



Biblioteka Politechniki Krakowskiej



10000303952











ENTWERFEN UND DIE BERECHNUNG VON  
BRÜCKEN MIT EISERNEM ÜBERBAU

DIRCKSEN-SCHAPER

HILFSWERTE FÜR DAS ENTWERFEN UND DIE BERECHNUNG  
VON BRÜCKEN MIT EISERNEM ÜBERBAU

VIERTE NEUBEARBEITETE AUFLAGE

574

Z. Nr. 30241



458  
—  
53







# HILFSWERTE

FÜR DAS

## ENTWERFEN UND DIE BERECHNUNG VON BRÜCKEN MIT EISERNEM ÜBERBAU

ALS ERGÄNZUNG ZU DEN

VORSCHRIFTEN FÜR DAS ENTWERFEN DER BRÜCKEN MIT  
EISERNEM ÜBERBAU AUF DEN PREUSSISCHEN STAATSEISENBAHNEN

VOM 1. MAI 1903 (LASTENZUG A) UND VOM 31. DEZEMBER 1910 (LASTENZUG B)

VON

F. DIRCKSEN †

IN VIERTER AUFLAGE NEUBEARBEITET UND ERWEITERT

VON

G. SCHAPER  
REGIERUNGSBAUMEISTER

MIT 39 ABBILDUNGEN UND 1 TAFEL

VIERTE NEUBEARBEITETE UND FÜR DEN LASTENZUG B ERWEITERTE AUFLAGE



BERLIN 1913

VERLAG VON WILHELM ERNST & SOHN

958  
53



HILFSWERKTE

VON DR.

ENTWERFEN UND DIE BERECHNUNG VON  
BRÜCKEN MIT EISERNEM ÜBERBAU



VORSCHRIFTEN FÜR  
EISERNE ÜBERBAU AUF  
STAATSEISENBAHNEN

III 33742

VON L. MAJLAND, DAZERNIT 4 UND 7. ST. JAKOBENR. HUB. (ART. 27) B.

Alle Rechte vorbehalten.

G. SCHAPPEL

VERLAGS-DRUCKER

MIT 24 BEILAGEN (K. 1. TAFEL)

VIERTHE NEUBERRECHNUNG FÜR DEN ÜBERBAU VON EISERNE ÜBERBAUEN



HERV. 1912

VERLAG VON WILHELM BRUNNEN, STRASBURG

Akg. Nr. 5304/50



## Vorwort zur vierten Auflage.

Die „Hilfswerte“ von Dircksen erfreuen sich bei allen denen, die eiserne Brücken nach dem Lastenzug der preußischen Staatseisenbahnen zu berechnen haben, wegen der bedeutenden Arbeitserleichterung und Zeitersparnis, die ihre Benutzung mit sich bringt, großer Beliebtheit. Die dritte Auflage hätte kaum einer Umarbeitung bedurft, wenn nicht inzwischen durch den Erlaß des Herrn Ministers der öffentlichen Arbeiten I D 21954 vom 31. Dezember 1910 neben dem bisherigen Lastenzug (A) ein neuer Lastenzug (B) für solche Brücken, die in besonders wichtigen Schnellzugsstrecken liegen und von den neuen, schweren Betriebsmitteln befahren werden, eingeführt wäre. Der neue Lastenzug hat dieselben Achsabstände wie der alte, die Lasten der Lokomotivachsen sind aber von 17 t auf 20 t und die Lasten der Tender- und Wagenachsen von 13 t auf 15 t erhöht worden.

Für diesen neuen Lastenzug B ist die vierte Auflage gegen die dritte erweitert worden. Außerdem wurden einige Umarbeitungen vorgenommen, die sich als notwendig oder zweckmäßig erwiesen.

Stettin, im Februar 1913.

**Schaper.**







## Inhaltsverzeichnis.

	Seite
I. Tragfähigkeit der Niete . . . . .	1
II. Berechnung der Nietanzahl bei der Deckung eines Stegblechstoßes . . . . .	5
III. Verlust $\Delta W$ an Widerstandsmoment durch eine senkrechte Nietreihe im Stegblech . . . . .	6
IV. Hilfstafeln zur Berechnung der Fahrbahn . . . . .	7
A. Fahrbahn ohne Durchführung der Bettung . . . . .	7
1. Zur Berechnung der Schwellen . . . . .	7
2. Zur Berechnung der Schwellenträger . . . . .	7
3. Zur Berechnung der Querträger . . . . .	10
B. Fahrbahn mit Durchführung der Bettung auf Buckelplatten . . . . .	17
1. Bei Blechträgerbrücken mit 3,2 bis 3,75 m Hauptträgerentfernung . . . . .	17
2. Bei Fachwerkbrücken mit 4,7 bis 5,0 m Hauptträgerentfernung . . . . .	31
V. Bauhöhen an Brücken . . . . .	46
VI. Eigengewichte eingleisiger eiserner Eisenbahnbrücken der preussischen Staatsbahnen . . . . .	51
VII. Berechnung der Gurtplattenlängen bei Blechträgern mit unmittelbarer Auflagerung der Schwellen . . . . .	53
VIII. Berechnung der Knotenpunktmomente für Hauptträger . . . . .	53
IX. Querschnittsbestimmung auf Druck beanspruchter Füllungsglieder eiserner Fachwerkbrücken . . . . .	54







## Hilfswerte für die Berechnung eiserner Eisenbahnbrücken.

### I. Tragfähigkeit der Niete.

In den folgenden Tafeln ist unter Zugrundelegung der in den preußischen Berechnungsvorschriften für eiserne Brücken vom 1. Mai 1903 zugelassenen Werte für Scherspannung und Lochleibungsdruck die Tragfähigkeit der Niete von solchen Durchmesser berechnet, die durch Erlaß <sup>I. D. 2828</sup> vom 14. 3. 1910 <sup>III. 531. A</sup> vorgeschrieben sind. Entsprechend den verschiedenen zulässigen Beanspruchungen sind die Werte für die Niete in der Fahrbahn mit und ohne Durchführung des Kiesbettes und für die Niete in den Hauptträgern getrennt angegeben. Für jeden Nietdurchmesser gibt die Tafel I die Schertragfähigkeit und die Scherfläche von 1 bis 9 Nieten bei einschnittiger Vernietung, die Tafel II die Tragfähigkeit in der Lochleibung und die Lochleibungsfläche zweischnittiger Niete für verschiedene Blechstärken. Die Angabe der 0,9fachen Scherfläche der Niete in der Tafel I dient bei einschnittig vernieteten Stoßdeckungen zur Bestimmung der Zahl der erforderlichen Niete unmittelbar aus der Querschnittsgröße der gestoßenen Teile.

Ist bei einschnittiger Vernietung die Blechstärke größer			Ist bei einschnittiger Vernietung die Blechstärke kleiner		
Nietdurchmesser	als mm		Nietdurchmesser	als mm	
16	6,3	so ist die Abschertragfähigkeit für die Berechnung der erforderlichen Nietanzahl maßgebend	16	6,3	so ist die Lochleibungstragfähigkeit für die Berechnung der erforderlichen Nietanzahl maßgebend
20	7,8		20	7,8	
23	9,0		23	9,0	
26	10,2		26	10,2	
30	11,8		30	11,8	

Ist bei zweischnittiger Vernietung die Blechstärke kleiner			Ist bei zweischnittiger Vernietung die Blechstärke größer		
Nietdurchmesser	als mm		Nietdurchmesser	als mm	
16	12,6	so ist die Lochleibungstragfähigkeit für die Berechnung der erforderlichen Nietanzahl maßgebend	16	12,6	so ist die Abschertragfähigkeit für die Berechnung der erforderlichen Nietanzahl maßgebend
20	15,7		20	15,7	
23	18,0		23	18,0	
26	20,4		26	20,4	
30	23,5		30	23,5	

Im letzten Falle sind die in der Tafel I fettgedruckten Werte zu benutzen, die zugleich die Abschertragfähigkeit eines zweischnittigen Nietes angeben.

#### Benutzung der Tafeln.

Vernietung in einem Hauptträger von 35 m Stützweite.

Zu übertragende Kraft 20 t.

Zweischnittige Niete von 23 mm Durchmesser.

Knotenblech 15 mm stark.

Die Blechstärke ist geringer als 18 mm, mithin ist für die Tragfähigkeit der Niete der Lochleibungsdruck maßgebend. Es ist also bei der Bestimmung der erforderlichen Nietzahl die Tafel II zu benutzen.

In Spalte 6 Zeile 8 findet man die Tragfähigkeit eines zweischnittigen Nietes zu 5,59 t, mithin sind erforderlich:

$$\frac{20}{5,59} = 4 \text{ Niete.}$$

Aus Tafel II Spalte 8 Zeile 8 ergibt sich die Lochleibungsfläche eines Nietes zu 3,45 qcm, mithin die Beanspruchung auf Lochleibungsdruck:

$$\frac{20}{4 \cdot 3,45} = 1449 \text{ kg/qcm.}$$

Aus Tafel I Spalte 8 Zeile 2 findet man die Scherfläche eines zweischnittigen Nietes zu 8,31 qcm, mithin die Beanspruchung auf Abscheren:

$$\frac{20}{4 \cdot 8,31} = 602 \text{ kg/qcm.}$$



## 16 mm

1,5 d = 24 mm, 2,5 d = 40 mm, 3 d = 48 mm, 6 d = 96 mm.

## I. Schertragfähigkeit und Scherfläche bei einschnittiger Vernietung.

Anzahl der Niete	Schertragfähigkeit der Niete						Scherfläche qcm	0,9fache Scherfläche qcm
	in der Fahrbahn		in den Hauptträgern mit einer Stützweite bis					
	mit Durch- führung der Bettung	mit Schwellen und Schwellen- trägern	10 m	20 m	40 m	80 m		
	$\sigma=0,750$ t	$\sigma=0,700$ t	$\sigma=0,750$ t	$\sigma=0,765$ t	$\sigma=0,810$ t	$\sigma=0,855$ t		
1	1,51	1,41	1,51	1,54	1,63	1,72	2,01	1,81
2	<b>3,02</b>	<b>2,81</b>	<b>3,02</b>	<b>3,08</b>	<b>3,26</b>	<b>3,44</b>	<b>4,02</b>	<b>3,62</b>
3	4,52	4,22	4,52	4,61	4,88	5,16	6,03	5,43
4	6,03	5,63	6,03	6,15	6,51	6,87	8,04	7,24
5	7,54	7,04	7,54	7,69	8,14	8,59	10,05	9,05
6	9,05	8,44	9,05	9,23	9,77	10,31	12,06	10,85
7	10,55	9,85	10,55	10,76	11,40	12,03	14,07	12,66
8	12,06	11,26	12,06	11,30	13,02	13,75	16,08	14,47
9	13,57	12,87	13,57	12,84	14,66	15,48	18,10	16,28

## II. Lochleibungstragfähigkeit und Lochleibungsfläche eines Nietes.

Blechstärke mm	Lochleibungstragfähigkeit eines Nietes						Lochleibungs- fläche eines Nietes qcm
	in der Fahrbahn		in den Hauptträgern mit einer Stützweite bis				
	mit Durch- führung der Bettung	mit Schwellen und Schwellen- trägern	10 m	20 m	40 m	80 m	
	$\sigma=1,500$ t	$\sigma=1,400$ t	$\sigma=1,500$ t	$\sigma=1,530$ t	$\sigma=1,620$ t	$\sigma=1,710$ t	
8	1,92	1,79	1,92	1,96	2,07	2,19	1,28
9	2,16	2,02	2,16	2,20	2,33	2,46	1,44
10	2,40	2,24	2,40	2,45	2,59	2,74	1,60
11	2,64	2,46	2,64	2,69	2,85	3,01	1,76
12	2,88	2,69	2,88	2,94	3,11	3,28	1,92
13	3,12	2,91	3,12	3,18	3,37	3,56	2,08

## 20 mm

1,5 d = 30 mm, 2,5 d = 50 mm, 3 d = 60 mm, 6 d = 120 mm.

## I. Schertragfähigkeit und Scherfläche bei einschnittiger Vernietung.

Anzahl der Niete	Schertragfähigkeit der Niete						Scherfläche qcm	0,9fache Scherfläche qcm
	in der Fahrbahn		in den Hauptträgern mit einer Stützweite bis					
	mit Durch- führung der Bettung	mit Schwellen und Schwellen- trägern	10 m	20 m	40 m	80 m		
	$\sigma=0,750$ t	$\sigma=0,700$ t	$\sigma=0,750$ t	$\sigma=0,765$ t	$\sigma=0,810$ t	$\sigma=0,855$ t		
1	2,36	2,20	2,36	2,40	2,55	2,69	3,14	2,83
2	<b>4,71</b>	<b>4,40</b>	<b>4,71</b>	<b>4,80</b>	<b>5,09</b>	<b>5,37</b>	<b>6,28</b>	<b>5,65</b>
3	7,07	6,60	7,07	7,20	7,64	8,06	9,43	8,49
4	9,43	8,80	9,43	9,61	10,18	10,74	12,57	11,31
5	11,79	11,00	11,79	12,02	12,73	13,43	15,71	14,14
6	14,14	13,19	14,14	14,42	15,27	16,12	18,85	16,97
7	16,50	15,39	16,50	16,82	17,82	18,80	21,99	19,79
8	18,86	17,59	18,86	19,23	20,36	21,49	25,14	22,63
9	21,21	19,79	21,21	21,63	22,91	24,17	28,28	25,45

## II. Lochleibungstragfähigkeit und Lochleibungsfläche eines Nietes.

Blechstärke mm	Lochleibungstragfähigkeit eines Nietes						Lochleibungs- fläche eines Nietes qcm
	in der Fahrbahn		in den Hauptträgern mit einer Stützweite bis				
	mit Durch- führung der Bettung	mit Schwellen und Schwellen- trägern	10 m	20 m	40 m	80 m	
	$\sigma=1,500$ t	$\sigma=1,400$ t	$\sigma=1,500$ t	$\sigma=1,530$ t	$\sigma=1,620$ t	$\sigma=1,710$ t	
8	2,40	2,24	2,40	2,45	2,59	2,74	1,60
9	2,70	2,52	2,70	2,75	2,92	3,08	1,80
10	3,00	2,80	3,00	3,06	3,24	3,42	2,00
11	3,30	3,08	3,30	3,37	3,56	3,76	2,20
12	3,60	3,36	3,60	3,67	3,89	4,10	2,40
13	3,90	3,64	3,90	3,98	4,21	4,45	2,60
14	4,20	3,92	4,20	4,28	4,54	4,79	2,80
15	4,50	4,20	4,50	4,59	4,86	5,13	3,00
16	4,80	4,48	4,80	4,90	5,18	5,47	3,20



## 23 mm

1,5 d = 34,5 mm, 2,5 d = 58 mm, 3 d = 69 mm, 6 d = 138 mm.

## I. Schertragfähigkeit und Scherfläche bei einschnittiger Vernietung.

Anzahl der Niete	Schertragfähigkeit der Niete						Scherfläche qcm	0,9fache Scherfläche qcm
	in der Fahrbahn		in den Hauptträgern mit einer Stützweite bis					
	mit Durch- führung der Bettung	mit Schwellen und Schwellen- trägern	10 m	20 m	40 m	80 m		
	$\sigma=0,750$ t	$\sigma=0,700$ t	$\sigma=0,750$ t	$\sigma=0,765$ t	$\sigma=0,810$ t	$\sigma=0,855$ t		
1	3,12	2,91	3,12	3,18	3,37	3,55	4,15	3,74
2	<b>6,23</b>	<b>5,82</b>	<b>6,23</b>	<b>6,36</b>	<b>6,73</b>	<b>7,10</b>	<b>8,31</b>	<b>7,48</b>
3	9,35	8,72	9,35	9,54	10,10	10,66	12,46	11,21
4	12,46	11,63	12,46	12,71	13,46	14,21	16,62	14,96
5	15,58	14,54	15,58	15,89	16,83	17,76	20,77	18,69
6	18,70	17,45	18,70	19,07	20,19	21,31	24,93	22,44
7	21,81	20,36	21,81	22,25	23,56	24,86	29,08	26,17
8	24,93	23,27	24,93	25,43	26,92	28,42	33,24	29,92
9	28,04	26,17	28,04	28,61	30,29	31,97	37,39	33,65

## II. Lochleibungstragfähigkeit und Lochleibungsfläche eines Nietes.

Blechstärke mm	Lochleibungstragfähigkeit eines Nietes						Lochleibungs- fläche eines Nietes qcm
	in der Fahrbahn		in den Hauptträgern mit einer Stützweite bis				
	mit Durch- führung der Bettung	mit Schwellen und Schwellen- trägern	10 m	20 m	40 m	80 m	
	$\sigma=1,500$ t	$\sigma=1,400$ t	$\sigma=1,500$ t	$\sigma=1,530$ t	$\sigma=1,620$ t	$\sigma=1,710$ t	
8	2,76	2,58	2,76	2,82	2,98	3,15	1,84
9	3,11	2,90	3,11	3,17	3,35	3,54	2,07
10	3,45	3,22	3,45	3,52	3,73	3,93	2,30
11	3,80	3,54	3,80	3,87	4,10	4,33	2,53
12	4,14	3,86	4,14	4,22	4,47	4,72	2,76
13	4,49	4,19	4,49	4,57	4,84	5,11	2,99
14	4,83	4,51	4,83	4,93	5,21	5,51	3,22
15	5,18	4,83	5,18	5,28	5,59	5,90	3,45
16	5,52	5,15	5,52	5,63	5,96	6,29	3,68
17	5,87	5,47	5,87	5,98	6,33	6,69	3,91
18	6,21	5,80	6,21	6,33	6,71	7,08	4,14

## 26 mm

1,5 d = 39 mm, 2,5 d = 65 mm, 3 d = 78 mm, 6 d = 156 mm.

