tafel IIIb.



(Thüröffnungen)

$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$	
	100	140
10	3945	3621
20	3881	3536
30	3818	3452
40	3756	3370
50	3694	3288
60	3633	3207
70	3572	3127
80	3512	3048
90	3452	2971
100	3393	2894
110	3334	2818
120	3276	2744
130	3219	2670
140	3161	2597
150	3105	2525
160	3048	2455
170	2993	2385
180	2938	2316
190	2883	2246
200	2829	2176
210	2829	2106
220	2883	2036
230	2938	1966
240	2993	1896
250	3048	1826
260	3105	1756
270	3161	1686
280	3219	1616
290	3276	1546
300	3334	1476
310	3393	1406
320	3452	1336
330	3512	1266
340	3572	1196
350	3633	1126
360	3694	1056
370	3756	986
380	3818	916
390	3881	846
400	3945	776

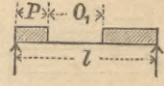
Tafel I.



A und  $x = W =$

$P = \text{cm}$	$W =$	$x =$
10	9,90	7
20	19,62	26
30	29,14	57
40	38,46	99
50	47,60	152
60	56,54	214
70	65,29	285
80	73,85	364
90	82,21	451
100	90,39	545
110	98,37	645
120	106,15	752
130	113,75	863
140	121,15	979
150	128,37	1099
160	135,38	1222
170	142,21	1349
180	148,85	1477
190	155,29	1608
200	161,54	1740
210	167,60	1873
220	173,46	2006
230	179,14	2140
240	184,62	2273
250	189,90	2405
260	195,00	2535
270	199,90	2665
280	204,62	2792
290	209,14	2916
300	213,46	3038
310	217,60	3157
320	221,54	3272
330	225,29	3384
340	228,85	3492
350	232,21	3595
360	235,38	3694
370	238,37	3788
380	241,15	3877
390	243,75	3961
400	246,15	4040
410	248,37	4113
420	250,39	4180
430	252,21	4241
440	253,85	4296
450	255,29	4345
460	256,54	4388
470	257,60	4424
480	258,46	4454
490	259,14	4477
500	259,62	4494
510	259,90	4504
520	260,00	4507

Tafel IIIb.

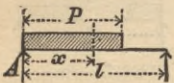


(Thüröffnungen)

$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$	
	100	140
10	4116	3791
20	4053	3706
30	3990	3622
40	3927	3539
50	3865	3457
60	3803	3375
70	3743	3295
80	3682	3216
90	3622	3138
100	3562	3060
110	3504	2983
120	3445	2908
130	3387	2834
140	3329	2760
150	3272	2688
160	3215	2616
170	3160	2546
180	3104	2476
190	3049	2407
200	2995	2476
210	2940	2546
220	2995	2616
230	3049	2688
240	3104	2760
250	3160	2834
260	3215	2908
270	3272	2983
280	3329	3060
290	3387	3138
300	3445	3216
310	3504	3295
320	3562	3375
330	3622	3457
340	3682	3539
350	3743	3622
360	3803	3706
370	3865	3791
380	3927	
390	3990	
400	4053	
410	4116	

l = 530 cm

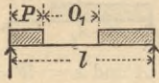
Tafel I.



A und x = W =

10	9,91	7
20	19,62	26
30	29,15	57
40	38,49	99
50	47,64	152
60	56,60	214
70	65,38	285
80	73,96	365
90	82,36	453
100	90,57	547
110	98,58	648
120	106,41	755
130	114,05	868
140	121,51	985
150	128,77	1106
160	135,85	1231
170	142,73	1359
180	149,43	1489
190	155,94	1622
200	162,26	1756
210	168,40	1891
220	174,34	2027
230	180,09	2163
240	185,66	2298
250	191,04	2434
260	196,22	2567
270	201,22	2700
280	206,04	2831
290	210,66	2959
300	215,09	3085
310	219,34	3208
320	223,40	3328
330	227,26	3444
340	230,94	3556
350	234,43	3664
360	237,73	3768
370	240,85	3868
380	243,77	3962
390	246,51	4052
400	249,05	4136
410	251,41	4214
420	253,58	4287
430	255,57	4355
440	257,36	4416
450	258,96	4471
460	260,38	4520
470	261,60	4563
480	262,64	4599
490	263,49	4629
500	264,15	4652
510	264,62	4669
520	264,91	4679
530	265,00	4682

Tafel III b.