## I. Schertragfähigkeit und Scherfläche bei einschnittiger Vernietung.

Anzahl der Niete	Schertragfähigkeit der Niete								Scherfläche qcm	0,9fache Scherfläche qcm
	in der Fahrbahn		in den Hauptträgern mit einer Stützweite bis							
	mit Durch- führung der Bettung	mit Schwellen und Schwellen- trägern	10 m	20 m	40 m	80 m	120 m	160 m		
	$\sigma=0,750$ t	$\sigma=0,700$ t	$\sigma=0,750$ t	$\sigma=0,765$ t	$\sigma=0,810$ t	$\sigma=0,855$ t	$\sigma=0,900$ t	$\sigma=0,945$ t		
1	3,98	3,72	3,98	4,06	4,30	4,54	4,78	5,02	5,31	4,78
2	<b>7,96</b>	<b>7,43</b>	<b>7,96</b>	<b>8,12</b>	<b>8,60</b>	<b>9,08</b>	<b>9,56</b>	<b>10,04</b>	<b>10,62</b>	<b>9,56</b>
3	11,95	11,15	11,95	12,18	12,90	13,62	14,34	15,05	15,93	14,34
4	15,93	14,87	15,93	16,25	17,20	18,16	19,12	20,07	21,24	19,12
5	19,91	18,58	19,91	20,31	21,50	22,70	23,90	25,09	26,55	23,90
6	23,89	22,30	23,89	24,37	25,80	27,24	28,67	30,11	31,85	28,67
7	27,87	26,02	27,87	28,43	30,10	31,78	33,45	35,13	37,16	33,44
8	31,86	29,73	31,86	32,49	34,40	36,32	38,23	40,14	42,47	38,22
9	35,84	33,45	35,84	36,55	38,70	40,85	43,01	45,16	47,78	43,00

## II. Lochleibungstragfähigkeit und Lochleibungsfläche eines Nietes.

Blechstärke mm	Lochleibungstragfähigkeit eines Nietes								Lochleibungs- fläche eines Nietes qcm
	in der Fahrbahn		in den Hauptträgern mit einer Stützweite bis						
	mit Durch- führung der Bettung	mit Schwellen und Schwellen- trägern	10 m	20 m	40 m	80 m	120 m	160 m	
	$\sigma=1,500$ t	$\sigma=1,400$ t	$\sigma=1,500$ t	$\sigma=1,530$ t	$\sigma=1,620$ t	$\sigma=1,710$ t	$\sigma=1,800$ t	$\sigma=1,890$ t	
10	3,90	3,64	3,90	3,98	4,21	4,45	4,68	4,91	2,60
11	4,29	4,00	4,29	4,38	4,63	4,89	5,15	5,41	2,86
12	4,68	4,37	4,68	4,77	5,05	5,34	5,62	5,90	3,12
13	5,07	4,73	5,07	5,17	5,48	5,78	6,08	6,39	3,38
14	5,46	5,10	5,46	5,57	5,90	6,22	6,55	6,88	3,64
15	5,85	5,46	5,85	5,97	6,32	6,67	7,02	7,37	3,90
16	6,24	5,82	6,24	6,36	6,74	7,11	7,49	7,86	4,16
17	6,63	6,19	6,63	6,76	7,16	7,56	7,96	8,35	4,42
18	7,02	6,55	7,02	7,16	7,58	8,00	8,42	8,85	4,68
19	7,41	6,92	7,41	7,56	8,00	8,45	8,89	9,34	4,94
20	7,80	7,28	7,80	8,06	8,42	8,89	9,36	9,83	5,20
21	8,19	7,64	8,19	8,45	8,85	9,34	9,83	10,32	5,46



## 30 mm

1,5  $d=45$  mm, 2,5  $d=75$  mm, 3  $d=90$  mm, 6  $d=180$  mm.

## I. Schertragfähigkeit und Scherfläche bei einschnittiger Vernietung.

Anzahl der Niete	Schertragfähigkeit der Niete									Scherfläche qcm	0,9fache Scherfläche qcm
	in der Fahrbahn		in den Hauptträgern mit einer Stützweite bis								
	mit Durch- führung der Bettung $\sigma=0,750$ t	mit Schwellen und Schwellen- trägern $\sigma=0,700$ t	10 m $\sigma=0,750$ t	20 m $\sigma=0,765$ t	40 m $\sigma=0,810$ t	80 m $\sigma=0,855$ t	120 m $\sigma=0,900$ t	160 m $\sigma=0,945$ t	200 m $\sigma=0,990$ t		
1	5,30	4,95	5,30	5,41	5,73	6,05	6,36	6,68	7,0	7,07	6,36
2	<b>10,61</b>	<b>9,90</b>	<b>10,61</b>	<b>10,82</b>	<b>11,45</b>	<b>12,09</b>	<b>12,73</b>	<b>13,36</b>	<b>14,0</b>	<b>14,14</b>	<b>12,72</b>
3	15,91	14,85	15,91	16,23	17,18	18,14	19,09	20,04	21,0	21,21	19,09
4	21,21	19,80	21,21	21,64	22,91	24,18	25,45	26,72	28,0	28,28	25,45
5	26,52	24,75	26,52	27,05	28,64	30,23	31,82	33,41	35,0	35,35	31,82
6	31,82	29,69	31,82	32,45	34,36	36,27	38,18	40,09	42,0	42,42	38,18
7	37,12	34,64	37,12	37,86	40,09	42,32	44,54	46,77	49,0	49,49	44,54
8	42,42	39,59	42,42	43,27	45,82	48,36	50,90	53,45	56,0	56,56	50,90
9	47,73	44,54	47,73	48,68	51,54	54,41	57,27	60,13	63,0	63,63	57,27

## II. Lochleibungstragfähigkeit und Lochleibungsfläche eines Nietes.

Blechstärke mm	Lochleibungstragfähigkeit eines Nietes									Lochleibungs- fläche eines Nietes qcm
	in der Fahrbahn		in den Hauptträgern mit einer Stützweite bis							
	mit Durch- führung der Bettung $\sigma=1,500$ t	mit Schwellen und Schwellen- trägern $\sigma=1,400$ t	10 m $\sigma=1,500$ t	20 m $\sigma=1,530$ t	40 m $\sigma=1,620$ t	80 m $\sigma=1,710$ t	120 m $\sigma=1,800$ t	160 m $\sigma=1,890$ t	200 m $\sigma=1,980$ t	
10	4,50	4,20	4,50	4,59	4,86	5,13	5,40	5,67	5,94	3,0
11	4,95	4,62	4,95	5,05	5,35	5,64	5,94	6,24	6,53	3,3
12	5,40	5,04	5,40	5,51	5,83	6,16	6,48	6,80	7,13	3,6
13	5,85	5,46	5,85	5,97	6,32	6,67	7,02	7,37	7,72	3,9
14	6,30	5,88	6,30	6,43	6,80	7,18	7,56	7,94	8,32	4,2
15	6,75	6,30	6,75	6,89	7,29	7,70	8,10	8,51	8,91	4,5
16	7,20	6,72	7,20	7,34	7,78	8,21	8,64	9,07	9,50	4,8
17	7,65	7,14	7,65	7,80	8,26	8,72	9,18	9,64	10,10	5,1
18	8,10	7,56	8,10	8,26	8,75	9,23	9,72	10,21	10,69	5,4
19	8,55	7,98	8,55	8,72	9,23	9,75	10,26	10,77	11,29	5,7
20	9,00	8,40	9,00	9,18	9,72	10,26	10,80	11,34	11,88	6,0
21	9,45	8,82	9,45	9,64	10,21	10,77	11,34	11,91	12,47	6,3
22	9,90	9,24	9,90	10,10	10,69	11,29	11,88	12,47	13,07	6,6
23	10,35	9,66	10,35	10,56	11,18	11,80	12,42	13,04	13,66	6,9
24	10,80	10,08	10,80	11,02	11,66	12,31	12,96	13,61	14,26	7,2



## II. Berechnung der Nietanzahl bei der Deckung eines Stegblechstoßes.

Bedeutet  $n$  die Anzahl der Nieten in der ersten Reihe neben der Stoßfuge,  $h$  den Abstand der beiden äußersten Nieten der ersten Reihe in cm,  $d$  den Nietdurchmesser in cm,  $\delta$  die Stegblechdicke in cm und  $M$  das durch die Stegblechstoßdeckung zu übertragende Angriffsmoment in kgcm, so ist der durch das Moment in der Lochleibung der äußersten Niete hervorgerufene Druck, der bei den gebräuchlichsten Stegblechstärken für die erforderliche Anzahl der Nieten maßgebend ist:

$$\sigma_1 = f \frac{1}{d \cdot \delta} \cdot \frac{M}{h}.$$

$f$  ist aus der nachstehenden Zusammenstellung zu entnehmen.

Anzahl der Nieten $n$	Einreihige Vernietung $f = \frac{6(n-1)}{n(n+1)}$	Zweireihige Vernietung $f = \frac{6(n-1)}{n(2n-1)}$	Dreireihige Vernietung $f = \frac{2(n-1)}{n^2}$	Vierreihige Vernietung $f = \frac{3(n-1)}{n(2n-1)}$
4	0,900	0,643	0,375	0,322
5	0,800	0,533	0,320	0,267
6	0,714	0,455	0,278	0,227
7	0,643	0,396	0,245	0,198
8	0,583	0,350	0,219	0,175
9	0,533	0,314	0,198	0,157
<b>10</b>	<b>0,491</b>	<b>0,284</b>	<b>0,180</b>	<b>0,142</b>
11	0,455	0,260	0,165	0,130
12	0,423	0,239	0,153	0,120
13	0,396	0,222	0,142	0,111
14	0,371	0,206	0,133	0,103
15	0,350	0,193	0,124	0,097
16	0,331	0,181	0,117	0,091
17	0,314	0,171	0,111	0,086
18	0,298	0,162	0,105	0,081
19	0,284	0,153	0,100	0,077
<b>20</b>	<b>0,271</b>	<b>0,146</b>	<b>0,095</b>	<b>0,073</b>
21	0,260	0,139	0,0907	0,070
22	0,249	0,132	0,0868	0,066
23	0,239	0,128	0,0832	0,064
24	0,230	0,122	0,0799	0,061
25	0,222	0,118	0,0768	0,059
26	0,214	0,113	0,0740	0,0566
27	0,206	0,109	0,0713	0,0545
28	0,200	0,105	0,0689	0,0526
29	0,193	0,102	0,0666	0,0508
<b>30</b>	<b>0,187</b>	<b>0,098</b>	<b>0,0644</b>	<b>0,0492</b>

Es ist zu empfehlen, die Stoßdeckung des Stegblechteils, der unter den Gurtwinkeln liegt, als Zugabe zu betrachten, d. h. als Stoßdeckungsniete nur die in den Decklaschen zwischen der unteren Kante des Obergurtwinkels und der oberen Kante des Untergurtwinkels anzusehen, weil die Nieten in den Winkeln auch noch die wagerechte Querkraft aufzunehmen haben. Andernfalls ist die Zusatzbeanspruchung durch die wagerechte Querkraft  $= \sigma_{q2}$  zu berücksichtigen. Die Stoßdeckungsniete haben außer dem Biegemoment auch die senkrechte Querkraft aufzunehmen. Bezeichnet man die Beanspruchung durch das Moment  $\sigma_1$  und die durch die senkrechte Querkraft  $= \sigma_{q1}$ , so entsteht in den in den Winkeln sitzenden Nieten eine Beanspruchung

$$\sigma = \sqrt{(\sigma_1 + \sigma_{q2})^2 + \sigma_{q1}^2},$$

in den anderen Stoßdeckungsnieten eine Beanspruchung

$$\sigma = \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_{q1}^2}.$$



### III. Verlust $\Delta W$ an Widerstandsmoment durch eine senkrechte Nietreihe im Stegblech.

Zur Vereinfachung ist statt der Stegblechhöhe die Entfernung der äußersten Niete eingesetzt und es sind auch die im gedrückten Teil des Querschnitts befindlichen Nietlöcher abgezogen. Bezeichnungen wie vorstehend.

$$\Delta W = \frac{n(n+1)}{6(n-1)} d \sigma h.$$

Anzahl der Niete	$\frac{n(n+1)}{6(n-1)}$	Anzahl der Niete	$\frac{n(n+1)}{6(n-1)}$	Anzahl der Niete	$\frac{n(n+1)}{6(n-1)}$
		<b>10</b>	<b>2,037</b>	<b>20</b>	<b>3,684</b>
		11	2,200	21	3,850
		12	2,364	22	4,016
		13	2,526	23	4,182
4	1,111	14	2,692	24	4,348
5	1,250	15	2,857	25	4,514
6	1,400	16	3,022	26	4,680
7	1,555	17	3,188	27	4,846
8	1,714	18	3,353	28	5,012
9	1,875	19	3,519	29	5,177
<b>10</b>	<b>2,037</b>	<b>20</b>	<b>3,684</b>	<b>30</b>	<b>5,345</b>



#### IV. Hilfstabeln zur Berechnung der Fahrbahn.

##### A. Fahrbahn ohne Durchführung der Bettung.

##### 1. Zur Berechnung der Schwellen.

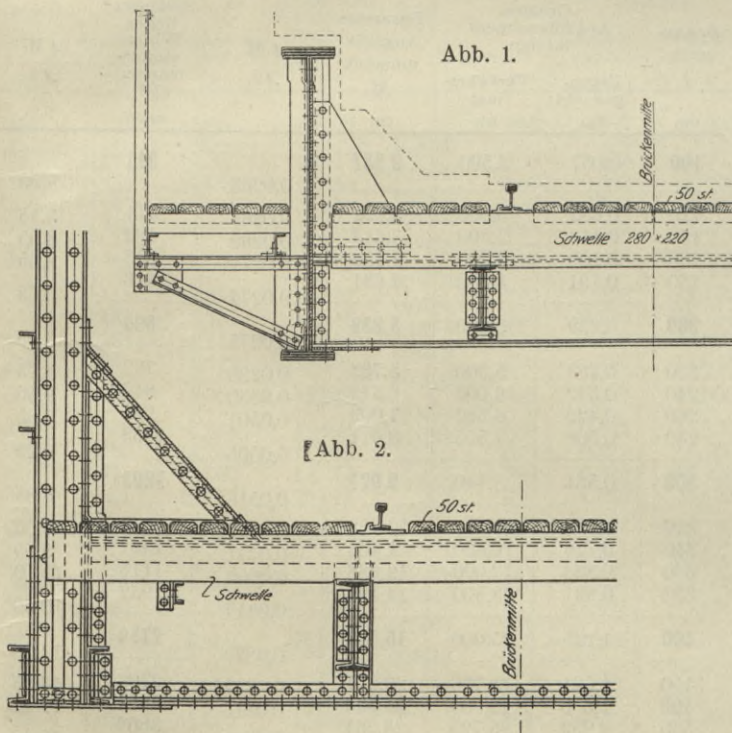
In der folgenden Zusammenstellung ist für eine Anzahl Schwellenabmessungen unter Zugrundelegung einer zulässigen Beanspruchung des Holzes von 75 kg/qcm die größte Längsträgerentfernung angegeben, bis zu der die Schwellen für die Lastenzüge A und B anwendbar sind. Hierbei ist die freie Länge der Schwellen gleich der Entfernung der Mittellinien der beiden Schwellenträger angenommen, und der Einfluß des Eigengewichts ist wegen seiner Geringfügigkeit vernachlässigt worden. Die Verschwächung des Schwellenquerschnitts infolge einer 1 bis 2 cm starken Einkämmung über den Schwellenträgern wird in der Regel wegen des Umstandes, daß die Schienen die Raddrücke auch auf die benachbarten Schwellen übertragen, nicht berücksichtigt. Die Schwellenabmessungen entsprechen den vom Innungsverband deutscher Baugewerksmeister vereinbarten und vom preußischen Minister der öffentlichen Arbeiten durch den Erlaß vom 5. Juli bzw. 5. September 1898 I D 9045 u. 12 678 III 9287 (Zentralbl. d. Bauverw. 1898, S. 373; E.-Verordnungsblatt S. 259) zur Anwendung empfohlenen Holznormalquerschnitten. Als geringste Breite für die Schwellen ist das Maß von 22 cm anzusehen, bei dem sich die Unterlagsplatten der Schienen noch gut befestigen lassen.

Querschnitt in cm	22	22	24	24	22	24	28
	18 □	20 □	24 □	26 □	28 □	30 □	30 □
reicht bei einem Schwellenträgerabstand von m	1,68	1,72	1,84	1,90	1,93	2,04	2,13

##### 2. Zur Berechnung der Schwellenträger.

In den nachstehenden Tafeln sind die auftretenden Angriffsmomente und Auflagerdrucke der Schwellenträger, ferner die erforderlichen Widerstandsmomente unter Zugrundelegung der zugelassenen Beanspruchung von 750 kg/qcm bei Brückenbreiten von 3,6 und 4,9 m für Feldweiten von 1 bis 8 m zusammengestellt.

Für die Ausbildung und Abdeckung der Fahrbahn wurden die in den beigedruckten Abbildungen dargestellten Anordnungen angenommen. Die Stärke des Bohlenbelages ist mit 5 cm, das Gewicht des Holzes mit 1000 kg/cbm in die Rechnung eingeführt.



Unter Benutzung der Werte  $\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$ ,  $\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$  und  $\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$  läßt sich das Angriffsmoment, das erforderliche Widerstandsmoment und der Auflagerdruck für jede zwischen 1 und 8 m liegende Feldweite berechnen. Da der Einfluß des Eigengewichts gegenüber der Verkehrslast sehr gering ist, so lassen sich die angegebenen Werte ohne weiteres auch für Brückenbreiten benutzen, die nicht weit von 3,6 und 4,9 m abweichen, ohne daß die zulässige Fehlergrenze überschritten wird.



## a) Angriffsmomente und Widerstandsmomente der Schwellenträger.

## Lastenzug A.

Brückenbreite 3,6 m.

Spannweite $\lambda$ cm	Größtes Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm				
100	0,0425	2,500	<b>2,5425</b>		<b>339</b>	
120	0,0567	3,000	3,0567	0,0257	408	3,45
140	0,0884	3,500	3,5884	0,0266	478	3,50
160	0,1098	4,000	4,1098	0,0261	548	3,50
180	0,1328	4,500	4,6328	0,0262	618	3,50
200	0,1820	5,000	<b>5,182</b>	0,0275	<b>691</b>	3,65
220	0,210	5,500	5,710	0,0264	761	3,50
240	0,246	6,000	6,246	0,0268	833	3,60
260	0,279	6,582	6,861	0,0308	915	4,10
280	0,353	7,505	7,858	0,0499	1048	6,65
300	0,402	8,438	<b>8,840</b>	0,0491	<b>1179</b>	6,55
320	0,456	9,379	9,835	0,0498	1311	6,60
340	0,541	10,327	10,868	0,0517	1449	6,90
360	0,611	11,400	12,011	0,0572	1601	7,60
380	0,688	12,825	13,513	0,0751	1802	10,05
400	0,793	14,250	<b>15,043</b>	0,0765	<b>2006</b>	10,2
450	1,022	17,813	18,835	0,0758	2511	10,1
500	1,355	21,375	<b>22,730</b>	0,0779	<b>3031</b>	10,4
550	1,652	24,938	26,590	0,0752	3545	10,3
600	1,997	28,500	<b>30,497</b>	0,0782	<b>4066</b>	10,4
650	2,335	32,280	34,615	0,0824	4615	11,0
700	2,788	36,730	<b>39,518</b>	0,0981	<b>5269</b>	13,1
800	3,760	46,750	<b>50,510</b>	0,1099	<b>6735</b>	14,66

Brückenbreite 4,9 m.

Spannweite $\lambda$ cm	Größtes Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm				
100	0,0510	2,50	<b>2,5510</b>		<b>340</b>	
120	0,0677	3,00	3,0677	0,0258	409	3,45
140	0,1057	3,50	3,6057	0,0269	481	3,6
160	0,1306	4,00	4,1306	0,0263	551	3,5
180	0,1571	4,50	4,6571	0,0263	621	3,5
200	0,2158	5,00	<b>5,216</b>	0,0279	<b>695</b>	3,7
220	0,249	5,50	5,749	0,0267	766	3,55
240	0,289	6,00	6,289	0,0270	839	3,65
260	0,328	6,582	6,910	0,0311	921	4,1
280	0,415	7,505	7,920	0,0505	1056	6,75
300	0,470	8,438	<b>8,908</b>	0,0494	<b>1188</b>	6,6
320	0,531	9,379	9,910	0,0510	1321	6,65
340	0,631	10,327	10,958	0,0524	1461	7,0
360	0,708	11,400	12,108	0,0625	1614	7,65
380	0,793	12,825	13,618	0,0755	1816	10,1
400	0,917	14,250	<b>15,167</b>	0,0775	<b>2022</b>	10,3
450	1,170	17,813	18,983	0,0763	2531	10,2
500	1,540	21,375	<b>22,915</b>	0,0786	<b>3055</b>	10,5
550	1,880	24,938	26,818	0,0781	3576	10,4
600	2,270	28,500	<b>30,770</b>	0,0790	<b>4103</b>	10,5
650	2,641	32,280	34,921	0,0830	4656	11,1
700	3,147	36,730	<b>39,877</b>	0,0991	<b>5317</b>	13,2
800	4,237	46,750	<b>50,987</b>	0,1111	<b>6798</b>	14,8

## Lastenzug B.

Brückenbreite 3,6 m.

Spannweite $\lambda$ cm	Größtes Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm				
100	0,045	2,500	<b>2,545</b>		<b>340</b>	
120	0,065	3,000	3,065	0,0260	409	3,45
140	0,089	3,500	3,589	0,0262	479	3,50
160	0,120	4,000	4,120	0,0265	549	3,50
180	0,152	4,500	4,652	0,0266	620	3,55
200	0,192	5,000	<b>5,192</b>	0,0270	<b>692</b>	3,60
220	0,232	5,500	5,732	0,0270	764	3,60
240	0,282	6,000	6,282	0,0275	838	3,70
260	0,345	6,580	6,925	0,0321	923	4,25
280	0,408	7,505	7,913	0,0494	1055	6,60
300	0,473	8,440	<b>8,913</b>	0,0500	<b>1188</b>	6,65
320	0,549	9,380	9,929	0,0508	1324	6,80
340	0,637	10,630	11,267	0,0669	1502	8,90
360	0,715	12,000	12,715	0,0724	1695	9,65
380	0,817	13,500	14,317	0,0801	1909	10,70
400	0,933	15,000	<b>15,933</b>	0,0808	<b>2124</b>	10,75
450	1,215	18,750	19,965	0,0806	2662	10,76
500	1,583	22,500	<b>24,083</b>	0,0824	<b>3211</b>	10,98
550	1,876	26,725	28,601	0,0904	3813	12,04
600	2,272	30,940	<b>33,212</b>	0,0922	<b>4428</b>	12,30
650	2,696	36,715	39,411	0,1240	5255	16,54
700	3,357	42,500	<b>45,857</b>	0,1289	<b>6114</b>	17,18
800	4,544	55,000	<b>59,544</b>	0,1369	<b>7939</b>	18,25

Brückenbreite 4,9 m.

Spannweite $\lambda$ cm	Größtes Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm				
100	0,057	2,500	<b>2,557</b>		<b>341</b>	
120	0,082	3,000	3,082	0,0263	411	3,50
140	0,113	3,500	3,613	0,0266	482	3,55
160	0,150	4,000	4,150	0,0269	553	3,55
180	0,191	4,500	4,691	0,0271	626	3,65
200	0,239	5,000	<b>5,239</b>	0,0274	<b>699</b>	3,65
220	0,289	5,500	5,789	0,0275	772	3,65
240	0,349	6,000	6,349	0,0280	847	3,75
260	0,429	6,580	7,009	0,0330	935	4,40
280	0,506	7,505	8,011	0,0501	1068	6,65
300	0,581	8,440	<b>9,021</b>	0,0505	<b>1203</b>	6,75
320	0,672	9,380	10,052	0,0516	1340	6,85
340	0,776	10,630	11,406	0,0677	1521	9,05
360	0,888	12,000	12,888	0,0741	1718	9,85
380	0,991	13,500	14,491	0,0802	1932	10,70
400	1,125	15,000	<b>16,125</b>	0,0817	<b>2150</b>	10,90
450	1,521	18,750	20,271	0,0829	2703	11,06
500	1,883	22,500	<b>24,383</b>	0,0822	<b>3251</b>	10,96
550	2,239	26,725	28,964	0,0916	3862	12,22
600	2,718	30,940	<b>33,658</b>	0,0939	<b>4488</b>	12,52
650	3,254	36,715	39,969	0,1262	5329	16,82
700	3,994	42,500	<b>46,494</b>	0,1305	<b>6199</b>	17,40
800	5,440	55,000	<b>60,440</b>	0,1395	<b>8059</b>	18,60

Bemerkung: Die Werte für Feldweiten von 1,0 bis 3,2 m müßten eigentlich für die Lastenzüge A und B übereinstimmen. Die Tafeln für den Lastenzug A sind aber unverändert aus der dritten Auflage übernommen worden, während für die Berechnung der Werte in den Tafeln für den Lastenzug B etwas abweichende Annahmen für die Eigengewichte gemacht sind.



## b) Auflagerdrucke der Schwellenträger.

## Lastenzug A.

Brückenbreite 3,6 m.

Brückenbreite 4,9 m.

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck des Schwellenträgers infolge		Gesamter Auflager- druck des Schwellen- trägers A t	$\frac{AA}{A\lambda}$	Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck des Schwellenträgers infolge		Gesamter Auflager- druck des Schwellen- trägers A t	$\frac{AA}{A\lambda}$
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t				Eigen- gewicht t	Verk hrs- last t		
100	0,170	10,000	<b>10,170</b>	0,0009	100	0,204	10,000	<b>10,204</b>	0,0011
120	0,189	10,000	10,189	0,0032	120	0,226	10,000	10,226	0,0038
140	0,253	10,000	10,253	0,0324	140	0,302	10,000	10,302	0,0325
160	0,275	10,625	10,900	0,053	160	0,327	10,625	10,952	0,053
180	0,295	11,666	11,961	0,045	180	0,349	11,666	12,015	0,046
<b>200</b>	<b>0,364</b>	<b>12,500</b>	<b>12,864</b>	0,035	<b>200</b>	<b>0,432</b>	<b>12,500</b>	<b>12,932</b>	0,035
220	0,383	13,182	13,565	0,030	220	0,453	13,182	13,635	0,030
240	0,410	13,750	14,160	0,025	240	0,482	13,750	14,232	0,025
260	0,429	14,231	14,660	0,024	260	0,504	14,231	14,735	0,025
280	0,504	14,643	15,147	0,0195	280	0,592	14,643	15,235	0,0196
<b>300</b>	<b>0,536</b>	<b>15,000</b>	<b>15,536</b>	0,017	<b>300</b>	<b>0,627</b>	<b>15,000</b>	<b>15,627</b>	0,017
320	0,570	15,312	15,882	0,034	320	0,663	15,312	15,975	0,035
340	0,637	15,926	16,563	0,037	340	0,743	15,926	16,669	0,037
360	0,679	16,625	17,304	0,034	360	0,787	16,625	17,412	0,034
380	0,724	17,250	17,974	0,032	380	0,835	17,250	18,085	0,032
<b>400</b>	<b>0,793</b>	<b>17,813</b>	<b>18,606</b>	0,026	<b>400</b>	<b>0,917</b>	<b>17,813</b>	<b>18,730</b>	0,026
450	0,909	19,000	19,909	0,023	450	1,040	19,000	20,040	0,023
<b>500</b>	<b>1,084</b>	<b>19,950</b>	<b>21,034</b>	0,029	<b>500</b>	<b>1,232</b>	<b>19,950</b>	<b>21,182</b>	0,029
550	1,202	21,273	22,475	0,027	550	1,367	21,273	22,640	0,027
<b>600</b>	<b>1,331</b>	<b>22,500</b>	<b>23,831</b>	0,0279	<b>600</b>	<b>1,513</b>	<b>22,500</b>	<b>24,013</b>	0,024
650	1,690	23,538	25,228	0,0229	650	1,671	23,538	25,209	0,0212
<b>700</b>	<b>1,946</b>	<b>24,429</b>	<b>26,375</b>	0,0252	<b>700</b>	<b>1,838</b>	<b>24,429</b>	<b>26,267</b>	0,0248
<b>800</b>	<b>2,336</b>	<b>26,563</b>	<b>28,899</b>		<b>800</b>	<b>2,180</b>	<b>26,563</b>	<b>28,743</b>	

## Lastenzug B.

Brückenbreite 3,6 m.

Brückenbreite 4,9 m.

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck des Schwellenträgers infolge		Gesamter Auflager- druck des Schwellen- trägers A t	$\frac{AA}{A\lambda}$	Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck des Schwellenträgers infolge		Gesamter Auflager- druck des Schwellen- trägers A t	$\frac{AA}{A\lambda}$
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t				Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t		
100	0,178	10,000	<b>10,178</b>	0,0020	100	0,227	10,000	<b>10,227</b>	0,0024
120	0,217	10,000	10,217	0,0020	120	0,275	10,000	10,275	0,0024
140	0,256	10,000	10,256	0,0333	140	0,323	10,000	10,323	0,0338
160	0,297	10,625	10,922	0,0542	160	0,374	10,625	10,999	0,0546
180	0,338	11,667	12,005	0,0438	180	0,424	11,667	12,091	0,0444
<b>200</b>	<b>0,381</b>	<b>12,500</b>	<b>12,881</b>	0,0360	<b>200</b>	<b>0,478</b>	<b>12,500</b>	<b>12,978</b>	0,0365
220	0,419	13,182	13,601	0,0308	220	0,526	13,182	13,708	0,0312
240	0,466	13,750	14,216	0,0275	240	0,582	13,750	14,332	0,0280
260	0,534	14,231	14,765	0,0233	260	0,660	14,231	14,891	0,0236
280	0,588	14,643	15,231	0,0200	280	0,724	14,643	15,363	0,0207
<b>300</b>	<b>0,630</b>	<b>15,000</b>	<b>15,630</b>	0,0497	<b>300</b>	<b>0,776</b>	<b>15,000</b>	<b>15,776</b>	0,0502
320	0,686	15,938	16,624	0,0446	320	0,842	15,938	16,780	0,0450
340	0,750	16,765	17,515	0,0400	340	0,912	16,765	17,680	0,0404
360	0,814	17,500	18,314	0,0353	360	0,988	17,500	18,488	0,0358
380	0,861	18,158	19,019	0,0332	380	1,045	18,158	19,203	0,0337
<b>400</b>	<b>0,932</b>	<b>18,750</b>	<b>19,682</b>	0,0291	<b>400</b>	<b>1,126</b>	<b>18,750</b>	<b>19,876</b>	0,0296
450	1,136	20,000	21,136	0,0426	450	1,355	20,000	21,355	0,0431
<b>500</b>	<b>1,265</b>	<b>22,000</b>	<b>23,265</b>	0,0348	<b>500</b>	<b>1,508</b>	<b>22,000</b>	<b>23,508</b>	0,0351
550	1,367	23,636	25,003	0,0304	550	1,634	23,636	25,270	0,0309
<b>600</b>	<b>1,524</b>	<b>25,000</b>	<b>26,524</b>	0,0418	<b>600</b>	<b>1,815</b>	<b>25,000</b>	<b>26,815</b>	0,0423
650	1,690	26,923	28,613	0,0381	650	2,005	26,923	28,928	0,0386
<b>700</b>	<b>1,946</b>	<b>28,571</b>	<b>30,517</b>	0,0307	<b>700</b>	<b>2,286</b>	<b>28,571</b>	<b>30,857</b>	0,0312
<b>800</b>	<b>2,336</b>	<b>31,250</b>	<b>33,586</b>		<b>800</b>	<b>2,724</b>	<b>31,250</b>	<b>33,974</b>	

Bemerkung: Bei der Berechnung des Auflagerdrucks infolge der Verkehrslast ist angenommen worden, daß die Lasten nicht durch die Schwellen auf die Schwellenträger übertragen werden, sondern unmittelbar auf sie wirken.

Bei der Berechnung des Druckes in der Lochleibung der Niete, die die Schwellenträger an die Querträger anschließen, sind die doppelten Werte in der zweiten Spalte der vorstehenden Tafeln und die Werte der dritten Spalte der nächst folgenden Zusammenstellung zu verwenden.



### 3. Zur Berechnung der Querträger.

Zur Berechnung der Querträger ist die Bestimmung des durch die Verkehrslast hervorgerufenen Auflagerdruckes der Schwellenträger an dem Querträger erforderlich. Unter der Annahme unmittelbarer Übertragung der Radlasten auf die Schwellenträger kann die Größe dieses Auflagerdruckes aus den beiden folgenden Zusammenstellungen berechnet werden.

#### Lastenzug A.

Grenze der Querträgerentfernung, für welche nebenstehende Größen Gültigkeit haben cm	Größe des Auflagerdruckes der Schwellenträger am Querträger t	Maßgebende Belastungsart
0—150	10	
150—159	$20 - \frac{1500}{\lambda}$	
159—340	$28,5 - \frac{2850}{\lambda}$	
340—346	$36 - \frac{5400}{\lambda}$	
346—750	$42,5 - \frac{7650}{\lambda}$	
750—900	$55,5 - \frac{17400}{\lambda}$	
900—1050	$68,5 - \frac{29100}{\lambda}$	

#### Lastenzug B.

Grenze der Querträgerentfernung, für welche nebenstehende Größen Gültigkeit haben cm	Größe des Auflagerdruckes der Schwellenträger am Querträger t	Maßgebende Belastungsart
0—150	10	
150—300	$30 - \frac{3000}{\lambda}$	
300—750	$50 - \frac{9000}{\lambda}$	
750—900	$65 - \frac{20250}{\lambda}$	
900—1050	$80 - \frac{33750}{\lambda}$	

Zur weiteren Erleichterung der Berechnung der Querträger sind in den nachstehenden Zusammenstellungen die Auflagerdrucke der Querträger aus dem Eigengewicht der gesamten Fahrbahn und aus der Verkehrslast für Brückenbreiten von 3,6 und 4,9 m angegeben worden. Für die Anordnung der Fahrbahn sind wieder die auf S. 7 wiedergegebenen Abbildungen maßgebend. Die Entfernung der Schwellenträger ist zu 1,8 m angenommen worden.

Durch Benutzung der Werte  $\frac{A A}{A \lambda}$  kann der Auflagerdruck auch bei allen zwischen den angegebenen Querträgerentfernungen liegenden Werten berechnet werden.



**Auflagerdruck des Querträgers.**  
**Lastenzug A.**

Brückenbreite 3,6 m.

Brückenbreite 4,9 m.

Querträger- entfernung $\lambda$ em	Größter Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Querträger- entfernung $\lambda$ em	Größter Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t				Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t		
<b>100</b>	<b>0,490</b>	<b>10,000</b>	<b>10,49</b>		<b>200</b>	<b>1,171</b>	<b>14,250</b>	<b>15,42</b>	
110	0,524	10,000	10,52	0,003	210	1,194	14,929	16,12	0,070
120	0,545	10,000	10,55	0,003	220	1,219	15,545	16,76	0,064
130	0,564	10,000	10,56	0,001	230	1,253	16,109	17,36	0,060
140	0,670	10,000	10,67	0,011	240	1,283	16,625	17,91	0,055
150	0,692	10,000	10,69	0,002	250	1,306	17,100	18,41	0,050
160	0,714	10,688	11,40	0,071	260	1,328	17,538	18,86	0,045
170	0,755	11,735	12,49	0,109	270	1,488	17,945	19,43	0,057
180	0,775	12,667	13,44	0,095	280	1,512	18,321	19,83	0,040
190	0,806	13,500	14,31	0,087	290	1,549	18,672	20,22	0,039
<b>200</b>	<b>0,935</b>	<b>14,250</b>	<b>15,19</b>	0,088	<b>300</b>	<b>1,585</b>	<b>19,000</b>	<b>20,59</b>	0,037
210	0,954	14,929	15,88	0,069	310	1,622	19,306	20,93	0,034
220	0,972	15,545	16,52	0,064	320	1,661	19,594	21,26	0,033
230	1,021	16,109	17,13	0,061	330	1,797	19,864	21,66	0,040
240	1,048	16,625	17,67	0,054	340	1,820	20,118	21,94	0,028
250	1,068	17,100	18,17	0,050	350	1,867	20,643	22,51	0,057
260	1,087	17,538	18,63	0,046	360	1,915	21,250	23,17	0,066
270	1,217	17,945	19,16	0,053	370	1,967	21,824	23,79	0,062
280	1,237	18,321	19,56	0,040	380	2,021	22,368	24,39	0,060
290	1,292	18,672	19,96	0,040	390	2,055	22,885	24,94	0,055
<b>300</b>	<b>1,323</b>	<b>19,000</b>	<b>20,32</b>	0,036	<b>400</b>	<b>2,193</b>	<b>23,375</b>	<b>25,57</b>	0,063
310	1,358	19,306	20,66	0,034	410	2,244	23,841	26,09	0,052
320	1,392	19,594	20,99	0,033	420	2,299	24,286	26,59	0,050
330	1,503	19,864	21,37	0,038	430	2,355	24,709	27,06	0,047
340	1,525	20,118	21,64	0,027	440	2,408	25,114	27,52	0,046
350	1,567	20,643	22,21	0,057	450	2,461	25,500	27,96	0,044
360	1,627	21,250	22,88	0,067	460	2,601	25,869	28,47	0,051
370	1,690	21,824	23,51	0,063	470	2,664	26,223	28,89	0,042
380	1,746	22,368	24,11	0,060	480	2,737	26,563	29,30	0,041
390	1,772	22,885	24,66	0,055	490	2,798	26,888	29,69	0,039
<b>400</b>	<b>1,884</b>	<b>23,375</b>	<b>25,26</b>	0,060	<b>500</b>	<b>2,850</b>	<b>27,200</b>	<b>30,05</b>	0,036
410	1,930	23,841	25,77	0,051	510	2,883	27,500	30,38	0,033
420	1,977	24,286	26,26	0,049	520	2,915	27,789	30,70	0,032
430	2,023	24,709	26,73	0,047	530	2,987	28,066	31,05	0,035
440	2,070	25,114	27,18	0,045	540	3,056	28,333	31,39	0,034
450	2,116	25,500	27,62	0,044	550	3,129	28,591	31,72	0,033
460	2,230	25,869	28,10	0,048	560	3,174	28,839	32,01	0,029
470	2,289	26,223	28,51	0,041	570	3,218	29,079	32,30	0,029
480	2,349	26,563	28,91	0,040	580	3,255	29,311	32,57	0,027
490	2,408	26,888	29,30	0,039	590	3,353	29,534	32,89	0,032
<b>500</b>	<b>2,467</b>	<b>27,200</b>	<b>29,67</b>	0,037	<b>600</b>	<b>3,43</b>	<b>29,750</b>	<b>33,19</b>	0,030
510	2,524	27,500	30,09	0,037	620	3,520	30,161	33,68	0,025
520	2,581	27,789	30,52	0,037	640	3,630	30,547	34,18	0,025
530	2,638	28,066	30,97	0,037	660	3,847	30,909	34,76	0,029
540	2,695	28,333	31,44	0,037	680	3,982	31,250	35,23	0,024
550	2,752	28,591	31,93	0,044	<b>700</b>	<b>4,092</b>	<b>31,571</b>	<b>35,66</b>	0,022
560	2,809	28,839	32,44	0,048	720	4,303	31,875	36,18	0,027
570	2,866	29,079	32,97	0,048	740	4,420	32,162	36,58	0,020
580	2,923	29,311	33,52	0,040	760	4,540	32,605	37,15	0,029
590	2,980	29,534	34,09	0,039	780	4,766	33,192	37,96	0,042
<b>600</b>	<b>3,037</b>	<b>29,750</b>	<b>34,67</b>	0,037	<b>800</b>	<b>4,866</b>	<b>33,75</b>	<b>38,62</b>	0,033
620	3,134	30,161	35,28	0,037					
640	3,231	30,547	35,91	0,037					
660	3,328	30,909	36,56	0,037					
680	3,425	31,250	37,23	0,037					



**Auflagerdruck des Querträgers.**  
**Lastenzug B.**

Brückenbreite 3,6 m.