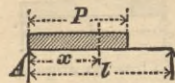
(Thüröffnungen)

O<sub>1</sub> = cm

	100	140
10	4290	3965
20	4227	3880
30	4164	3795
40	4101	3712
50	4039	3629
60	3978	3547
70	3916	3467
80	3855	3387
90	3795	3308
100	3735	3230
110	3676	3153
120	3618	3077
130	3559	3001
140	3501	2927
150	3444	2854
160	3387	2781
170	3330	2710
180	3275	2640
190	3219	2570
200	3164	2500
210	3109	2640
220	3109	2710
230	3164	2781
240	3219	2854
250	3275	2927
260	3330	3001
270	3387	3077
280	3444	3153
290	3501	3230
300	3559	3308
310	3618	3387
320	3676	3467
330	3735	3547
340	3795	3629
350	3855	3712
360	3916	3795
370	3978	3880
380	4039	3965
390	4101	
400	4164	
410	4227	
420	4290	

l = 540 cm

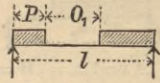
Tafel I.



A und x = W =

10	9,91	7
20	19,63	26
30	29,17	57
40	38,52	99
50	47,69	152
60	56,67	215
70	65,46	286
80	74,08	366
90	82,50	454
100	90,74	549
110	98,80	651
120	106,67	759
130	114,35	872
140	121,85	990
150	129,17	1113
160	136,30	1239
170	143,24	1368
180	150,00	1500
190	156,57	1635
200	162,96	1771
210	169,17	1908
220	175,19	2046
230	181,02	2185
240	186,67	2323
250	192,13	2461
260	197,41	2598
270	202,50	2734
280	207,41	2868
290	212,13	3000
300	216,67	3130
310	221,02	3257
320	225,19	3381
330	229,17	3502
340	232,96	3619
350	236,57	3732
360	240,00	3840
370	243,24	3945
380	246,30	4045
390	249,17	4139
400	251,85	4229
410	254,35	4313
420	256,67	4392
430	258,80	4466
440	260,74	4533
450	262,50	4594
460	264,08	4649
470	265,46	4698
480	266,67	4741
490	267,69	4777
500	268,52	4807
510	269,17	4830
520	269,63	4847
530	269,91	4857
540	270,00	4860

Tafel III b.



(Thüröffnungen)

O<sub>1</sub> = cm

	100	140
10	4469	4142
20	4405	4057
30	4342	3972
40	4279	3888
50	4217	3805
60	4155	3723
70	4093	3642
80	4032	3561
90	3972	3482
100	3912	3403
110	3852	3326
120	3793	3249
130	3735	3173
140	3676	3098
150	3618	3024
160	3561	2951
170	3504	2879
180	3448	2807
190	3392	2737
200	3337	2667
210	3282	2737
220	3227	2807
230	3282	2879
240	3337	2951
250	3392	3024
260	3448	3098
270	3504	3173
280	3561	3249
290	3618	3326
300	3676	3403
310	3735	3482
320	3793	3561
330	3852	3642
340	3912	3723
350	3972	3805
360	4032	3888
370	4093	3972
380	4155	4057
390	4217	4142
400	4279	
410	4342	
420	4405	
430	4469	

$l = 550 \text{ cm}$

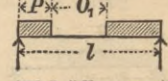
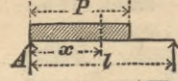
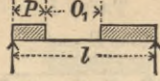
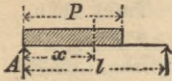
$l = 560 \text{ cm}$

Tafel I.

Tafel IIIb.

Tafel I.

Tafel IIIb.



$A \text{ und } x = W =$

(Thüröffnungen)

$A \text{ und } x = W =$

(Thüröffnungen)

$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$	
	100	140
10	9,91	7
20	19,64	26
30	29,18	57
40	38,55	100
50	47,73	152
60	56,73	215
70	65,55	287
80	74,18	367
90	82,64	456
100	90,91	551
110	99,00	654
120	106,91	762
130	114,64	876
140	122,18	996
150	129,55	1119
160	136,73	1247
170	143,73	1378
180	150,55	1511
190	157,18	1648
200	163,64	1786
210	169,91	1925
220	176,00	2066
230	181,91	2207
240	187,64	2348
250	193,18	2488
260	198,55	2628
270	203,73	2767
280	208,73	2905
290	213,55	3041
300	218,18	3174
310	222,64	3305
320	226,91	3433
330	231,00	3558
340	234,91	3679
350	238,64	3797
360	242,18	3911
370	245,55	4020
380	248,73	4125
390	251,73	4225
400	254,55	4320
410	257,18	4410
420	259,64	4495
430	261,91	4574
440	264,00	4647
450	265,91	4714
460	267,64	4776
470	269,18	4831
480	270,55	4880
490	271,93	4923
500	272,73	4959
510	273,55	4989
520	274,18	5012
530	274,64	5029
540	274,91	5039
550	275,00	5042

$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$	
	100	140
10	4650	4323
20	4586	4237
30	4523	4152
40	4460	4068
50	4398	3984
60	4335	3902
70	4274	3820
80	4213	3739
90	4152	3659
100	4092	3580
110	4032	3502
120	3972	3425
130	3913	3348
140	3855	3273
150	3797	3198
160	3739	3124
170	3682	3051
180	3625	2979
190	3569	2907
200	3513	2837
210	3458	2837
220	3403	2907
230	3403	2979
240	3458	3051
250	3513	3124
260	3569	3198
270	3625	3273
280	3682	3348
290	3739	3425
300	3797	3502
310	3855	3580
320	3913	3659
330	3972	3739
340	4032	3820
350	4092	3902
360	4152	3984
370	4213	4068
380	4274	4152
390	4335	4237
400	4398	4323
410	4460	
420	4523	
430	4586	
440	4650	