Brückenbreite 4,9 m.

Querträger- entfernung $\lambda$ cm	Größter Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Querträger- entfernung $\lambda$ cm	Größter Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t				Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t		
<b>100</b>	<b>0,524</b>	<b>10,000</b>	<b>10,52</b>		<b>200</b>	<b>1,296</b>	<b>15,000</b>	<b>16,30</b>	
110	0,563	10,000	10,56	0,004	210	1,344	15,714	17,06	0,076
120	0,602	10,000	10,60	0,004	220	1,392	16,364	17,76	0,070
130	0,641	10,000	10,64	0,004	230	1,458	16,957	18,42	0,066
140	0,680	10,000	10,68	0,004	240	1,524	17,500	19,03	0,061
150	0,721	10,000	10,72	0,004	250	1,602	18,000	19,61	0,058
160	0,781	11,250	12,03	0,131	260	1,690	18,462	20,16	0,055
170	0,822	12,353	13,18	0,115	270	1,756	18,889	20,65	0,049
180	0,883	13,333	14,22	0,104	280	1,848	19,286	21,14	0,049
190	0,926	14,211	15,14	0,092	290	1,905	19,655	21,56	0,042
<b>200</b>	<b>0,969</b>	<b>15,000</b>	<b>15,97</b>	0,083	<b>300</b>	<b>1,967</b>	<b>20,000</b>	<b>21,97</b>	0,041
210	1,030	15,714	16,74	0,077	310	2,038	20,968	23,01	0,104
220	1,068	16,364	17,43	0,069	320	2,112	21,875	23,99	0,098
230	1,115	16,957	18,07	0,064	330	2,196	22,727	24,93	0,094
240	1,162	17,500	18,66	0,059	340	2,271	23,529	25,80	0,087
250	1,254	18,000	19,25	0,059	350	2,370	24,286	26,66	0,086
260	1,322	18,462	19,78	0,053	360	2,456	25,000	27,46	0,080
270	1,376	18,889	20,27	0,049	370	2,523	25,676	28,20	0,074
280	1,430	19,286	20,72	0,045	380	2,590	26,316	28,91	0,071
290	1,472	19,655	21,13	0,041	390	2,681	26,923	29,61	0,070
<b>300</b>	<b>1,514</b>	<b>20,000</b>	<b>21,51</b>	0,038	<b>400</b>	<b>2,782</b>	<b>27,500</b>	<b>30,29</b>	0,068
310	1,615	20,968	22,58	0,107	410	2,884	28,049	30,94	0,065
320	1,671	21,875	23,55	0,097	420	2,976	28,571	31,55	0,061
330	1,735	22,727	24,46	0,091	430	3,078	29,070	32,15	0,060
340	1,799	23,529	25,33	0,087	440	3,182	29,545	32,73	0,058
350	1,863	24,286	26,15	0,082	450	3,285	30,000	33,29	0,056
360	1,927	25,000	26,93	0,078	460	3,347	30,435	33,79	0,050
370	1,974	25,676	27,65	0,072	470	3,416	30,851	34,27	0,048
380	2,021	26,316	28,34	0,069	480	3,482	31,250	34,74	0,047
390	2,092	26,923	29,02	0,068	490	3,558	31,633	35,20	0,046
<b>400</b>	<b>2,164</b>	<b>27,500</b>	<b>29,66</b>	0,064	<b>500</b>	<b>3,631</b>	<b>32,000</b>	<b>35,64</b>	0,044
410	2,246	28,049	30,30	0,064	510	3,681	32,353	36,04	0,040
420	2,328	28,571	30,90	0,060	520	3,736	32,692	36,43	0,039
430	2,410	29,070	31,48	0,058	530	3,786	33,019	36,81	0,038
440	2,492	29,545	32,04	0,056	540	3,846	33,334	37,18	0,037
450	2,572	30,000	32,57	0,053	550	3,900	33,636	37,54	0,036
460	2,634	30,435	33,07	0,050	560	3,970	33,929	37,90	0,036
470	2,686	30,851	33,54	0,047	570	4,042	34,211	38,26	0,036
480	2,743	31,250	33,99	0,045	580	4,114	34,483	38,60	0,034
490	2,795	31,633	34,43	0,044	590	4,186	34,746	38,94	0,034
<b>500</b>	<b>2,850</b>	<b>32,000</b>	<b>34,85</b>	0,042	<b>600</b>	<b>4,260</b>	<b>35,000</b>	<b>39,26</b>	0,032
620	4,412	35,484	39,90	0,032	640	4,564	35,938	40,51	0,031
640	4,564	35,938	40,51	0,031	660	4,752	36,364	41,12	0,031
660	4,752	36,364	41,12	0,032	680	4,976	36,765	41,75	0,032
680	4,976	36,765	41,75	0,031	<b>700</b>	<b>5,217</b>	<b>37,143</b>	<b>42,36</b>	0,031
700	5,217	37,143	42,36	0,027	720	5,393	37,500	42,90	0,027
720	5,393	37,500	42,90	0,026	740	5,574	37,838	43,42	0,026
740	5,574	37,838	43,42	0,026	760	5,750	38,356	44,11	0,026
760	5,750	38,356	44,11	0,026	780	5,926	39,039	44,97	0,026
780	5,926	39,039	44,97	0,026	<b>800</b>	<b>6,098</b>	<b>39,688</b>	<b>45,79</b>	0,026
800	6,098	39,688	45,79	0,026					



Die in den vorstehenden Zusammenstellungen für Brückenbreiten von 3,6 m und 4,9 m angegebenen Auflagerdrucke der Querträger können ungeändert für kleinere und unwesentlich größere Brückenbreiten verwendet werden. Dies ist bei der Errechnung der in den nachstehenden Tafeln angegebenen Werte geschehen. Die Tafeln geben die bei verschiedenen Brückenbreiten erforderlichen Widerstandsmomente der Querträger wieder.

Beispiel: Welches Widerstandsmoment ist bei einer Brückenbreite von 4,85 m und bei einer Feldweite von 4,00 m für den Lastenzug A erforderlich?

Bei einem Abstand der Schwellenträger von 1,8 m beträgt die Entfernung eines Schwellenträgers von der Mittellinie des benachbarten Hauptträgers 1,525 m. Man findet das erforderliche

$$W = \frac{5114 + 5284}{2} = 5199 \text{ cm}^3. \text{ Hiernach wird der Querschnitt ge-}$$

wählt. Die auftretende Beanspruchung ist

$$\sigma = \frac{A \cdot 1,525}{\text{vorhandenes } W} = \frac{25\,570 \cdot 1,525}{\text{vorhandenes } W}.$$



## Erforderliches Widerstandsmoment des Querträgers.

Brückenbreite 2,50 m bis 3,70 m.

## Lastenzug A.

Entfernung der Querträger $\lambda$ cm	Entfernung der Mittellinie des Schwellenträgers von der des Hauptträgers																Entfernung der Querträger $\lambda$ cm
	0,35 m		0,60 m		0,70 m		0,75 m		0,80 m		0,85 m		0,90 m		0,95 m		
	Widerstands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	
<b>100</b>	<b>490</b>		<b>839</b>		<b>979</b>		<b>1049</b>		<b>1119</b>		<b>1189</b>		<b>1259</b>		<b>1329</b>		<b>100</b>
110	491	0,1	842	0,3	982	0,3	1052	0,3	1122	0,3	1192	0,3	1262	0,3	1333	0,3	110
120	492	0,1	844	0,1	985	0,1	1055	0,1	1125	0,1	1196	0,1	1266	0,1	1336	0,1	120
130	493	0,1	845	0,1	986	0,1	1056	0,1	1126	0,1	1197	0,1	1267	0,1	1338	0,1	130
140	498	0,5	854	0,9	996	1,0	1067	1,1	1138	1,2	1209	1,2	1280	1,3	1352	1,4	140
150	499	0,1	855	0,1	998	0,2	1069	0,2	1140	0,2	1212	0,3	1282	0,2	1354	0,2	150
160	532	3,3	912	5,7	1064	6,6	1140	7,1	1216	7,6	1292	8,0	1368	8,6	1444	9,0	160
170	583	5,1	999	8,7	1166	10,2	1249	10,9	1332	11,6	1416	12,4	1499	13,1	1582	13,8	170
180	627	4,4	1075	7,6	1254	8,8	1344	9,5	1434	10,2	1523	10,7	1613	11,4	1702	12,0	180
190	668	4,1	1145	7,0	1336	8,2	1431	8,7	1526	9,2	1622	9,9	1717	10,4	1813	11,1	190
		4,1	7,0	8,2	8,8	9,4	9,9	10,6	11,1								
<b>200</b>	<b>709</b>		<b>1215</b>		<b>1418</b>		<b>1519</b>		<b>1620</b>		<b>1721</b>		<b>1823</b>		<b>1924</b>		<b>200</b>
210	741	3,2	1270	5,5	1482	6,4	1588	6,9	1694	7,4	1800	7,9	1906	8,3	2012	8,8	210
220	771	3,0	1322	5,2	1542	6,0	1652	6,4	1762	6,8	1872	7,2	1982	7,6	2093	8,1	220
230	799	2,8	1370	4,8	1599	5,7	1713	6,1	1827	6,5	1941	6,9	2056	7,4	2170	7,7	230
240	825	2,6	1414	4,4	1649	5,0	1767	5,4	1885	5,8	2003	6,2	2120	6,4	2238	6,8	240
250	848	2,3	1454	4,0	1696	4,7	1817	5,0	1938	5,3	2059	5,6	2180	6,0	2302	6,4	250
260	869	2,1	1490	3,6	1739	4,3	1863	4,6	1987	4,9	2111	5,2	2236	5,6	2360	5,8	260
270	894	2,5	1533	4,3	1788	4,9	1916	5,3	2044	5,7	2171	6,0	2299	6,3	2427	6,7	270
280	913	1,9	1565	3,2	1826	3,8	1956	4,0	2086	4,2	2217	4,6	2347	4,8	2478	5,1	280
290	932	1,9	1597	3,2	1863	3,7	1996	4,0	2129	4,3	2262	4,5	2395	4,8	2528	5,0	290
		1,6	2,9	3,4	3,6	3,8	4,1	4,3	4,6								
<b>300</b>	<b>948</b>		<b>1626</b>		<b>1897</b>		<b>2032</b>		<b>2167</b>		<b>2303</b>		<b>2438</b>		<b>2574</b>		<b>300</b>
310	964	1,6	1653	2,7	1928	3,1	2066	3,4	2204	3,7	2341	3,8	2479	4,1	2617	4,3	310
320	980	1,6	1679	2,6	1959	3,1	2099	3,3	2239	3,5	2379	3,8	2518	3,9	2659	4,2	320
330	997	1,7	1710	3,1	1995	3,6	2137	3,8	2280	4,1	2422	4,3	2564	4,6	2707	4,8	330
340	1010	1,3	1731	2,1	2020	2,5	2164	2,7	2308	2,8	2452	3,0	2597	3,3	2741	3,4	340
350	1037	2,7	1777	4,6	2073	5,3	2221	5,7	2369	6,1	2517	6,5	2665	6,8	2813	7,2	350
360	1068	3,1	1830	5,3	2135	6,2	2288	6,7	2441	7,2	2593	7,6	2746	8,1	2898	8,5	360
370	1097	2,9	1881	5,1	2194	5,9	2351	6,3	2508	6,7	2664	7,1	2821	7,5	2978	8,0	370
380	1125	2,8	1929	4,8	2250	5,6	2411	6,0	2572	6,4	2732	6,8	2893	7,2	3054	7,6	380
390	1151	2,6	1973	4,4	2302	5,2	2466	5,5	2630	5,8	2795	6,3	2959	6,6	3124	7,0	390
		2,8	4,8	5,6	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6								
<b>400</b>	<b>1179</b>		<b>2021</b>		<b>2358</b>		<b>2526</b>		<b>2694</b>		<b>2863</b>		<b>3031</b>		<b>3200</b>		<b>400</b>
410	1203	2,4	2062	4,1	2405	4,7	2577	5,1	2749	5,5	2921	5,8	3092	6,1	3264	6,4	410
420	1226	2,3	2101	3,9	2451	4,6	2626	4,9	2801	5,2	2976	5,5	3151	5,9	3326	6,2	420
430	1247	2,1	2138	3,7	2495	4,4	2673	4,7	2851	5,0	3029	5,3	3208	5,7	3386	6,0	430
440	1268	2,1	2174	3,6	2537	4,2	2718	4,5	2899	4,8	3080	5,1	3261	5,3	3443	5,7	440
450	1289	2,1	2210	3,6	2578	4,1	2762	4,4	2946	4,7	3130	5,0	3314	5,3	3499	5,6	450
460	1311	2,2	2248	3,8	2623	4,5	2810	4,8	2997	5,1	3184	5,4	3372	5,8	3559	6,0	460
470	1331	2,0	2281	3,3	2661	3,8	2851	4,1	3041	4,4	3231	4,7	3421	4,9	3611	5,2	470
480	1349	1,8	2313	3,2	2698	3,7	2891	4,0	3084	4,3	3276	4,5	3469	4,8	3662	5,1	480
490	1367	1,8	2344	3,1	2735	3,7	2930	3,9	3125	4,1	3321	4,5	3516	4,7	3711	4,9	490
		1,8	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3	4,6	4,9								
<b>500</b>	<b>1385</b>		<b>2374</b>		<b>2769</b>		<b>2967</b>		<b>3165</b>		<b>3363</b>		<b>3560</b>		<b>3758</b>		<b>500</b>



Erforderliches Widerstandsmoment des Querträgers.

Brückenbreite 2,50 m bis 3,70 m.

Lastenzug B.

Entfernung der Querträger		Entfernung der Mittellinie des Schwellenträgers von der des Hauptträgers														Entfernung der Querträger			
		0,35 m		0,60 m		0,70 m		0,75 m		0,80 m		0,85 m		0,90 m				0,95 m	
		Widerstands- moment $W$	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Widerstands- moment $W$	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$			Widerstands- moment $W$	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$
$\lambda$	cm	$\lambda$	cm	$\lambda$	cm	$\lambda$	cm	$\lambda$	cm	$\lambda$	cm	$\lambda$	cm	$\lambda$	cm	$\lambda$	cm		
<b>100</b>	<b>491</b>			<b>842</b>		<b>982</b>		<b>1052</b>		<b>1122</b>		<b>1193</b>		<b>1263</b>		<b>1333</b>		<b>100</b>	
110	493	0,2		845	0,3	986	0,4	1056	0,4	1126	0,4	1197	0,4	1267	0,4	1338	0,5	110	
120	495	0,2		848	0,3	990	0,4	1061	0,5	1131	0,5	1197	0,5	1273	0,6	1343	0,5	120	
130	497	0,2		851	0,3	993	0,3	1064	0,3	1135	0,4	1206	0,4	1277	0,4	1348	0,5	130	
140	498	0,1		854	0,3	997	0,4	1068	0,4	1139	0,4	1210	0,4	1282	0,5	1353	0,5	140	
		0,3			0,4		0,4		0,5		0,5		0,6		0,5		0,6		
150	501			858		1001		1073		1144		1216		1287		1359		150	
		6,0			10,4		12,2		13,0		13,9		14,7		15,7		16,5		
160	561	5,4		962	9,3	1123	10,8	1203	11,6	1283	12,3	1363	13,1	1444	13,8	1524	14,6	160	
170	615	4,9		1055	8,3	1231	9,6	1319	10,3	1406	11,1	1494	11,8	1582	12,4	1670	13,1	170	
180	664	4,3		1138	7,3	1327	8,6	1422	9,2	1517	9,8	1612	10,4	1706	11,1	1801	11,7	180	
190	707			1211		1413		1514		1615		1716		1817		1918		190	
		3,9			6,7		7,8		8,4		8,9		9,5		10,0		10,5		
<b>200</b>	<b>746</b>			<b>1278</b>		<b>1491</b>		<b>1598</b>		<b>1704</b>		<b>1811</b>		<b>1917</b>		<b>2024</b>		<b>200</b>	
		3,5			6,1		7,1		7,6		8,2		8,6		9,2		9,6		
210	781	3,2		1339	5,5	1562	6,5	1674	6,9	1786	7,3	1897	7,8	2009	8,3	2120	8,8	210	
220	813	3,1		1394	5,2	1627	6,0	1743	6,5	1859	6,9	1975	7,4	2092	7,7	2208	8,2	220	
230	844	2,7		1446	4,7	1687	5,5	1808	5,8	1928	6,2	2049	6,6	2169	7,0	2290	7,4	230	
240	871			1493		1742		1866		1990		2115		2239		2364		240	
		2,7			4,7		5,5		5,9		6,4		6,7		7,1		7,5		
250	898			1540		1797		1925		2054		2182		2310		2439		250	
		2,5			4,3		5,0		5,4		5,6		6,0		6,4		6,7		
260	923	2,4		1583	3,9	1847	4,5	1979	4,8	2110	5,2	2242	5,6	2374	5,9	2506	6,2	260	
270	947	2,0		1622	3,6	1892	4,2	2027	4,5	2162	4,8	2298	5,1	2433	5,4	2568	5,7	270	
280	967	1,9		1658	3,3	1934	3,9	2072	4,2	2210	4,4	2349	4,6	2487	4,9	2625	5,2	280	
290	986			1691		1973		2114		2254		2395		2536		2677		290	
		1,8			3,0		3,5		3,7		4,0		4,3		4,5		4,8		
<b>300</b>	<b>1004</b>			<b>1721</b>		<b>2008</b>		<b>2151</b>		<b>2294</b>		<b>2438</b>		<b>2581</b>		<b>2725</b>		<b>300</b>	
		5,0			8,6		10,0		10,7		11,5		12,1		12,9		13,5		
310	1054	4,5		1807	7,7	2108	9,0	2258	9,7	2409	10,3	2559	11,0	2710	11,6	2860	12,3	310	
320	1099	4,3		1884	7,3	2198	8,5	2355	9,2	2512	9,8	2669	10,4	2826	11,0	2983	11,6	320	
330	1142	4,0		1957	7,0	2283	8,2	2447	8,7	2610	9,2	2773	9,8	2936	10,4	3099	11,0	330	
340	1182			2027		2365		2534		2702		2871		3040		3209		340	
		3,8			6,5		7,6		8,1		8,8		9,3		9,8		10,4		
350	1220			2092		2441		2615		2790		2964		3138		3313		350	
		3,7			6,3		7,3		7,8		8,2		8,8		9,4		9,8		
360	1257	3,3		2155	5,7	2514	6,7	2693	7,2	2872	7,8	3052	8,2	3232	8,6	3411	9,2	360	
370	1290	3,3		2212	5,5	2581	6,4	2765	6,9	2950	7,3	3134	7,8	3318	8,3	3503	8,7	370	
380	1323	3,2		2267	5,5	2645	6,4	2834	6,9	3023	7,3	3212	7,8	3401	8,2	3590	8,7	380	
390	1355			2322		2709		2903		3096		3290		3483		3677		390	
		2,9			5,1		6,0		6,3		6,8		7,2		7,7		8,0		
<b>400</b>	<b>1384</b>			<b>2373</b>		<b>2769</b>		<b>2966</b>		<b>3164</b>		<b>3362</b>		<b>3560</b>		<b>3757</b>		<b>400</b>	
		3,0			5,1		5,9		6,4		6,8		7,2		7,6		8,1		
410	1414	2,8		2424	4,8	2828	5,6	3030	6,0	3232	6,4	3434	6,8	3636	7,2	3838	7,6	410	
420	1442	2,7		2472	4,7	2884	5,5	3090	5,9	3296	6,2	3502	6,6	3708	7,0	3914	7,4	420	
430	1469	2,6		2519	4,4	2939	5,1	3149	5,5	3358	6,0	3568	6,3	3778	6,7	3988	7,0	430	
440	1495			2563		2990		3204		3418		3631		3845		4058		440	
		2,5			4,3		5,0		5,3		5,6		6,1		6,4		6,8		
450	1520			2606		3040		3257		3474		3692		3909		4126		450	
		2,4			4,0		4,7		5,1		5,4		5,7		6,0		6,4		
460	1544	2,1		2646	3,7	3087	4,3	3308	4,6	3528	5,0	3749	5,2	3969	5,6	4190	5,8	460	
470	1565	2,1		2683	3,6	3130	4,2	3354	4,5	3578	4,8	3801	5,1	4025	5,4	4248	5,7	470	
480	1586			2719		3172		3399		3626		3852		4079		4305		480	
490	1607			2755		3214		3443		3673		3902		4132		4361		490	
		1,9			3,3		3,9		4,2		4,5		4,8		5,0		5,4		
<b>500</b>	<b>1626</b>			<b>2788</b>		<b>3253</b>		<b>3485</b>		<b>3718</b>		<b>3950</b>		<b>4182</b>		<b>4415</b>		<b>500</b>	



## Erforderliches Widerstandsmoment des Querträgers.

Brückenbreite 4,7 m bis 5,0 m.