$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$	
	100	140
10	9,91	7
20	19,64	26
30	29,20	57
40	38,57	100
50	47,77	153
60	56,79	215
70	65,63	288
80	74,29	368
90	82,77	457
100	91,07	553
110	99,20	656
120	107,14	766
130	114,91	881
140	122,50	1001
150	129,91	1126
160	137,14	1254
170	144,19	1387
180	151,07	1522
190	157,77	1660
200	164,29	1800
210	170,63	1941
220	176,79	2084
230	182,77	2227
240	188,57	2371
250	194,20	2515
260	199,64	2658
270	204,91	2800
280	210,00	2940
290	214,91	3080
300	219,64	3217
310	224,20	3351
320	228,57	3483
330	232,77	3613
340	236,79	3738
350	240,63	3860
360	244,29	3979
370	247,77	4093
380	251,07	4203
390	254,19	4308
400	257,14	4409
410	259,91	4504
420	262,50	4594
430	264,91	4679
440	267,14	4758
450	269,20	4832
460	271,07	4899
470	272,77	4961
480	274,29	5016
490	275,63	5065
500	276,79	5108
510	277,77	5144
520	278,57	5174
530	279,20	5197
540	279,64	5214
550	279,91	5224
560	280,00	5227

$P = \text{cm}$	$O_1 = \text{cm}$	
	100	140
10	4835	4507
20	4771	4421
30	4707	4335
40	4644	4251
50	4582	4167
60	4519	4084
70	4457	4002
80	4396	3921
90	4335	3840
100	4275	3761
110	4215	3682
120	4155	3604
130	4096	3527
140	4037	3451
150	3979	3375
160	3921	3301
170	3863	3227
180	3806	3154
190	3749	3082
200	3693	3011
210	3637	2940
220	3582	3011
230	3527	3082
240	3582	3154
250	3637	3227
260	3693	3301
270	3749	3375
280	3806	3451
290	3863	3527
300	3921	3604
310	3979	3682
320	4037	3761
330	4096	3840
340	4155	3921
350	4215	4002
360	4275	4084
370	4335	4167
380	4396	4251
390	4457	4335
400	4519	4421
410	4582	4507
420	4644	
430	4707	
440	4771	
450	4835	



$l = 570 \text{ cm}$

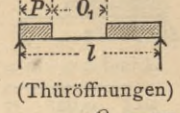
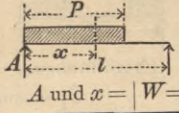
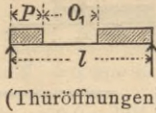
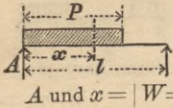
$l = 580 \text{ cm}$

Tafel I.

Tafel IIIb.

Tafel I.

Tafel IIIb.



A und  $x = W =$

10	9,91	7
20	19,65	26
30	29,21	57
40	38,60	100
50	47,81	153
60	56,84	216
70	65,70	288
80	74,39	369
90	82,90	459
100	91,23	555
110	99,39	659
120	107,37	769
130	115,18	885
140	122,81	1006
150	130,27	1132
160	137,54	1262
170	144,65	1395
180	151,58	1532
190	158,33	1672
200	164,91	1814
210	171,32	1957
220	177,55	2102
230	183,60	2248
240	189,48	2394
250	195,18	2540
260	200,70	2686
270	206,05	2831
280	211,23	2975
290	216,23	3118
300	221,05	3258
310	225,70	3397
320	230,18	3533
330	234,48	3666
340	238,60	3796
350	242,55	3922
360	246,32	4045
370	249,91	4164
380	253,33	4279
390	256,58	4389
400	259,65	4495
410	262,54	4596
420	265,27	4691
430	267,81	4782
440	270,18	4867
450	272,37	4946
460	274,39	5020
470	276,23	5087
480	277,90	5149
490	279,39	5204
500	280,70	5253
510	281,84	5296
520	282,81	5332
530	283,60	5362
540	284,21	5385
550	284,65	5402
560	284,91	5412
570	285,00	5416

(Thüröffnungen)

$O_1 = \text{cm}$

	100	140
10	5023	4695
20	4959	4608
30	4895	4522
40	4832	4437
50	4769	4353
60	4707	4270
70	4645	4188
80	4583	4106
90	4522	4025
100	4461	3945
110	4401	3866
120	4342	3787
130	4282	3709
140	4223	3633
150	4164	3557
160	4106	3482
170	4048	3407
180	3991	3334
190	3934	3261
200	3877	3189
210	3821	3118
220	3765	3118
230	3710	3189
240	3710	3261
250	3765	3334
260	3821	3407
270	3877	3482
280	3934	3557
290	3991	3633
300	4048	3709
310	4106	3787
320	4164	3866
330	4223	3945
340	4282	4025
350	4342	4106
360	4401	4188
370	4461	4270
380	4522	4353
390	4583	4437
400	4645	4522
410	4707	4608
420	4769	4695
430	4832	
440	4895	
450	4959	
460	5023	

A und  $x = W =$

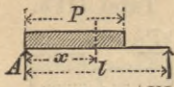
10	9,91	7
20	19,66	26
30	29,22	57
40	38,62	100
50	47,85	153
60	56,90	216
70	65,78	289
80	74,48	370
90	83,02	460
100	91,38	557
110	99,57	661
120	107,59	772
130	115,43	889
140	123,10	1011
150	130,60	1138
160	137,93	1269
170	145,09	1404
180	152,07	1542
190	158,88	1683
200	165,52	1827
210	171,98	1972
220	178,27	2119
230	184,40	2267
240	190,34	2416
250	196,12	2565
260	201,72	2713
270	207,15	2861
280	212,41	3008
290	217,50	3154
300	222,41	3298
310	227,15	3440
320	231,72	3580
330	236,12	3717
340	240,34	3851
350	244,40	3982
360	248,27	4110
370	251,98	4233
380	255,52	4353
390	258,88	4468
400	262,07	4579
410	265,09	4685
420	267,93	4786
430	270,60	4882
440	273,10	4973
450	275,43	5058
460	277,59	5137
470	279,57	5211
480	281,38	5279
490	283,02	5340
500	284,48	5396
510	285,78	5445
520	286,90	5488
530	287,85	5524
540	288,62	5554
550	289,22	5577
560	289,66	5594
570	289,91	5604
580	290,00	5607

(Thüröffnungen)

$O_1 = \text{cm}$

	100	140
10	5214	4885
20	5150	4798
30	5087	4713
40	5023	4627
50	4960	4543
60	4898	4459
70	4836	4376
80	4774	4294
90	4713	4213
100	4652	4133
110	4591	4053
120	4531	3974
130	4471	3896
140	4412	3818
150	4353	3742
160	4294	3666
170	4236	3591
180	4178	3516
190	4121	3443
200	4064	3370
210	4008	3298
220	3952	3227
230	3896	3298
240	3840	3370
250	3896	3443
260	3952	3516
270	4008	3591
280	4064	3666
290	4121	3742
300	4178	3818
310	4236	3896
320	4294	3974
330	4353	4053
340	4412	4133
350	4471	4213
360	4531	4294
370	4591	4376
380	4652	4459
390	4713	4543
400	4774	4627
410	4836	4713
420	4898	4798
430	4960	4885
440	5023	
450	5087	
460	5150	
470	5214	

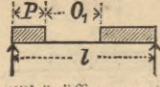
Tafel I.



A und x = W =

10	9,92	7
20	19,66	26
30	29,24	57
40	38,64	100
50	47,88	153
60	56,95	217
70	65,85	290
80	74,58	371
90	83,14	461
100	91,53	559
110	99,75	664
120	107,80	775
130	115,68	893
140	123,39	1015
150	130,93	1143
160	138,31	1276
170	145,51	1412
180	152,54	1552
190	159,41	1694
200	166,10	1840
210	172,63	1987
220	178,98	2136
230	185,17	2286
240	191,19	2437
250	197,03	2589
260	202,71	2740
270	208,22	2891
280	213,56	3041
290	218,73	3190
300	223,73	3337
310	228,56	3483
320	233,22	3627
330	237,71	3768
340	242,03	3906
350	246,19	4041
360	250,17	4173
370	253,98	4301
380	257,63	4425
390	261,10	4545
400	264,41	4661
410	267,54	4772
420	270,51	4879
430	273,31	4980
440	275,93	5076
450	278,39	5167
460	280,68	5252
470	282,80	5332
480	284,75	5406
490	286,53	5474
500	288,14	5535
510	289,57	5591
520	290,84	5640
530	291,95	5683
540	292,88	5719
550	293,64	5749
560	294,24	5772
570	294,66	5789
580	294,92	5799
590	295,00	5802

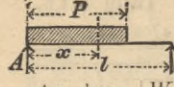
Tafel IIIb.