## Lastenzug A.

Entfernung der Querträger $\lambda$	Entfernung der Mittellinie des Schwellenträgers von der des Hauptträgers							
	1,45 m		1,50 m		1,55 m		1,60 m	
	Widerstandsmoment $W$	$\Delta W$	Widerstandsmoment $W$	$\Delta W$	Widerstandsmoment $W$	$\Delta W$	Widerstandsmoment $W$	$\Delta W$
cm	cm <sup>3</sup>		cm <sup>3</sup>		cm <sup>3</sup>		cm <sup>3</sup>	
<b>200</b>	<b>2981</b>		<b>3084</b>		<b>3187</b>		<b>3290</b>	
		13,6		14,0		14,5		14,9
210	3117	12,4	3224	12,8	3332	13,2	3439	13,7
220	3241	11,5	3352	12,0	3464	12,4	3576	12,8
230	3356	10,7	3472	11,0	3588	11,3	3704	11,7
240	3463	9,6	3582	10,0	3701	10,4	3821	10,7
250	3559	8,7	3682	9,0	3805	9,3	3928	9,6
260	3646	11,1	3772	11,4	3898	11,8	4024	12,1
270	3757	7,7	3886	8,0	4016	8,2	4145	8,5
280	3834	7,5	3966	7,8	4098	8,1	4230	8,4
290	3909	7,2	4044	7,4	4179	7,6	4314	7,9
<b>300</b>	<b>3981</b>		<b>4118</b>		<b>4255</b>		<b>4393</b>	
		6,6		6,8		7,0		7,2
310	4047	6,3	4186	6,6	4325	6,9	4465	7,1
320	4110	5,4	4252	5,6	4394	5,8	4536	6,0
330	4188	11,0	4332	11,4	4476	11,8	4621	12,1
340	4242	12,8	4388	13,2	4534	13,6	4681	14,1
350	4352	11,9	4502	12,4	4652	12,8	4802	13,2
360	4480	11,6	4634	12,0	4788	12,4	4943	12,8
370	4599	10,7	4758	11,0	4916	11,4	5075	11,8
380	4715	12,2	4878	12,6	5040	13,0	5203	13,4
390	4822	10,1	4988	10,4	5154	10,8	5321	11,1
<b>400</b>	<b>4944</b>		<b>5114</b>		<b>5284</b>		<b>5455</b>	
		9,6		9,6		10,3		10,7
410	5045	9,1	5218	9,4	5392	9,7	5566	10,0
420	5141	8,9	5318	9,2	5495	9,5	5673	9,8
430	5232	8,5	5412	8,8	5592	9,1	5773	9,4
440	5321	9,8	5504	10,2	5687	10,6	5871	10,9
450	5406	8,1	5592	8,4	5778	8,7	5965	8,9
460	5504	8,0	5694	8,2	5884	8,4	6074	8,8
470	5585	7,5	5778	7,8	5971	7,4	6163	8,3
480	5665	7,0	5860	7,2	6055	7,6	6251	7,7
490	5740	6,3	5938	6,6	6136	6,8	6334	7,0
<b>500</b>	<b>5810</b>		<b>6010</b>		<b>6210</b>		<b>6411</b>	
		6,2		6,4		6,7		6,8
510	5873	6,2	6076	6,4	6278	6,7	6481	6,8
520	5935	6,8	6140	7,0	6345	7,2	6549	7,5
530	6003	6,6	6210	6,8	6417	7,0	6624	7,3
540	6069	6,4	6278	6,6	6487	6,8	6697	7,0
550	6133	5,6	6344	5,8	6555	6,0	6767	6,2
560	6189	5,2	6402	5,4	6615	5,6	6829	5,7
570	6245	6,2	6460	6,4	6675	6,6	6891	6,9
580	6297	5,8	6514	6,0	6731	6,2	6948	6,4
590	6359	4,7	6578	4,9	6797	5,1	7017	5,2
<b>600</b>	<b>6417</b>		<b>6638</b>		<b>6859</b>		<b>7081</b>	
		4,9		5,0		5,2		5,4
620	6511	5,6	6736	5,8	6961	6,0	7185	6,2
640	6608	4,6	6836	4,7	7064	4,9	7292	5,0
660	6720	4,2	6952	4,3	7184	4,5	7416	4,6
680	6811	5,1	7046	5,2	7281	5,4	7516	5,6
<b>700</b>	<b>6894</b>		<b>7132</b>		<b>7370</b>		<b>7607</b>	
		3,9		4,0		4,2		4,3
720	6995	4,7	7236	4,8	7477	5,0	7718	5,1
740	7072	6,3	7316	6,5	7560	6,7	7804	7,0
760	7165	5,1	7412	5,3	7659	5,5	7906	5,7
780	7291		7542		7793		8045	
<b>800</b>	<b>7393</b>		<b>7648</b>		<b>7903</b>		<b>8158</b>	

## Erforderliches Widerstandsmoment des Querträgers.

Brückenbreite 4,7 m bis 5,0 m.

## Lastenzug B.

Entfernung der Querträger $\lambda$	Entfernung der Mittellinie des Schwellenträgers von der des Hauptträgers							
	1,45 m		1,50 m		1,55 m		1,60 m	
	Widerstandsmoment $W$	$\Delta W$	Widerstandsmoment $W$	$\Delta W$	Widerstandsmoment $W$	$\Delta W$	Widerstandsmoment $W$	$\Delta W$
cm	cm <sup>3</sup>		cm <sup>3</sup>		cm <sup>3</sup>		cm <sup>3</sup>	
<b>200</b>	<b>3152</b>		<b>3261</b>		<b>3370</b>		<b>3478</b>	
		14,7		15,2		15,6		16,2
210	3299	13,5	3413	13,9	3526	14,4	3640	14,9
220	3434	12,7	3552	13,2	3670	13,7	3789	14,1
230	3561	11,9	3684	12,3	3807	12,7	3930	13,1
240	3680	11,2	3807	11,6	3934	11,9	4061	12,3
250	3792	10,6	3923	10,9	4053	11,3	4184	11,7
260	3898	9,5	4032	9,9	4166	10,3	4301	10,5
270	3993	9,5	4131	9,8	4269	10,0	4406	10,4
280	4088	8,1	4229	8,4	4369	8,7	4510	9,0
290	4169	8,0	4313	8,2	4456	8,6	4600	8,8
<b>300</b>	<b>4249</b>		<b>4395</b>		<b>4542</b>		<b>4688</b>	
		20,0		20,7		21,3		22,1
310	4449	19,0	4602	19,7	4755	20,3	4909	20,9
320	4639	18,1	4799	18,7	4958	19,4	5118	20,0
330	4820	16,8	4986	17,4	5152	18,0	5318	18,6
340	4988	16,7	5160	17,3	5332	17,8	5504	18,4
350	5155	15,5	5333	16,0	5510	16,6	5688	17,1
360	5310	14,2	5493	14,7	5676	15,2	5859	15,7
370	5452	13,8	5640	14,3	5828	14,7	6016	15,2
380	5590	13,5	5783	13,9	5975	14,4	6168	14,9
390	5725	13,2	5922	13,7	6119	14,1	6317	14,5
<b>400</b>	<b>5857</b>		<b>6059</b>		<b>6260</b>		<b>6462</b>	
		12,6		13,0		13,5		14,0
410	5983	11,7	6189	12,2	6395	12,6	6602	12,9
420	6100	11,6	6311	12,0	6521	12,4	6731	12,8
430	6216	11,2	6431	11,5	6645	11,9	6859	12,3
440	6328	10,9	6546	11,3	6764	11,6	6982	12,0
450	6437	9,7	6659	10,0	6880	10,4	7102	10,8
460	6534	9,3	6759	9,6	6984	10,0	7210	10,2
470	6627	8,9	6855	9,3	7084	9,6	7312	9,9
480	6716	9,0	6948	8,7	7180	9,6	7411	9,9
490	6806	8,4	7041	8,7	7276	9,0	7510	9,3
<b>500</b>	<b>6890</b>		<b>7128</b>		<b>7366</b>		<b>7603</b>	
		7,9		8,1		8,3		8,7
510	6969	7,5	7209	7,8	7449	8,1	7690	8,3
520	7044	7,3	7287	7,5	7530	7,7	7773	8,0
530	7117	7,2	7362	7,5	7607	7,8	7853	8,0
540	7189	7,0	7437	7,2	7685	7,8	7933	7,7
550	7259	6,9	7509	7,2	7759	7,5	8010	7,6
560	7328	7,0	7581	7,2	7834	7,4	8086	7,7
570	7398	6,5	7653	6,8	7908	7,0	8163	7,2
580	7463	6,5	7721	6,7	7978	7,0	8235	7,2
590	7528	6,3	7788	6,5	8048	6,6	8307	6,9
<b>600</b>	<b>7591</b>		<b>7853</b>		<b>8114</b>		<b>8376</b>	
		6,2		6,4		6,6		6,8
620	7714	6,0	7980	6,2	8246	6,4	8512	6,6
640	7833	5,9	8103	6,1	8373	6,3	8643	6,5
660	7950	6,1	8225	6,3	8499	6,5	8773	6,7
680	8072	5,9	8351	6,1	8629	6,3	8907	6,5
<b>700</b>	<b>8190</b>		<b>8472</b>		<b>8754</b>		<b>9037</b>	
		5,2		5,4		5,6		5,8
720	8294	5,1	8580	5,3	8866	5,5	9152	5,6
740	8396	6,7	8685	6,9	8975	7,1	9264	7,4
760	8529	8,3	8823	8,6	9117	8,9	9411	9,2
780	8694	8,0	8994	8,3	9294	8,5	9594	8,8
<b>800</b>	<b>8854</b>		<b>9159</b>		<b>9464</b>		<b>9770</b>	



## B. Fahrbahn mit Durchführung der Bettung auf Buckelplatten.

### 1. Bei Blechträgerbrücken mit 3,2 bis 3,75 m Hauptträgerentfernung.

Bei Brücken mit Stützweiten bis etwa zu 20 m, bei denen die Hauptträger meist in der ersten oder zweiten Stufe der Umgrenzung des lichten Raumes angeordnet werden können, beträgt die Brückenbreite in der Regel 3,2 bis 3,75 m. Bei Breiten unter 3,2 m könnten die Schwellen nicht vor Kopf gestopft werden, und eine Breite von 3,75 m genügt bei 5 cm Spielraum zwischen Hauptträger und Umgrenzung des lichten Raumes für eine Gurtbreite von 35 cm. Abb. 3 u. 4 zeigen die der Berechnung zugrunde gelegte Fahrbahnordnung,

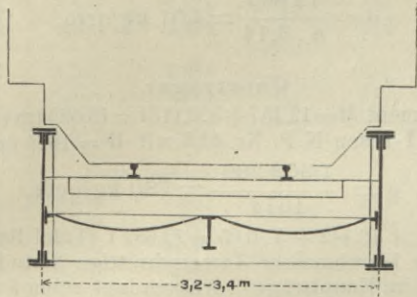


Abb. 3.

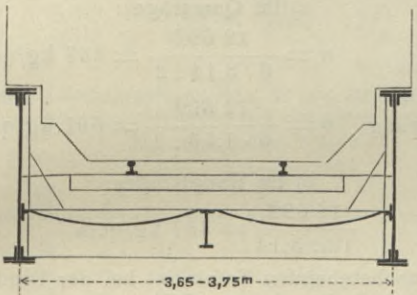


Abb. 4.

bei der nur ein mittlerer Längsträger vorgesehen ist und bei der die als Blechträger ausgebildeten Hauptträger gleichzeitig den seitlichen Bettungsabschluß bilden. Da nach den vorliegenden Erfahrungen die unmittelbare Berührung des Hauptträgerstegbleches mit der Bettung bei sorgfältiger Unterhaltung des Anstriches keinerlei nachteilige Folgen gehabt hat, so ist die ebenfalls gebräuchliche Fahrbahnausbildung mit drei Längsträgern und besonderen seitlichen Kiesabschlußblechen wegen ihrer erheblich höheren Kosten nicht berücksichtigt worden. Die Feldweite ist in Stufen von 0,1 m zu 1,3 bis 2 m angenommen worden, da einerseits Buckelplatten über 2 m Seitenlänge nicht gebräuchlich sind und man andererseits Feldweiten unter 1,5 m nur dann ausführen wird, wenn es die gleichmäßige Einteilung der Stützweite erfordert. Da die Bettung unter Schwellenunterkante tunlichst 20 cm stark sein soll und, falls erforderlich, bis auf 15 cm eingeschränkt werden kann, so ergibt sich als zweckmäßige Bettungshöhe über Fahrbahnrägeroberkante bei Holzschnellen 36 cm, als kleinste Höhe bei Eisenschnellen 23 cm. Für diese beiden Bettungsstärken sind die nachstehenden Tafeln berechnet worden. Durch Hilfstafern ist die Möglichkeit geboten, auch zwischenliegende Bettungsstärken zu berücksichtigen.

Die Tafeln geben für die Längs- und Querträger die Angriffs- und Widerstandsmomente und die erforderlichen Querschnitte bei Verwendung von I-Walzstäben, ferner den Auflagerdruck und die erforderliche Zahl der Anschlußniete, mithin alle zur Konstruktion der Fahrbahn erforderlichen Werte. Durch Benutzung der Werte  $\frac{AM}{A\lambda}$ ,  $\frac{AW}{A\lambda}$  und  $\frac{AA}{A\lambda}$  können auch die Werte der Angriffsmomente, Widerstandsmomente und der Auflagerdrucke für zwischen den angegebenen Werten gelegene Feldweiten ermittelt werden.

Beispiel: Brückenbreite 3,4 m, Feldweite 1,65 m, Bettungsstärke 0,36 m.

#### Lastenzug A.

##### Längsträger.

Angriffsmoment  $M = 4,816 + 5 \cdot 0,0324 = 4,978$  tm (Tafel Seite 21); es genügt ein I-Eisen N. P. Nr. 30 mit  $W = 652$  cm<sup>3</sup>,

mithin  $\sigma = \frac{497800}{652} = 763$  kg/qcm;



Auflagerdruck  $A = 12,536 + 5 \cdot 0,0658 = 12,865$  t (Tafel Seite 27); es genügen bei 2 cm Durchmesser 5 zweischnittige Niete im Längsträger, 6 einschnittige im Querträger. Angeordnet seien 6 und 8, mithin die Beanspruchung der Niete

a) im Längsträger:

$$\text{auf Abscheren} \quad \sigma = \frac{12\,865}{6 \cdot 3,14 \cdot 2} = 342 \text{ kg/qcm,}$$

$$\text{in der Lochleibung} \quad \sigma = \frac{12\,865}{6 \cdot 1,08 \cdot 2} = 992 \text{ kg/qcm;}$$

b) im Querträger:

$$\text{auf Abscheren} \quad \sigma = \frac{12\,865}{8 \cdot 3,14} = 501 \text{ kg/qcm.}$$

Querträger.

Angriffsmoment  $M = 12,457 + 5 \cdot 0,1131 = 13,022$  tm (Tafel Seite 21); es genügt ein I-Eisen N. P. Nr. 42,5 mit  $W = 1674 \text{ cm}^3$ \*)

$$\text{mithin} \quad \sigma = \frac{1\,302\,200}{1674} = 780 \text{ kg/qcm,}$$

Auflagerdruck  $A = 12,442 + 5 \cdot 0,05 = 12,692$  t (Tafel Seite 27); es genügen bei 2 cm Durchmesser 3 zweischnittige Niete im Querträger, 6 einschnittige im Hauptträger. Angeordnet seien 6 und 12, mithin die Beanspruchung der Niete

a) im Querträger:

$$\text{auf Abscheren} \quad \sigma = \frac{12\,692}{6 \cdot 3,14 \cdot 2} = 337 \text{ kg/qcm,}$$

$$\text{in der Lochleibung} \quad \sigma = \frac{12\,692}{6 \cdot 1,53 \cdot 2} = 691 \text{ kg/qcm;}$$

b) im Hauptträger:

$$\text{auf Abscheren} \quad \frac{12\,692}{12 \cdot 3,14} = 337 \text{ kg/qcm.}$$

\*) In den nachstehenden Tafeln ist bei der Ermittlung des erforderlichen Querschnitts der aus I-Eisen bestehenden Querträger angenommen worden, daß das Widerstandsmoment durch eine senkrechte Nietreihe  $\frac{1}{27}$  des Wertes ohne Nietabzug verliert.



a) Angriffs- und Widerstandsmomente der Fahrbahnträger.

Brückenbreite 3,2 m.

Längsträger

Lastenzug A.

Querträger

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{AM}{A\lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{AW}{A\lambda}$	Es genügt ein I-E sen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	0,213	3,453	<b>3.666</b>		458		27
140	0,247	3,719	<b>3.966</b>	0,0300	496	3,8	28
150	0,284	3,986	<b>4.270</b>	0,0304	534	3,8	28
160	0,324	4,250	<b>4.574</b>	0,0304	572	3,8	29
				0,0311		3,9	
170	0,367	4,518	<b>4.885</b>	0,0310	611	3,8	30
180	0,411	4,784	<b>5.195</b>	0,0315	649	4,0	30
190	0,461	5,049	<b>5.510</b>	0,0316	689	3,9	32
200	0,511	5,315	<b>5.826</b>		728		32
Bettungsstärke 23 cm							
130	0,154	3,453	<b>3.607</b>	0,0293	451	3,7	27
140	0,181	3,719	<b>3.900</b>	0,0294	488	3,6	27
150	0,208	3,986	<b>4.194</b>	0,0294	524	3,7	28
160	0,238	4,250	<b>4.488</b>	0,0299	561	3,7	29
				0,0299		3,7	
170	0,269	4,518	<b>4.787</b>	0,0300	598	3,8	30
180	0,303	4,784	<b>5.087</b>	0,0302	636	3,8	30
190	0,340	5,049	<b>5.389</b>	0,0302	674	3,7	32
200	0,376	5,315	<b>5.691</b>		711		32

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{AM}{A\lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{AW}{A\lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	1,666	8,500	<b>10.166</b>		1271		40
140	1,785	8,500	<b>10.285</b>	0,0119	1286	1,5	40
150	1,908	8,500	<b>10.408</b>	0,0123	1301	1,5	40
160	2,028	9,084	<b>11.112</b>	0,0704	1389	8,8	40
				0,1029		12,9	
170	2,165	9,976	<b>12.141</b>	0,0910	1518	11,3	42,5
180	2,284	10,767	<b>13.051</b>	0,0828	1631	10,4	42,5
190	2,404	11,475	<b>13.879</b>	0,0784	1735	9,8	45
200	2,550	12,113	<b>14.663</b>		1833		45
Bettungsstärke 23 cm							
130	1,240	8,500	<b>9.740</b>	0,0090	1218	1,1	40
140	1,330	8,500	<b>9.830</b>	0,0098	1229	1,2	40
150	1,428	8,500	<b>9.928</b>	0,0672	1241	8,4	40
160	1,516	9,084	<b>10.600</b>	0,0997	1325	12,5	40
				0,0997		12,5	
170	1,621	9,976	<b>11.597</b>	0,0878	1450	10,9	42,5
180	1,708	10,767	<b>12.475</b>	0,0796	1559	10,0	42,5
190	1,796	11,475	<b>13.271</b>	0,0752	1659	9,4	42,5
200	1,910	12,113	<b>14.023</b>		1753		45

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,2 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,2 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	138	161	40
28	152	184	42,5
29	165		
30	181		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	140	166	40
28	154	191	42,5
29	168		
30	184		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

Brückenbreite 3,2 m.

Längsträger

Lastenzug B.

Querträger

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{AM}{A\lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{AW}{A\lambda}$	Es genügt ein I-E sen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	0,213	3,453	<b>3.666</b>		458		27
140	0,247	3,719	<b>3.966</b>	0,0300	496	3,8	28
150	0,284	3,986	<b>4.270</b>	0,0304	534	3,8	28
160	0,324	4,250	<b>4.574</b>	0,0304	572	3,8	29
				0,0311		3,9	
170	0,367	4,518	<b>4.885</b>	0,0310	611	3,8	30
180	0,411	4,784	<b>5.195</b>	0,0315	649	4,0	30
190	0,461	5,049	<b>5.510</b>	0,0316	689	3,9	32
200	0,511	5,315	<b>5.826</b>		728		32
Bettungsstärke 23 cm							
130	0,154	3,453	<b>3.607</b>	0,0293	451	3,7	27
140	0,181	3,719	<b>3.900</b>	0,0294	488	3,6	27
150	0,208	3,986	<b>4.194</b>	0,0294	524	3,7	28
160	0,238	4,250	<b>4.488</b>	0,0299	561	3,7	29
				0,0299		3,7	
170	0,269	4,518	<b>4.787</b>	0,0300	598	3,8	30
180	0,303	4,784	<b>5.087</b>	0,0302	636	3,8	30
190	0,340	5,049	<b>5.389</b>	0,0302	674	3,7	32
200	0,376	5,315	<b>5.691</b>		711		32

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{AM}{A\lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{AW}{A\lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	1,666	8,500	<b>10.166</b>		1271		40
140	1,785	8,500	<b>10.285</b>	0,0119	1286	1,5	40
150	1,908	8,500	<b>10.408</b>	0,0123	1301	1,5	40
160	2,038	9,563	<b>11.601</b>	0,1193	1450	14,9	42,5
				0,1064		13,3	
170	2,165	10,500	<b>12.665</b>	0,0959	1583	12,0	42,5
180	2,290	11,334	<b>13.624</b>	0,0865	1703	10,9	45
190	2,409	12,080	<b>14.489</b>	0,0811	1812	10,9	45
200	2,550	12,750	<b>15.300</b>		1913	10,1	45
Bettungsstärke 23 cm							
130	1,240	8,500	<b>9.740</b>	0,0090	1218	1,1	40
140	1,330	8,500	<b>9.830</b>	0,0098	1229	1,2	40
150	1,428	8,500	<b>9.928</b>	0,1151	1241	14,4	40
160	1,516	9,563	<b>11.079</b>	0,1042	1385	13,0	40
				0,1042		13,0	
170	1,621	10,500	<b>12.121</b>	0,0921	1515	11,5	42,5
180	1,708	11,334	<b>13.042</b>	0,0834	1630	10,5	42,5
190	1,796	12,080	<b>13.876</b>	0,0784	1735	9,8	45
200	1,910	12,750	<b>14.660</b>		1833		45

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,2 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,2 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	138	157	40
28	152	177	42,5
29	165		
30	181		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	140	161	40
28	154	184	42,5
29	168		
30	184		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

Zunahme des Angriffsmomentes bei Vergrößerung der Bettungsstärke um 1 cm

Feldweite . . . . .	130	140	150	160	170	180	190	200 cm
Längsträger . . . . .	0,0045	0,0051	0,0058	0,0066	0,0075	0,0083	0,0093	0,0104 tm
Querträger . . . . .	0,033	0,035	0,037	0,039	0,042	0,044	0,047	0,049 tm



Brückenbreite 3,3 m.  
**Lastenzug A.**

Längsträger

Querträger

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	0,219	3,546	<b>3,765</b>	0,0309	471	3,8	27
140	0,255	3,819	<b>4,074</b>	0,0310	509	3,9	28
150	0,293	4,091	<b>4,384</b>	0,0313	548	3,9	29
160	0,333	4,364	<b>4,697</b>	0,0317	587	4,0	29
170	0,377	4,637	<b>5,014</b>	0,0322	627	4,0	30
180	0,426	4,910	<b>5,336</b>	0,0322	667	4,0	32
190	0,475	5,183	<b>5,658</b>	0,0323	707	4,1	32
200	0,526	5,455	<b>5,981</b>	0,0323	748	4,1	32
Bettungsstärke 23 cm							
130	0,161	3,546	<b>3,707</b>	0,0298	463	3,8	27
140	0,186	3,819	<b>4,005</b>	0,0300	501	3,7	28
150	0,214	4,091	<b>4,305</b>	0,0303	538	3,8	28
160	0,244	4,364	<b>4,608</b>	0,0305	576	3,8	29
170	0,276	4,637	<b>4,913</b>	0,0309	614	3,9	30
180	0,312	4,910	<b>5,222</b>	0,0309	653	3,8	32
190	0,348	5,183	<b>5,531</b>	0,0310	691	3,9	32
200	0,386	5,455	<b>5,841</b>	0,0310	730	3,9	32

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	1,767	9,000	<b>10,767</b>	0,0129	1346	1,6	40
140	1,896	9,000	<b>10,896</b>	0,0131	1362	1,6	40
150	2,027	9,000	<b>11,027</b>	0,0131	1378	1,6	40
160	2,171	9,619	<b>11,790</b>	0,0763	1474	9,6	42,5
170	2,300	10,563	<b>12,863</b>	0,1073	1608	13,4	42,5
180	2,427	11,400	<b>13,827</b>	0,0964	1728	12,0	45
190	2,582	12,150	<b>14,732</b>	0,0905	1842	11,4	45
200	2,710	12,825	<b>15,535</b>	0,0803	1942	10,0	45
Bettungsstärke 23 cm							
130	1,324	9,000	<b>10,324</b>	0,0095	1291	1,1	40
140	1,419	9,000	<b>10,419</b>	0,0097	1302	1,3	40
150	1,516	9,000	<b>10,516</b>	0,0097	1315	1,3	40
160	1,626	9,619	<b>11,245</b>	0,0729	1406	9,1	42,5
170	1,721	10,563	<b>12,284</b>	0,1039	1536	13,0	42,5
180	1,814	11,400	<b>13,214</b>	0,0930	1652	11,6	42,5
190	1,934	12,150	<b>14,084</b>	0,0870	1760	10,8	45
200	2,028	12,825	<b>14,853</b>	0,0762	1857	9,7	45

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,3 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,3 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	135	152	40
28	148	175	42,5
29	161		
30	176		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	137	159	40
28	150	182	42,5
29	164		
30	179		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

Brückenbreite 3,3 m.

**Lastenzug B.**

Längsträger

Querträger

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	0,219	3,546	<b>3,765</b>	0,0309	471	3,8	27
140	0,255	3,819	<b>4,074</b>	0,0310	509	3,8	28
150	0,293	4,091	<b>4,384</b>	0,0313	548	3,9	29
160	0,333	4,364	<b>4,697</b>	0,0317	587	4,0	29
170	0,377	4,637	<b>5,014</b>	0,0322	627	4,0	30
180	0,426	4,910	<b>5,336</b>	0,0322	667	4,0	32
190	0,475	5,183	<b>5,658</b>	0,0323	707	4,1	32
200	0,526	5,455	<b>5,981</b>	0,0323	748	4,1	32
Bettungsstärke 23 cm							
130	0,161	3,546	<b>3,707</b>	0,0298	463	3,8	27
140	0,186	3,819	<b>4,005</b>	0,0300	501	3,7	28
150	0,214	4,091	<b>4,305</b>	0,0303	538	3,8	28
160	0,244	4,364	<b>4,608</b>	0,0303	576	3,8	29
170	0,276	4,637	<b>4,913</b>	0,0305	614	3,8	30
180	0,312	4,910	<b>5,222</b>	0,0309	653	3,9	32
190	0,348	5,183	<b>5,531</b>	0,0310	691	3,8	32
200	0,386	5,455	<b>5,841</b>	0,0310	730	3,9	32

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	1,767	9,000	<b>10,767</b>	0,0129	1346	1,6	40
140	1,896	9,000	<b>10,896</b>	0,0131	1362	1,6	40
150	2,027	9,000	<b>11,027</b>	0,0131	1378	1,6	40
160	2,220	10,125	<b>12,345</b>	0,1318	1543	16,5	42,5
170	2,360	11,118	<b>13,478</b>	0,1133	1685	14,2	45
180	2,480	12,000	<b>14,480</b>	0,1002	1810	12,5	45
190	2,620	12,790	<b>15,410</b>	0,0930	1926	11,6	45
200	2,760	13,500	<b>16,260</b>	0,0850	2033	10,7	47,5
Bettungsstärke 23 cm							
130	1,324	9,000	<b>10,324</b>	0,0095	1291	1,1	40
140	1,419	9,000	<b>10,419</b>	0,0097	1302	1,3	40
150	1,516	9,000	<b>10,516</b>	0,0097	1315	1,3	40
160	1,650	10,125	<b>11,775</b>	0,1259	1472	15,7	42,5
170	1,760	11,118	<b>12,878</b>	0,1103	1610	13,8	42,5
180	1,850	12,000	<b>13,850</b>	0,0972	1731	12,1	45
190	1,940	12,790	<b>14,730</b>	0,0880	1841	11,0	45
200	2,040	13,500	<b>15,540</b>	0,0810	1943	10,2	45

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,3 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,3 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	135	151	40
28	148	169	42,5
29	161	193	45
30	176		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	137	155	40
28	150	175	42,5
29	164		
30	179		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

Zunahme des Angriffsmomentes bei Vergrößerung der Bettungsstärke um 1 cm

Feldweite . . . . .	130	140	150	160	170	180	190	200 cm
Längsträger . . . . .	0,0045	0,0053	0,0061	0,0068	0,0078	0,0088	0,0098	0,0108 tm
Querträger . . . . .	0,034	0,037	0,039	0,042	0,045	0,047	0,050	0,052 tm



Brückenbreite 3,4 m.

Längsträger

Lastenzug A.

Querträger

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	0,225	3,634	<b>3.859</b>	0,0316	482	4,0	27
140	0,262	3,913	<b>4.175</b>	0,0319	522	4,0	28
150	0,301	4,193	<b>4.494</b>	0,0322	562	4,0	29
160	0,344	4,472	<b>4.816</b>	0,0324	602	4,1	30
170	0,388	4,752	<b>5.140</b>	0,0329	643	4,1	30
180	0,438	5,031	<b>5.469</b>	0,0330	684	4,1	32
190	0,488	5,311	<b>5.799</b>	0,0332	725	4,1	32
200	0,541	5,520	<b>6.131</b>	0,0332	766	4,1	32
Bettungsstärke 23 cm							
130	0,166	3,634	<b>3.800</b>	0,0306	475	3,8	27
140	0,193	3,913	<b>4.106</b>	0,0308	513	3,9	28
150	0,221	4,193	<b>4.414</b>	0,0311	552	3,9	29
160	0,253	4,472	<b>4.725</b>	0,0312	591	3,9	29
170	0,285	4,752	<b>5.037</b>	0,0316	630	3,9	30
180	0,322	5,031	<b>5.353</b>	0,0317	669	4,0	32
190	0,359	5,311	<b>5.670</b>	0,0318	709	4,0	32
200	0,398	5,590	<b>5.988</b>	0,0318	749	4,0	32

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	1,877	9,500	<b>11.377</b>	0,0136	1422	1,7	42,5
140	2,013	9,500	<b>11.513</b>	0,0137	1439	1,7	42,5
150	2,150	9,500	<b>11.650</b>	0,0807	1456	10,1	42,5
160	2,304	10,153	<b>12.457</b>	0,1131	1557	14,2	42,5
170	2,439	11,149	<b>13.588</b>	0,1047	1699	13,0	45
180	2,602	12,033	<b>14.635</b>	0,0927	1829	11,6	45
190	2,737	12,825	<b>15.562</b>	0,0866	1945	10,8	45
200	2,890	13,538	<b>16.428</b>	0,0830	2053	10,2	47,5
Bettungsstärke 23 cm							
130	1,407	9,500	<b>10.907</b>	0,0098	1363	1,3	40
140	1,505	9,500	<b>11.005</b>	0,0103	1376	1,2	40
150	1,608	9,500	<b>11.108</b>	0,0771	1388	9,7	40
160	1,726	10,153	<b>11.879</b>	0,1095	1485	13,7	42,5
170	1,825	11,149	<b>12.974</b>	0,1011	1622	12,6	42,5
180	1,952	12,033	<b>13.985</b>	0,0891	1748	11,2	45
190	2,051	12,825	<b>14.876</b>	0,0830	1860	10,2	45
200	2,168	13,538	<b>15.706</b>	0,0830	1962	10,2	45

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,4 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,4 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	132	168	42,5
28	145	191	45
29	158		
30	172		
	als Längsträger	als Querträger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	134	151	40
28	147	174	42,5
29	160		
30	175		
	als Längsträger	als Querträger	

Brückenbreite 3,4 m.

Längsträger

Lastenzug B.

Querträger

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	0,225	3,634	<b>3.859</b>	0,0316	482	4,0	27
140	0,262	3,913	<b>4.175</b>	0,0319	522	4,0	28
150	0,301	4,193	<b>4.494</b>	0,0322	562	4,0	29
160	0,344	4,472	<b>4.816</b>	0,0324	602	4,1	30
170	0,388	4,752	<b>5.140</b>	0,0329	643	4,1	30
180	0,438	5,031	<b>5.469</b>	0,0330	684	4,1	32
190	0,488	5,311	<b>5.799</b>	0,0332	725	4,1	32
200	0,541	5,520	<b>6.131</b>	0,0332	766	4,1	32
Bettungsstärke 23 cm							
130	0,166	3,634	<b>3.800</b>	0,0306	475	3,8	27
140	0,193	3,913	<b>4.106</b>	0,0308	513	3,9	28
150	0,221	4,193	<b>4.414</b>	0,0311	552	3,9	29
160	0,253	4,472	<b>4.725</b>	0,0312	591	3,9	29
170	0,285	4,752	<b>5.037</b>	0,0316	630	3,9	30
180	0,322	5,031	<b>5.353</b>	0,0317	669	4,0	32
190	0,359	5,311	<b>5.670</b>	0,0318	709	4,0	32
200	0,398	5,590	<b>5.988</b>	0,0318	749	4,0	32

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	1,877	9,500	<b>11.377</b>	0,0136	1422	1,7	42,5
140	2,013	9,500	<b>11.513</b>	0,0137	1439	1,7	42,5
150	2,150	9,500	<b>11.650</b>	0,1388	1456	17,4	42,5
160	2,350	10,688	<b>13.038</b>	0,1198	1630	15,0	42,5
170	2,500	11,736	<b>14.236</b>	0,1071	1780	13,3	45
180	2,640	12,667	<b>15.307</b>	0,0993	1913	12,5	45
190	2,800	13,500	<b>16.300</b>	0,0890	2038	11,1	47,5
200	2,940	14,250	<b>17.190</b>	0,0890	2149	11,1	47,5
Bettungsstärke 23 cm							
130	1,407	9,500	<b>10.907</b>	0,0098	1363	1,3	40
140	1,505	9,500	<b>11.005</b>	0,0103	1376	1,2	40
150	1,608	9,500	<b>11.108</b>	0,1330	1388	16,7	40
160	1,750	10,688	<b>12.438</b>	0,1158	1555	14,5	42,5
170	1,860	11,736	<b>13.596</b>	0,1031	1700	12,8	45
180	1,960	12,667	<b>14.627</b>	0,0933	1828	11,7	45
190	2,060	13,500	<b>15.560</b>	0,0870	1945	10,9	45
200	2,180	14,250	<b>16.430</b>	0,0870	2054	10,9	47,5

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,4 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,4 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	132	162	42,5
28	145	184	45
29	158		
30	172		
	als Längsträger	als Querträger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
27	134	151	40
28	147	168	42,5
29	160	191	45
30	175		
	als Längsträger	als Querträger	

Zunahme des Angriffsmomentes bei Vergrößerung der Bettungsstärke um 1 cm

Feldweite . . . . .	130	140	150	160	170	180	190	200 cm
Längsträger . . . . .	0,0045	0,0053	0,0062	0,0070	0,0079	0,0089	0,0099	0,0110 tm
Querträger . . . . .	0,036	0,039	0,042	0,045	0,047	0,050	0,053	0,056 tm



Brückenbreite 3,65 m.