(Thüröffnungen)

		$O_1 = \text{cm}$	
		100	140
10	5409	5079	
20	5345	4993	
30	5281	4906	
40	5218	4821	
50	5155	4736	
60	5092	4652	
70	5030	4569	
80	4968	4486	
90	4906	4405	
100	4845	4324	
110	4784	4243	
120	4724	4164	
130	4664	4086	
140	4605	4008	
150	4545	3931	
160	4486	3854	
170	4428	3778	
180	4370	3703	
190	4312	3629	
200	4255	3556	
210	4198	3483	
220	4142	3411	
230	4086	3411	
240	4030	3483	
250	4030	3556	
260	4086	3629	
270	4142	3703	
280	4198	3778	
290	4255	3854	
300	4312	3931	
310	4370	4008	
320	4428	4086	
330	4486	4164	
340	4545	4243	
350	4605	4324	
360	4664	4405	
370	4724	4486	
380	4784	4569	
390	4845	4652	
400	4906	4736	
410	4968	4821	
420	5030	4906	
430	5092	4993	
440	5155	5079	
450	5218		
460	5281		
470	5345		
480	5409		

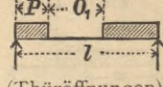
Tafel I.



A und x = W =

10	9,92	7
20	19,67	26
30	29,25	57
40	38,67	100
50	47,92	154
60	57,00	217
70	65,92	290
80	74,67	372
90	83,25	462
100	91,67	561
110	99,92	666
120	108,00	778
130	115,92	896
140	123,67	1020
150	131,25	1149
160	138,67	1282
170	145,92	1420
180	153,00	1561
190	159,92	1705
200	166,67	1852
210	173,25	2001
220	179,67	2152
230	185,92	2305
240	192,00	2458
250	197,92	2612
260	203,67	2766
270	209,25	2919
280	214,67	3073
290	219,92	3225
300	225,00	3375
310	229,92	3525
320	234,67	3672
330	239,25	3816
340	243,67	3959
350	247,92	4098
360	252,00	4234
370	255,92	4367
380	259,67	4496
390	263,25	4620
400	266,67	4741
410	269,92	4857
420	273,00	4969
430	275,92	5076
440	278,67	5177
450	281,25	5274
460	283,67	5365
470	285,92	5450
480	288,00	5530
490	289,92	5604
500	291,67	5672
510	293,25	5733
520	294,67	5789
530	295,92	5838
540	297,00	5881
550	297,92	5917
560	298,67	5947
570	299,25	5970
580	299,67	5987
590	299,92	5997
600	300,00	6000

Tafel IIIb.



(Thüröffnungen)

		$O_1 = \text{cm}$	
		100	140
10	5607	5277	
20	5543	5190	
30	5479	5104	
40	5415	5018	
50	5352	4933	
60	5290	4849	
70	5227	4765	
80	5165	4682	
90	5104	4600	
100	5042	4518	
110	4981	4438	
120	4921	4358	
130	4860	4279	
140	4801	4200	
150	4741	4123	
160	4682	4046	
170	4623	3970	
180	4565	3894	
190	4507	3819	
200	4449	3745	
210	4392	3672	
220	4335	3599	
230	4279	3527	
240	4223	3599	
250	4167	3672	
260	4223	3745	
270	4279	3819	
280	4335	3894	
290	4392	3970	
300	4449	4046	
310	4507	4123	
320	4565	4200	
330	4623	4279	
340	4682	4358	
350	4741	4438	
360	4801	4518	
370	4860	4600	
380	4921	4682	
390	4981	4765	
400	5042	4849	
410	5104	4933	
420	5165	5018	
430	5227	5104	
440	5290	5190	
450	5352	5277	
460	5415		
470	5479		
480	5543		
490	5607		

# Anhang.

## Kappengewölbe $\left( \begin{array}{l} \text{Breite } b \\ \text{Länge } l \end{array} \right)$

### A. Belastung 750 kg pro qm.

	$b = \text{cm}$									
	80	90	100	110	120	130	140	150	160	
100	10	12	13	14	15	17	18	19	20	25
110	13	14	16	17	19	20	22	23	25	
120	15	17	18	20	22	24	26	27	29	
130	17	20	22	24	26	28	30	32	34	
140	20	23	25	27	30	32	35	37	40	
150	23	26	29	31	34	37	40	43	45	
160	26	29	32	36	39	42	45	48	52	
170	29	33	37	40	44	47	51	55	58	
180	33	37	41	45	49	53	57	61	65	
190	37	41	46	50	55	59	64	68	73	
200	40	45	50	55	60	65	70	75	80	
210	45	50	56	61	67	72	78	83	89	
220	49	55	61	67	73	79	85	91	97	
230	53	60	67	73	80	86	93	100	106	
240	58	65	72	80	87	94	101	108	116	
250	63	71	79	86	94	102	110	118	125	
260	68	76	85	93	102	110	119	127	136	
270	73	83	92	101	110	119	128	137	146	
280	79	89	98	108	118	128	138	147	157	
290	85	95	106	116	127	137	148	158	169	
300	90	102	113	124	135	147	158	169	180	
310	97	109	121	133	145	157	169	181	193	
320	103	116	128	141	154	167	180	192	205	
330	109	123	137	150	164	177	191	205	218	
340	116	131	145	159	174	188	203	217	232	
350	123	138	154	169	184	200	215	230	245	
360	130	146	162	179	195	211	227	243	260	
370	137	155	172	189	206	223	240	257	274	
380	145	163	181	199	217	235	253	271	289	
390	153	172	191	210	229	248	267	286	305	
400	160	180	200	220	240	260	280	300	320	
410	169	190	211	232	253	274	295	316	337	
420	177	199	221	243	265	287	309	331	353	
430	185	209	232	255	278	301	324	347	370	
440	194	218	242	267	291	315	339	363	388	
450	203	228	254	279	304	330	355	380	405	
460	212	239	265	291	318	344	371	397	424	