**Lastenzug A.**

Längsträger

Querträger

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	0,250	3,829	<b>4,079</b>	0,0333	510	4,2	28
140	0,289	4,123	<b>4,412</b>	0,0339	552	4,2	29
150	0,333	4,418	<b>4,751</b>	0,0340	594	4,2	29
160	0,379	4,712	<b>5,091</b>	0,0347	636	4,2	30
						4,4	
170	0,431	5,007	<b>5,438</b>	0,0346	680	4,3	32
180	0,483	5,301	<b>5,784</b>	0,0350	723	4,4	32
190	0,538	5,596	<b>6,134</b>	0,0356	767	4,4	32
200	0,600	5,890	<b>6,490</b>	0,0341	811	4,2	34
Bettungsstärke 23 cm							
130	0,183	3,829	<b>4,012</b>	0,0323	502	4,0	28
140	0,212	4,123	<b>4,335</b>	0,0326	542	4,1	29
150	0,243	4,418	<b>4,661</b>	0,0328	583	4,1	29
160	0,277	4,712	<b>4,989</b>	0,0334	624	4,1	30
						4,1	
170	0,316	5,007	<b>5,323</b>	0,0332	665	4,2	32
180	0,354	5,301	<b>5,655</b>	0,0335	707	4,2	32
190	0,394	5,596	<b>5,990</b>	0,0341	749	4,2	32
200	0,441	5,890	<b>6,331</b>	0,0341	791	4,2	34

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	2,243	10,750	<b>12,993</b>	0,0165	1624	2,1	42,5
140	2,408	10,750	<b>13,158</b>	0,0159	1645	2,0	42,5
150	2,567	10,750	<b>13,317</b>	0,0925	1665	11,5	42,5
160	2,750	11,492	<b>14,242</b>	0,1297	1780	16,2	45
						16,2	
170	2,922	12,617	<b>15,539</b>	0,1183	1942	14,8	45
180	3,103	13,619	<b>16,722</b>	0,1060	2090	13,3	47,5
190	3,263	14,519	<b>17,782</b>	0,0969	2223	12,1	47,5
200	3,435	15,316	<b>18,751</b>	0,0925	2344	11,6	50
Bettungsstärke 23 cm							
130	1,681	10,750	<b>12,431</b>	0,0121	1554	1,5	42,5
140	1,802	10,750	<b>12,552</b>	0,0115	1569	1,4	42,5
150	1,917	10,750	<b>12,667</b>	0,0862	1583	10,8	42,5
160	2,037	11,492	<b>13,529</b>	0,1274	1691	15,9	45
						15,9	
170	2,186	12,617	<b>14,803</b>	0,1119	1850	14,0	45
180	2,303	13,619	<b>15,922</b>	0,1038	1990	13,0	47,5
190	2,441	14,519	<b>16,960</b>	0,0925	2120	11,6	47,5
200	2,569	15,316	<b>17,885</b>	0,0925	2236	11,6	47,5

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,65 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,65 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	137	150	42,5
29	150	171	45
30	164	195	47,5
32	193		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	139	158	42,5
29	152	178	45
30	166		
32	197		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

Brückenbreite 3,65 m

**Lastenzug B.**

Längsträger

Querträger

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	0,250	3,829	<b>4,079</b>	0,0333	510	4,2	28
140	0,289	4,123	<b>4,412</b>	0,0339	552	4,2	29
150	0,333	4,418	<b>4,751</b>	0,0340	594	4,2	29
160	0,379	4,712	<b>5,091</b>	0,0347	636	4,2	30
						4,4	
170	0,431	5,007	<b>5,438</b>	0,0346	680	4,3	32
180	0,483	5,301	<b>5,784</b>	0,0350	723	4,4	32
190	0,538	5,596	<b>6,134</b>	0,0356	767	4,4	32
200	0,600	5,890	<b>6,490</b>	0,0341	811	4,4	34
Bettungsstärke 23 cm							
130	0,183	3,829	<b>4,012</b>	0,0323	502	4,0	28
140	0,212	4,123	<b>4,335</b>	0,0326	542	4,1	29
150	0,243	4,418	<b>4,661</b>	0,0328	583	4,1	29
160	0,277	4,712	<b>4,989</b>	0,0334	624	4,1	30
						4,1	
170	0,316	5,007	<b>5,323</b>	0,0332	665	4,2	32
180	0,354	5,301	<b>5,655</b>	0,0335	707	4,2	32
190	0,394	5,596	<b>5,990</b>	0,0341	749	4,2	32
200	0,441	5,890	<b>6,331</b>	0,0341	791	4,2	34

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	2,243	10,750	<b>12,993</b>	0,0165	1624	2,1	42,5
140	2,408	10,750	<b>13,158</b>	0,0159	1645	2,0	42,5
150	2,567	10,750	<b>13,317</b>	0,1527	1665	19,1	42,5
160	2,750	12,094	<b>14,844</b>	0,1358	1856	16,9	45
						16,9	
170	2,922	13,280	<b>16,202</b>	0,1235	2025	15,5	47,5
180	3,103	14,334	<b>17,437</b>	0,1103	2180	13,8	47,5
190	3,263	15,277	<b>18,540</b>	0,1020	2318	12,7	50
200	3,435	16,125	<b>19,560</b>	0,1020	2445	12,7	50
Bettungsstärke 23 cm							
130	1,681	10,750	<b>12,431</b>	0,0121	1554	1,5	42,5
140	1,802	10,750	<b>12,552</b>	0,0115	1569	1,4	42,5
150	1,917	10,750	<b>12,667</b>	0,1464	1583	18,3	42,5
160	2,037	12,094	<b>14,131</b>	0,1335	1766	16,7	45
						16,7	
170	2,186	13,280	<b>15,466</b>	0,1171	1933	14,7	45
180	2,303	14,334	<b>16,637</b>	0,1081	2080	13,5	47,5
190	2,441	15,277	<b>17,718</b>	0,0976	2215	12,2	47,5
200	2,569	16,125	<b>18,694</b>	0,0976	2337	12,2	50

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,65 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,65 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	137	150	42,5
29	150	166	45
30	164	187	47,5
32	193		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	139	154	42,5
29	152	172	45
30	166	195	47,5
32	197		
	als Längs- träger	als Quer- träger	

Zunahme des Angriffsmomentes bei Vergrößerung der Bettungsstärke um 1 cm

Feldweite	130	140	150	160	170	180	190	200 cm
Längsträger	0,0051	0,0059	0,0069	0,0078	0,0088	0,0099	0,0111	0,0122 tm
Querträger	0,043	0,047	0,050	0,055	0,057	0,062	0,063	0,067 tm



Brückenbreite 3,7 m.

**Lastenzug A.**

Längsträger

Querträger

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	0,253	3,865	<b>4,118</b>	0,0337	515	4,2	28
140	0,293	4,162	<b>4,455</b>	0,0342	557	4,3	29
150	0,338	4,459	<b>4,797</b>	0,0343	600	4,3	30
160	0,384	4,756	<b>5,140</b>	0,0349	643	4,3	30
170	0,436	5,053	<b>5,489</b>	0,0351	686	4,4	32
180	0,489	5,351	<b>5,840</b>	0,0353	730	4,4	32
190	0,545	5,648	<b>6,193</b>	0,0360	774	4,5	32
200	0,608	5,945	<b>6,553</b>	0,0366	819	4,5	34
Bettungsstärke 23 cm							
130	0,185	3,865	<b>4,050</b>	0,0327	506	4,1	28
140	0,215	4,162	<b>4,377</b>	0,0329	547	4,1	29
150	0,247	4,459	<b>4,706</b>	0,0331	588	4,2	29
160	0,281	4,756	<b>5,037</b>	0,0336	630	4,2	30
170	0,320	5,053	<b>5,373</b>	0,0336	672	4,2	32
180	0,358	5,351	<b>5,709</b>	0,0338	714	4,2	32
190	0,399	5,648	<b>6,047</b>	0,0345	756	4,3	32
200	0,447	5,945	<b>6,392</b>	0,0345	799	4,3	34

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	2,305	11,000	<b>13,305</b>	0,0169	1663	2,1	42,5
140	2,474	11,000	<b>13,474</b>	0,0166	1684	2,1	45
150	2,640	11,000	<b>13,640</b>	0,0940	1705	11,8	45
160	2,823	11,756	<b>14,580</b>	0,1332	1823	16,6	45
170	3,000	12,912	<b>15,912</b>	0,1207	1989	15,1	47,5
180	3,185	13,934	<b>17,119</b>	0,1080	2140	13,5	47,5
190	3,350	14,849	<b>18,199</b>	0,1026	2275	12,8	47,5
200	3,550	15,675	<b>19,225</b>	0,0957	2403	12,0	50
Bettungsstärke 23 cm							
130	1,726	11,000	<b>12,726</b>	0,0125	1591	1,5	42,5
140	1,851	11,000	<b>12,851</b>	0,0119	1606	1,5	42,5
150	1,970	11,000	<b>12,970</b>	0,0879	1621	11,0	42,5
160	2,093	11,756	<b>13,849</b>	0,1307	1731	16,4	45
170	2,244	12,912	<b>15,156</b>	0,1142	1895	14,2	45
180	2,364	13,934	<b>16,298</b>	0,1056	2037	13,2	47,5
190	2,505	14,849	<b>17,354</b>	0,0957	2169	12,0	47,5
200	2,636	15,675	<b>18,311</b>	0,0957	2289	12,0	50

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,7 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,7 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	136	135	42,5
29	148	168	45
30	162	190	47,5
32	191		
	als Längsträger	als Querträger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	138	154	42,5
29	151	174	45
30	165	199	47,5
32	195		
	als Längsträger	als Querträger	

Brückenbreite 3,7 m.

**Lastenzug B.**

Längsträger

Querträger

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	0,253	3,865	<b>4,118</b>	0,0337	515	4,2	28
140	0,293	4,162	<b>4,455</b>	0,0342	557	4,3	29
150	0,338	4,459	<b>4,797</b>	0,0343	600	4,3	30
160	0,384	4,756	<b>5,140</b>	0,0349	643	4,3	30
170	0,436	5,053	<b>5,489</b>	0,0351	686	4,4	32
180	0,489	5,351	<b>5,840</b>	0,0353	730	4,4	32
190	0,545	5,648	<b>6,193</b>	0,0360	774	4,5	32
200	0,608	5,945	<b>6,553</b>	0,0366	819	4,5	34
Bettungsstärke 23 cm							
130	0,185	3,865	<b>4,050</b>	0,0327	506	4,1	28
140	0,215	4,162	<b>4,377</b>	0,0329	547	4,1	29
150	0,247	4,459	<b>4,706</b>	0,0331	588	4,2	29
160	0,281	4,756	<b>5,037</b>	0,0336	630	4,2	30
170	0,320	5,053	<b>5,373</b>	0,0336	672	4,2	32
180	0,358	5,351	<b>5,709</b>	0,0338	714	4,2	32
190	0,399	5,648	<b>6,047</b>	0,0345	756	4,3	32
200	0,447	5,945	<b>6,392</b>	0,0345	799	4,3	34

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{\Delta W}{\Delta \lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen-gewicht tm	Verkehrslast tm					
Bettungsstärke 36 cm							
130	2,305	11,000	<b>13,305</b>	0,0169	1663	2,1	42,5
140	2,474	11,000	<b>13,474</b>	0,0166	1684	2,1	45
150	2,640	11,000	<b>13,640</b>	0,1558	1705	19,5	45
160	2,823	12,375	<b>15,198</b>	0,1390	1900	17,4	45
170	3,000	13,588	<b>16,588</b>	0,1264	2074	15,8	47,5
180	3,185	14,667	<b>17,852</b>	0,1130	2232	14,1	47,5
190	3,350	15,632	<b>18,982</b>	0,1068	2373	13,3	50
200	3,550	16,500	<b>20,050</b>	0,1068	2506	13,3	50
Bettungsstärke 23 cm							
130	1,726	11,000	<b>12,726</b>	0,0125	1591	1,5	42,5
140	1,851	11,000	<b>12,851</b>	0,0119	1606	1,5	42,5
150	1,970	11,000	<b>12,970</b>	0,1498	1621	18,8	42,5
160	2,093	12,375	<b>14,468</b>	0,1364	1809	17,0	45
170	2,244	13,588	<b>15,832</b>	0,1199	1979	15,0	47,5
180	2,364	14,667	<b>17,031</b>	0,1106	2129	13,8	47,5
190	2,505	15,632	<b>18,137</b>	0,0999	2267	12,5	47,5
200	2,636	16,500	<b>19,136</b>	0,0999	2392	12,5	50

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,7 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,7 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	136	135	42,5
29	148	163	45
30	162	183	47,5
32	191		
	als Längsträger	als Querträger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	138	152	42,5
29	151	169	45
30	165	191	47,5
32	195		
	als Längsträger	als Querträger	

Zunahme des Angriffsmomentes bei Vergrößerung der Bettungsstärke um 1 cm

Feldweite . . . .	130	140	150	160	170	180	190	200 cm
Längsträger . . . .	0,0052	0,0060	0,0070	0,0079	0,0089	0,0101	0,0112	0,0124 tm
Querträger . . . .	0,045	0,048	0,052	0,056	0,058	0,063	0,065	0,070 tm



Brückenbreite 3,75 m.  
**Lastenzug A.**

Längsträger							Querträger								
Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{AM}{A\lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{AW}{A\lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.	Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{AM}{A\lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{AW}{A\lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen-gewicht tm	Verkehrs-last tm							Eigen-gewicht tm	Verkehrs-last tm					
Bettungsstärke 36 cm							Bettungsstärke 36 cm								
130	0,256	3,900	<b>4,156</b>	0,0342	520	4,2	28	130	2,386	11,250	<b>13,636</b>	0,0171	1705	2,1	45
140	0,297	4,200	<b>4,497</b>	0,0345	562	4,3	29	140	2,557	11,250	<b>13,807</b>	0,0173	1726	2,2	45
150	0,342	4,500	<b>4,842</b>	0,0347	605	4,4	30	150	2,730	11,250	<b>13,980</b>	0,0942	1748	11,7	45
160	0,389	4,800	<b>5,189</b>	0,0353	649	4,4	30	160	2,899	12,023	<b>14,922</b>	0,1367	1865	17,1	45
170	0,442	5,100	<b>5,542</b>	0,0354	693	4,4	32	170	3,083	13,206	<b>16,289</b>	0,1237	2036	15,3	47,5
180	0,496	5,400	<b>5,896</b>	0,0356	737	4,5	32	180	3,275	14,251	<b>17,526</b>	0,1113	2191	13,9	47,5
190	0,552	5,700	<b>6,252</b>	0,0363	782	4,5	34	190	3,452	15,187	<b>18,639</b>	0,1036	2330	12,9	50
200	0,615	6,000	<b>6,615</b>		827		34	200	3,644	16,031	<b>19,675</b>		2459		50
Bettungsstärke 23 cm							Bettungsstärke 23 cm								
130	0,187	3,900	<b>4,087</b>	0,0331	510	4,2	28	130	1,772	11,250	<b>13,022</b>	0,0128	1628	1,6	42,5
140	0,218	4,200	<b>4,418</b>	0,0333	552	4,2	29	140	1,900	11,250	<b>13,150</b>	0,0123	1644	1,5	42,5
150	0,251	4,500	<b>4,751</b>	0,0334	594	4,2	29	150	2,023	11,250	<b>13,273</b>	0,0917	1659	11,5	42,5
160	0,285	4,800	<b>5,085</b>	0,0340	636	4,2	30	160	2,167	12,023	<b>14,190</b>	0,1322	1774	16,5	45
170	0,325	5,100	<b>5,425</b>	0,0339	678	4,3	32	170	2,306	13,206	<b>15,512</b>	0,1192	1989	14,9	45
180	0,364	5,400	<b>5,764</b>	0,0341	721	4,2	32	180	2,453	14,251	<b>16,704</b>	0,1060	2088	13,3	47,5
190	0,405	5,700	<b>6,105</b>	0,0348	763	4,4	32	190	2,577	15,187	<b>17,764</b>	0,0975	2221	12,1	47,5
200	0,453	6,000	<b>6,453</b>		807		34	200	2,708	16,031	<b>18,739</b>		2342		50

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,75 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,75 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	135	165	45
29	147	186	47,5
30	161		
32	190		
	als Längsträger	als Querträger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	137	151	42,5
29	150	171	45
30	163	195	47,5
32	194		
	als Längsträger	als Querträger	

Brückenbreite 3,75 m.  
**Lastenzug B.**

Längsträger							Querträger								
Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{AM}{A\lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{AW}{A\lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.	Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffsmoment $M$ tm	$\frac{AM}{A\lambda}$	Erforderliches Widerstandsmoment $W$ cm <sup>3</sup>	$\frac{AW}{A\lambda}$	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen-gewicht tm	Verkehrs-last tm							Eigen-gewicht tm	Verkehrs-last tm					
Bettungsstärke 36 cm							Bettungsstärke 36 cm								
130	0,256	3,900	<b>4,156</b>	0,0342	520	4,2	28	130	2,386	11,250	<b>13,636</b>	0,0171	1705	2,1	45
140	0,297	4,200	<b>4,497</b>	0,0345	562	4,3	29	140	2,557	11,250	<b>13,807</b>	0,0173	1726	2,2	45
150	0,342	4,500	<b>4,842</b>	0,0347	605	4,4	30	150	2,730	11,250	<b>13,980</b>	0,1575	1748	19,7	45
160	0,389	4,800	<b>5,189</b>	0,0353	649	4,4	30	160	2,899	12,656	<b>15,555</b>	0,1425	1945	17,8	45
170	0,442	5,100	<b>5,542</b>	0,0354	693	4,4	32	170	3,083	13,897	<b>16,980</b>	0,1295	2123	16,2	47,5
180	0,496	5,400	<b>5,896</b>	0,0356	737	4,5	32	180	3,275	15,000	<b>18,275</b>	0,1164	2285	14,5	47,5
190	0,552	5,700	<b>6,252</b>	0,0363	782	4,5	34	190	3,452	15,987	<b>19,439</b>	0,1080	2430	13,5	50
200	0,615	6,000	<b>6,615</b>		827		34	200	3,644	16,875	<b>20,519</b>		2565		50
Bettungsstärke 23 cm							Bettungsstärke 23 cm								
130	0,187	3,900	<b>4,087</b>	0,0331	510	4,2	28	130	1,772	11,250	<b>13,022</b>	0,0128	1628	1,6	42,5
140	0,218	4,200	<b>4,418</b>	0,0333	552	4,2	29	140	1,900	11,250	<b>13,150</b>	0,0123	1644	1,5	42,5
150	0,251	4,500	<b>4,751</b>	0,0334	594	4,2	29	150	2,023	11,250	<b>13,273</b>	0,1550	1659	19,4	42,5
160	0,285	4,800	<b>5,085</b>	0,0340	636	4,2	30	160	2,167	12,656	<b>14,823</b>	0,1380	1853	17,3	45
170	0,325	5,100	<b>5,425</b>	0,0339	678	4,3	32	170	2,306	13,897	<b>16,203</b>	0,1250	2026	15,6	47,5
180	0,364	5,400	<b>5,764</b>	0,0341	721	4,2	32	180	2,453	15,000	<b>17,453</b>	0,1111	2182	13,9	47,5
190	0,405	5,700	<b>6,105</b>	0,0348	763	4,4	32	190	2,577	15,987	<b>18,564</b>	0,1019	2321	12,7	50
200	0,453	6,000	<b>6,453</b>		807		34	200	2,708	16,875	<b>19,583</b>		2448		50

Grenzstützweiten der zu verwendenden I-Eisen

bei einer Bettungsstärke von 36 cm, Brückenbreite 3,75 m

bei einer Bettungsstärke von 23 cm, Brückenbreite 3,75 m

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	135	161	45
29	147	180	47,5
30	161		
32	190		
	als Längsträger	als Querträger	

I N. P. Nr.	Zu verwenden bis zu einer Feldweite von		I N. P. Nr.
	cm	cm	
28	137	150	42,5
29	150	166	45
30	163	187	47,5
32	194		
	als Längsträger	als Querträger	

Zunahme des Angriffsmomentes bei Vergrößerung der Bettungsstärke um 1 cm

Feldweite . . . .	130	140	150	160	170	180	190	200 cm
Längsträger . . . .	0,0053	0,0061	0,0070	0,0080	0,0090	0,0102	0,0113	0,0125 tm
Querträger . . . .	0,047	0,051	0,054	0,056	0,060	0,063	0,067	0,072 tm



b) Auflagerdruck der Fahrbahnträger.

Brückenbreite 3,2 m.

Lastenzug A.