	$b = \text{cm}$									
	80	90	100	110	120	130	140	150	160	
470	221	249	277	304	332	359	387	415	442	
480	231	260	288	317	346	375	404	432	461	
490	241	271	301	331	361	391	421	451	481	
500	250	282	313	344	375	407	438	469	500	
510	261	293	326	358	391	423	456	488	521	
520	271	305	338	372	406	440	474	507	541	
530	281	317	352	387	422	457	492	527	562	
540	292	329	365	401	438	474	511	547	584	
550	303	341	379	416	454	492	530	568	605	
560	314	353	392	432	471	510	549	588	628	
570	325	366	407	447	488	528	569	610	650	
580	337	379	421	463	505	547	589	631	673	
590	349	392	436	479	523	566	610	653	697	
600	360	405	450	495	540	585	630	675	720	
610	373	419	466	512	559	605	652	698	745	
620	385	433	481	529	577	625	673	721	769	
630	397	447	497	546	596	645	695	745	794	
640	410	461	512	564	615	666	717	768	820	
650	423	476	529	581	634	687	740	793	845	
660	436	491	545	599	654	708	763	817	872	
670	449	506	562	618	674	730	786	842	898	
680	463	521	578	636	694	752	810	867	925	
690	477	536	596	655	715	774	834	893	953	
700	490	552	613	674	735	797	858	919	980	
710	505	568	631	694	757	820	883	946	1009	
720	519	584	648	713	778	843	908	972	1037	
730	533	600	667	733	800	866	933	1000	1066	
740	548	617	685	753	822	890	959	1027	1096	
750	563	633	704	774	844	915	985	1055	1125	
760	578	650	722	795	867	939	1011	1083	1156	
770	593	668	742	816	890	964	1038	1112	1186	
780	609	685	761	837	913	989	1065	1141	1217	
790	625	703	781	859	937	1015	1093	1171	1249	
800	640	720	800	880	960	1040	1120	1200	1280	

B. Belastung 1000 kg pro qm.

		b = cm										
		80	90	100	110	120	130	140	150	160		
l = cm	200	54	60	67	74	80	87	94	100	107		
	210	59	67	74	81	89	96	103	111	118		
	220	65	73	81	89	97	105	113	121	130		
	230	71	80	89	97	106	115	124	133	142		
	240	77	87	96	106	116	125	135	144	154		
	250	84	94	105	115	125	136	146	157	167		
	260	91	102	113	124	136	147	158	169	181		
	270	98	110	122	134	146	158	171	183	195		
	280	105	118	131	144	157	170	183	196	210		
	290	113	127	141	155	169	183	197	211	225		
	300	120	135	150	165	180	195	210	225	240		
	310	129	145	161	177	193	209	225	241	257		
	320	137	154	171	188	205	222	239	256	274		
	330	146	164	182	200	218	236	255	273	291		
	340	155	174	193	212	232	251	270	289	309		
	350	164	184	205	225	245	266	286	307	327		
	360	173	200	216	238	260	281	303	324	346		
	370	183	206	229	251	274	297	320	343	366		
	380	193	217	241	265	289	313	337	361	386		
	390	203	229	254	279	305	330	355	381	406		
400	214	240	267	294	320	347	374	400	427			
410	225	253	281	309	337	365	393	421	449			
420	236	265	294	324	353	383	412	441	471			
430	247	278	309	339	370	401	432	463	494			
440	259	291	323	355	388	420	452	484	517			
450	270	304	338	372	405	439	473	507	540			

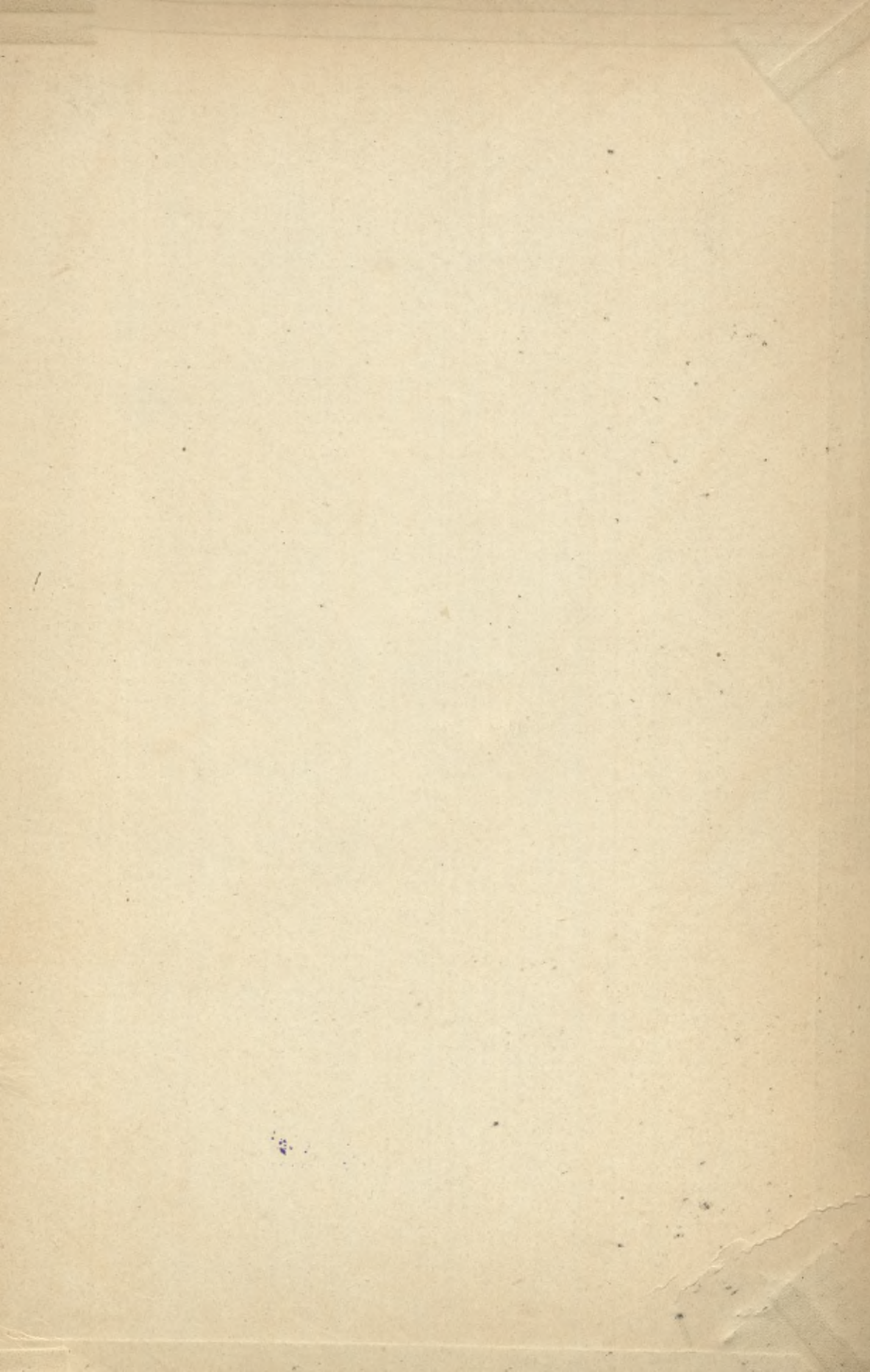
C. Belastung 1250 kg pro qm.

		b = cm										
		80	90	100	110	120	130	140	150	160		
l = cm	200	67	75	84	92	100	109	117	125	134		
	210	74	83	92	102	111	120	129	138	147		
	220	81	91	101	111	121	132	142	152	162		
	230	89	100	111	122	133	144	155	166	177		
	240	96	108	120	132	144	156	168	180	192		
	250	105	118	131	144	157	170	183	196	209		
	260	113	127	141	155	169	184	198	212	226		
	270	122	137	152	168	183	198	213	228	243		
	280	131	147	164	180	196	213	229	245	262		
	290	141	158	176	193	211	228	246	263	281		
	300	150	169	188	207	225	244	263	282	300		
	310	161	181	201	221	241	261	281	301	321		
	320	171	192	214	235	256	278	299	320	342		
	330	182	205	227	250	273	295	318	341	363		
	340	193	217	241	265	289	314	338	362	386		
	350	205	230	256	281	307	332	358	383	409		
	360	216	243	270	297	324	351	378	405	432		
	370	229	257	286	314	343	371	400	428	457		
	380	241	271	301	331	361	392	422	452	482		
	390	254	286	317	349	381	412	444	476	507		
400	267	300	334	367	400	434	467	500	534			
410	281	316	351	386	421	456	491	526	561			
420	294	331	368	405	441	478	515	552	588			
430	309	347	386	424	463	501	540	578	617			
440	323	363	404	444	484	525	565	605	646			
450	338	380	422	465	507	549	591	633	675			

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA  
KRAKÓW

S-96

S. 61



- Anweisung** für die formelle Behandlung der speciellen Entwürfe zu Hochbauten und deren Veranschlagung vom Jahre 1888 — An Stelle der Anweisung vom 21. Juni 1881. gr. 8. geb. ganz Leinwand (10 Exempl. 18 M.) 2,— Mark.
- Assmann, G.**, Geh. Ober-Baurath. Hülftafeln zur Berechnung eiserner Träger und Stützen. Zweite Auflage für metrisches System berechnet und umgearbeitet von P. O. Marbach. Mit Holzschnitten und einer Tafel. gr. 8. 1876. Pappbd. 4,— Mark.
- Berechnung** der Rädertübersetzungen. Herausgegeben von dem Verein „Hütte“. Bearbeitet nach „Calcul des rouages par approximation“. Nouvelle méthode par Achille Brocot, horloger. 8. Zweite Auflage. 1879. geh. 3,— Mark.
- Brandt, E.**, Lehrbuch der Eisen-Constructionen mit besonderer Anwendung auf den Hochbau. Dritte vermehrte, für Fuß- und Metermaafs umgearbeitete Auflage. Mit 1400 in den Text eingedruckten Holzschnitten und 4 Kupfertafeln. gr. Lex. 8. 1876. geh. 22,— Mark.
- Engesser, F.**, Baurath u. Professor. Die Knickfestigkeit gerader Stäbe. 8. geh. 1891. 1,— Mark.
- Francke, Adolf**, Königl. Baurath. Mathematische Grundlagen der Wirtschaftslehre. gr. 8. geh. 1892. 2,— Mark.
- Fuhrmann, A.**, Dr. Prof. an der Techn. Hochschule in Dresden. Anwendungen der Infinitesimalrechnung in den Naturwissenschaften, im Hochbau und in der Technik. Lehrbuch und Aufgabensammlung. In sechs Theilen, von denen jeder ein selbstständiges Ganzes bildet. Theil I: Naturwissenschaftliche Anwendungen der Differentialrechnung. 8. 1888. geh. 3,— Mark.
- Theil II: Anwendungen der Integralrechnung in den Naturwissenschaften. Mit 73 Holzschnitten. 8<sup>o</sup>. 1890. geh. 5,50 Mark.
- Heinzerling, Dr. F.**, Die angreifenden und widerstehenden Kräfte der Brücken- und Hochbau-Constructionen. Zweite vermehrte Auflage. Mit 203 in den Text eingedruckten Holzschnitten, 7 Reductions- und 14 Metallsortentabellen. kl. 8. 1876. Pappbd. 4,— Mark.
- Hübner, A.**, Ingenieur. Durchgehende Träger mit Querkraftnullfeldern. 8. geh. 1891. 1,60 Mark.
- Land, Robert**, Ueber die statische und geometrische Bestimmtheit der Träger, insbesondere der Fachwerkträger. Zugleich ein Beitrag zur Kineematik der Stabwerke. Mit 25 Holzschnitten. 8. 1887. Pappbd. 1,— Mark.
- Ueber die Ermittlung und die gegenseitigen Beziehungen der Einfluslinien für Träger. gr. 8. 1890. geh. 1,60 Mark.
- Die Ermittlung der Spannungsvertheilung und des Kernes beliebiger Querschnitte auf Grund einer einfachen Darstellung der Trägheits- und Centrifugalmomente von Flächen. Mit 15 Abbildungen in Holzschnitt. 8. Geh. 1892. 2,— Mark.
- Landsberg, Th.**, Das Eigengewicht der eisernen Dachbinder. gr. 4. 1885. geh. 1,50 Mark.
- Berechnung freitragender Wellblechdächer. gr. 8. 1891. geh. 1,60 Mark.
- Ligowski, W.**, Taschenbuch der Mathematik. Tabellen und Formeln zum Gebrauche für höhere Lehranstalten und zur Anwendung bei den in der Praxis vorkommenden Berechnungen. Mit Holzschn. Dritte Aufl. 8. 1893. 2,80 Mark.
- Müller-Breslau, Heinrich F. B.**, Professor an der technischen Hochschule in Berlin. Beiträge zur Theorie der ebenen elastischen Träger. Mit 35 Abbildungen in Holzschnitt. gr. 8. 1889. geh. 2,— Mark.
- Wittmann, Wilh.**, Statik der Hochbauconstructionen. I. Theil: Steinconstructionen. Mit 7 Kupfertafeln und 51 Holzschnitten. gr. 8. 1879. geh. 6,— Mark.
- Zimmermann, Dr. H.**, Geh. Baurath. Genietete Träger. — Tabellen der Trägheitsmomente, Widerstandsmomente und Gewichte. Mit Berücksichtigung der Nietverschwächung. Dritte bedeutend vermehrte Auflage. Mit Holzschnitten und einer Steindrucktafel. gr. 8. 1893. Halbleinwandbd. 5,— Mark.
- Berechnung des Eisenbogens. Mit 25 Holzschnitten und 2 Kupfertafeln. In den Text eingedruckten Holzschnitten, 12 lithogr. Tabellen. gr. 8. 1888. geh. 20,— Mark.



100000297512