Auflagerdruck des Längsträgers

Feldweite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflagerdruck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen-gewicht t	Verkehrs-last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer-träger	2 cm im Längs-träger	2,3 cm im Quer-träger	2,3 cm im Längs-träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,498	10,625	<b>11,123</b>		5	4	4	4
140	0,539	10,625	<b>11,164</b>	0,0041	5	4	4	4
150	0,578	10,625	<b>11,203</b>	0,0039	5	4	4	4
160	0,618	11,289	<b>11,907</b>	0,0704	6	4	4	4
				0,0629				
170	0,660	11,876	<b>12,536</b>	0,0558	6	4	5	4
180	0,698	12,396	<b>13,094</b>	0,0512	6	5	5	4
190	0,744	12,862	<b>13,606</b>	0,0457	6	4	5	4
200	0,782	13,281	<b>14,063</b>		6	5	5	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,368	10,625	<b>10,993</b>	0,0028	5	4	4	4
140	0,396	10,625	<b>11,021</b>	0,0032	5	4	4	4
150	0,428	10,625	<b>11,053</b>	0,0032	5	4	4	4
160	0,458	11,289	<b>11,747</b>	0,0694	5	4	4	4
				0,0619				
170	0,490	11,876	<b>12,366</b>	0,0548	6	4	4	4
180	0,518	12,396	<b>12,914</b>	0,0501	6	4	5	4
190	0,553	12,862	<b>13,415</b>	0,0448	6	4	5	4
200	0,582	13,281	<b>13,863</b>		6	5	5	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feldweite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflagerdruck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen-gewicht t	Verkehrs-last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt-träger	2 cm im Quer-träger	2,3 cm im Haupt-träger	2,3 cm im Quer-träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,594	10,000	<b>11,594</b>		5	3	4	3
140	1,708	10,000	<b>11,708</b>	0,0114	5	3	4	3
150	1,820	10,000	<b>11,820</b>	0,0112	6	3	4	3
160	1,933	10,332	<b>12,265</b>	0,0445	6	3	4	3
				0,0490				
170	2,067	10,688	<b>12,755</b>	0,0606	6	3	5	3
180	2,178	11,183	<b>13,361</b>	0,0560	6	3	5	3
190	2,296	11,625	<b>13,921</b>	0,0528	6	3	5	3
200	2,426	12,023	<b>14,449</b>		7	3	5	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,191	10,000	<b>11,191</b>	0,0081	5	3	4	3
140	1,272	10,000	<b>11,272</b>	0,0085	5	3	4	3
150	1,357	10,000	<b>11,357</b>	0,0430	5	3	4	3
160	1,453	10,332	<b>11,787</b>	0,0439	5	3	4	3
				0,0439				
170	1,538	10,688	<b>12,226</b>	0,0595	6	3	4	3
180	1,638	11,183	<b>12,821</b>	0,0530	6	3	5	3
190	1,726	11,625	<b>13,351</b>	0,0498	6	3	5	3
200	1,826	12,023	<b>13,849</b>		6	3	5	3

Brückenbreite 3,2 m.

Lastenzug B.

Auflagerdruck des Längsträgers

Feldweite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflagerdruck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen-gewicht t	Verkehrs-last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer-träger	2 cm im Längs-träger	2,3 cm im Quer-träger	2,3 cm im Längs-träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,498	10,625	<b>11,123</b>		5	4	4	4
140	0,539	10,625	<b>11,164</b>	0,0041	5	4	4	4
150	0,578	10,625	<b>11,203</b>	0,0039	5	4	4	4
160	0,618	11,289	<b>11,907</b>	0,0704	6	4	4	4
				0,0629				
170	0,660	11,876	<b>12,536</b>	0,0558	6	4	5	4
180	0,698	12,396	<b>13,094</b>	0,0512	6	5	5	4
190	0,744	12,862	<b>13,606</b>	0,0457	6	4	5	4
200	0,782	13,281	<b>14,063</b>		6	5	5	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,368	10,625	<b>10,993</b>	0,0028	5	4	4	4
140	0,396	10,625	<b>11,021</b>	0,0032	5	4	4	4
150	0,428	10,625	<b>11,053</b>	0,0032	5	4	4	4
160	0,458	11,289	<b>11,747</b>	0,0694	5	4	4	4
				0,0619				
170	0,490	11,876	<b>12,366</b>	0,0548	6	4	4	4
180	0,518	12,396	<b>12,914</b>	0,0501	6	4	5	4
190	0,553	12,862	<b>13,415</b>	0,0448	6	4	5	4
200	0,582	13,281	<b>13,863</b>		6	5	5	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feldweite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflagerdruck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen-gewicht t	Verkehrs-last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt-träger	2 cm im Quer-träger	2,3 cm im Haupt-träger	2,3 cm im Quer-träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,594	10,000	<b>11,594</b>		5	3	4	3
140	1,708	10,000	<b>11,708</b>	0,0114	5	3	4	3
150	1,820	10,000	<b>11,820</b>	0,0112	6	3	4	3
160	1,933	10,664	<b>12,659</b>	0,0839	6	3	5	3
				0,0701				
170	2,110	11,250	<b>13,360</b>	0,0651	6	3	5	3
180	2,240	11,771	<b>14,011</b>	0,0582	6	3	5	3
190	2,355	12,238	<b>14,593</b>	0,0533	7	4	5	3
200	2,470	12,656	<b>15,126</b>		7	4	5	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,191	10,000	<b>11,191</b>	0,0081	5	3	4	3
140	1,272	10,000	<b>11,272</b>	0,0085	5	3	4	3
150	1,357	10,000	<b>11,357</b>	0,0784	5	3	4	3
160	1,477	10,664	<b>12,141</b>	0,0684	6	3	4	3
				0,0684				
170	1,575	11,250	<b>12,825</b>	0,0606	6	3	5	3
180	1,660	11,771	<b>13,431</b>	0,0567	6	3	5	3
190	1,760	12,238	<b>13,998</b>	0,0498	6	3	5	3
200	1,840	12,656	<b>14,496</b>		7	3	5	3



Brückenbreite 3,3 m.

**Lastenzug A.**

Auflagerdruck des Längsträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer- träger	im Längs- träger	2,3 cm im Quer- träger	im Längs- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,513	10,910	<b>11,423</b>		5	4	4	4
140	0,555	10,910	<b>11,465</b>	0,0042	5	4	4	4
150	0,596	10,910	<b>11,506</b>	0,0041	5	4	4	4
160	0,636	11,592	<b>12,228</b>	0,0722	6	4	4	4
				0,0645				
170	0,679	12,194	<b>12,873</b>	0,0580	6	4	5	4
180	0,724	12,729	<b>13,453</b>	0,0518	6	4	5	4
190	0,764	13,207	<b>13,971</b>	0,0472	6	5	5	4
200	0,805	13,638	<b>14,443</b>		7	5	5	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,378	10,910	<b>11,288</b>	0,0032	5	4	4	4
140	0,410	10,910	<b>11,320</b>	0,0030	5	4	4	4
150	0,440	10,910	<b>11,350</b>	0,0712	5	4	4	4
160	0,470	11,592	<b>12,062</b>	0,0635	6	4	4	4
				0,0635				
170	0,503	12,194	<b>12,697</b>	0,0570	6	4	5	4
180	0,538	12,729	<b>13,267</b>	0,0508	6	4	5	4
190	0,568	13,207	<b>13,775</b>	0,0461	6	4	5	4
200	0,598	13,638	<b>14,236</b>		7	5	5	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt- träger	im Quer- träger	2,3 cm im Haupt- träger	im Quer- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,643	10,000	<b>11,643</b>	0,0117	5	3	4	3
140	1,760	10,000	<b>11,760</b>	0,0117	5	3	4	3
150	1,877	10,000	<b>11,877</b>	0,0474	6	3	4	3
160	2,010	10,341	<b>12,351</b>	0,0491	6	3	4	3
				0,0491				
170	2,128	10,720	<b>12,848</b>	0,0629	6	3	5	3
180	2,249	11,228	<b>13,477</b>	0,0589	6	3	5	3
190	2,384	11,682	<b>14,066</b>	0,0525	6	3	5	3
200	2,500	12,091	<b>14,591</b>		7	4	5	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,246	10,000	<b>11,246</b>	0,0081	5	3	4	3
140	1,327	10,000	<b>11,327</b>	0,0084	5	3	4	3
150	1,411	10,000	<b>11,411</b>	0,0426	5	3	4	3
160	1,496	10,341	<b>11,837</b>	0,0485	6	3	4	3
				0,0485				
170	1,602	10,720	<b>12,322</b>	0,0598	6	3	4	3
180	1,692	11,228	<b>12,920</b>	0,0558	6	3	5	3
190	1,796	11,682	<b>13,478</b>	0,0493	6	3	5	3
200	1,880	12,091	<b>13,971</b>		6	3	5	3

Brückenbreite 3,3 m.

**Lastenzug B.**

Auflagerdruck des Längsträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer- träger	im Längs- träger	2,3 cm im Quer- träger	im Längs- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,513	10,910	<b>11,423</b>		5	4	4	4
140	0,555	10,910	<b>11,465</b>	0,0042	5	4	4	4
150	0,596	10,910	<b>11,506</b>	0,0041	5	4	4	4
160	0,636	11,592	<b>12,228</b>	0,0722	6	4	4	4
				0,0645				
170	0,679	12,194	<b>12,873</b>	0,0580	6	4	5	4
180	0,724	12,729	<b>13,453</b>	0,0518	6	4	5	4
190	0,764	13,207	<b>13,971</b>	0,0472	6	5	5	4
200	0,805	13,638	<b>14,443</b>		7	5	5	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,378	10,910	<b>11,288</b>	0,0032	5	4	4	4
140	0,410	10,910	<b>11,320</b>	0,0030	5	4	4	4
150	0,440	10,910	<b>11,350</b>	0,0712	5	4	4	4
160	0,470	11,592	<b>12,062</b>	0,0635	6	4	4	4
				0,0635				
170	0,503	12,194	<b>12,697</b>	0,0570	6	4	5	4
180	0,538	12,729	<b>13,267</b>	0,0508	6	4	5	4
190	0,568	13,207	<b>13,775</b>	0,0461	6	4	5	4
200	0,598	13,638	<b>14,236</b>		7	5	5	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt- träger	im Quer- träger	2,3 cm im Haupt- träger	im Quer- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,643	10,000	<b>11,643</b>	0,0117	5	3	4	3
140	1,760	10,000	<b>11,760</b>	0,0117	5	3	4	3
150	1,877	10,000	<b>11,877</b>	0,0865	6	3	4	3
160	2,060	10,682	<b>12,742</b>	0,0732	6	3	5	3
				0,0732				
170	2,190	11,284	<b>13,474</b>	0,0654	6	3	5	3
180	2,310	11,818	<b>14,128</b>	0,0599	6	3	5	3
190	2,430	12,297	<b>14,727</b>	0,0570	7	4	5	3
200	2,570	12,727	<b>15,297</b>		7	3	5	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,246	10,000	<b>11,246</b>	0,0081	5	3	4	3
140	1,327	10,000	<b>11,327</b>	0,0084	5	3	4	3
150	1,411	10,000	<b>11,411</b>	0,0811	5	3	4	3
160	1,540	10,682	<b>12,222</b>	0,0687	6	3	4	3
				0,0687				
170	1,625	11,284	<b>12,909</b>	0,0639	6	3	5	3
180	1,730	11,818	<b>13,548</b>	0,0564	6	3	5	3
190	1,815	12,297	<b>14,112</b>	0,0515	6	3	5	3
200	1,900	12,727	<b>14,627</b>		7	4	5	3



Brückenbreite 3,4 m.

**Lastenzug A.**

Auflagerdruck des Längsträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer- träger	2 cm im Längs- träger	2,3 cm im Quer- träger	2,3 cm im Längs- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,527	11,180	<b>11,707</b>	0,0044	5	5	4	4
140	0,571	11,180	<b>11,751</b>	0,0042	5	4	4	4
150	0,613	11,180	<b>11,793</b>	0,0743	6	4	4	4
160	0,657	11,879	<b>12,536</b>	0,0658	6	4	5	4
170	0,698	12,496	<b>13,194</b>	0,0594	6	5	5	4
180	0,744	13,044	<b>13,788</b>	0,0531	6	4	5	4
190	0,786	13,533	<b>14,319</b>	0,0483	7	5	5	4
200	0,827	13,975	<b>14,802</b>	0,0473	7	5	5	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,389	11,180	<b>11,569</b>	0,0032	5	4	4	4
140	0,421	11,180	<b>11,601</b>	0,0032	5	4	4	4
150	0,453	11,180	<b>11,633</b>	0,0729	5	4	4	4
160	0,483	11,879	<b>12,362</b>	0,0651	6	4	4	4
170	0,517	12,496	<b>13,013</b>	0,0584	6	5	5	4
180	0,553	13,044	<b>13,597</b>	0,0519	6	4	5	4
190	0,583	13,533	<b>14,116</b>	0,0473	6	5	5	4
200	0,614	13,975	<b>14,589</b>	0,0473	7	5	5	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt- träger	2 cm im Quer- träger	2,3 cm im Haupt- träger	2,3 cm im Quer- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,692	10,000	<b>11,692</b>	0,0121	5	3	4	3
140	1,813	10,000	<b>11,813</b>	0,0120	6	3	4	3
150	1,933	10,000	<b>11,933</b>	0,0509	6	3	4	3
160	2,073	10,369	<b>12,442</b>	0,0500	6	3	4	3
170	2,192	10,750	<b>12,942</b>	0,0665	6	3	5	3
180	2,337	11,270	<b>13,607</b>	0,0584	6	3	5	3
190	2,456	11,735	<b>14,191</b>	0,0559	7	3	5	3
200	2,595	12,155	<b>14,750</b>	0,0507	7	3	5	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,277	10,000	<b>11,277</b>	0,0089	5	3	4	3
140	1,366	10,000	<b>11,366</b>	0,0088	5	3	4	3
150	1,454	10,000	<b>11,454</b>	0,0474	5	3	4	3
160	1,559	10,369	<b>11,928</b>	0,0471	6	3	4	3
170	1,649	10,750	<b>12,399</b>	0,0633	6	3	4	3
180	1,762	11,270	<b>13,032</b>	0,0552	6	3	5	3
190	1,849	11,735	<b>13,584</b>	0,0507	6	3	5	3
200	1,936	12,155	<b>14,091</b>	0,0507	6	3	5	3

Brückenbreite 3,4 m.

**Lastenzug B.**

Auflagerdruck des Längsträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer- träger	2 cm im Längs- träger	2,3 cm im Quer- träger	2,3 cm im Längs- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,527	11,180	<b>11,707</b>	0,0044	5	5	4	4
140	0,571	11,180	<b>11,751</b>	0,0042	5	4	4	4
150	0,613	11,180	<b>11,793</b>	0,0743	6	4	4	4
160	0,657	11,879	<b>12,536</b>	0,0658	6	4	5	4
170	0,698	12,496	<b>13,194</b>	0,0594	6	5	5	4
180	0,744	13,044	<b>13,788</b>	0,0531	6	4	5	4
190	0,786	13,533	<b>14,319</b>	0,0483	7	5	5	4
200	0,827	13,975	<b>14,802</b>	0,0473	7	5	5	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,389	11,180	<b>11,569</b>	0,0032	5	4	4	4
140	0,421	11,180	<b>11,601</b>	0,0032	5	4	4	4
150	0,453	11,180	<b>11,633</b>	0,0729	5	4	4	4
160	0,483	11,879	<b>12,362</b>	0,0651	6	4	4	4
170	0,517	12,496	<b>13,013</b>	0,0584	6	5	5	4
180	0,553	13,044	<b>13,597</b>	0,0519	6	4	5	4
190	0,583	13,533	<b>14,116</b>	0,0473	6	5	5	4
200	0,614	13,975	<b>14,589</b>	0,0473	7	5	5	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt- träger	2 cm im Quer- träger	2,3 cm im Haupt- träger	2,3 cm im Quer- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,692	10,000	<b>11,692</b>	0,0121	5	3	4	3
140	1,813	10,000	<b>11,813</b>	0,0120	6	3	4	3
150	1,933	10,000	<b>11,933</b>	0,0886	6	3	4	3
160	2,120	10,699	<b>12,819</b>	0,0756	6	3	5	3
170	2,260	11,315	<b>13,575</b>	0,0668	6	3	5	3
180	2,380	11,863	<b>14,243</b>	0,0635	7	3	5	3
190	2,525	12,353	<b>14,878</b>	0,0561	7	3	5	3
200	2,645	12,794	<b>15,439</b>	0,0561	7	4	5	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,277	10,000	<b>11,277</b>	0,0089	5	3	4	3
140	1,366	10,000	<b>11,366</b>	0,0088	5	3	4	3
150	1,454	10,000	<b>11,454</b>	0,0830	5	3	4	3
160	1,585	10,699	<b>12,284</b>	0,0723	6	3	4	3
170	1,692	11,315	<b>13,007</b>	0,0636	6	3	5	3
180	1,780	11,863	<b>13,643</b>	0,0580	6	3	5	3
190	1,870	12,353	<b>14,223</b>	0,0551	7	3	5	3
200	1,980	12,794	<b>14,774</b>	0,0551	7	3	5	3



Brückenbreite 3,65 m.

**Lastenzug A.**

Auflagerdruck des Längsträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer- träger	im Längs- träger	2,3 cm im Quer- träger	im Längs- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,584	11,781	<b>12,365</b>		6	5	4	4
140	0,630	11,781	<b>12,411</b>	0,0046	6	4	4	4
150	0,675	11,781	<b>12,456</b>	0,0045	6	4	4	4
160	0,724	12,517	<b>13,241</b>	0,0785	6	5	5	4
				0,0702				
170	0,776	13,167	<b>13,943</b>	0,0623	6	5	5	4
180	0,821	13,745	<b>14,566</b>	0,0562	7	5	5	4
190	0,867	14,261	<b>15,128</b>	0,0517	7	5	5	4
200	0,919	14,726	<b>15,645</b>		7	5	6	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,417	11,781	<b>12,198</b>	0,0035	6	5	4	4
140	0,452	11,781	<b>12,233</b>	0,0033	6	4	4	4
150	0,485	11,781	<b>12,266</b>	0,0769	6	4	4	4
160	0,518	12,517	<b>13,035</b>	0,0690	6	5	5	4
				0,0610	6	4	5	4
170	0,558	13,167	<b>13,725</b>	0,0549	7	5	5	4
180	0,590	13,745	<b>14,335</b>	0,0504	7	5	5	4
190	0,623	14,261	<b>14,884</b>		7	5	5	4
200	0,662	14,726	<b>15,388</b>		7	5	5	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt- träger	im Quer- träger	2,3 cm im Haupt- träger	im Quer- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,888	10,000	<b>11,888</b>		6	3	4	3
140	2,022	10,000	<b>12,022</b>	0,0134	6	3	4	3
150	2,153	10,000	<b>12,153</b>	0,0131	6	3	4	3
160	2,307	10,368	<b>12,675</b>	0,0522	6	3	5	3
				0,0588				
170	2,445	10,818	<b>13,263</b>	0,0702	6	3	5	3
180	2,599	11,366	<b>13,965</b>	0,0621	6	3	5	3
190	2,730	11,856	<b>14,586</b>	0,0580	7	3	5	3
200	2,868	12,298	<b>15,166</b>		7	3	5	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,389	10,000	<b>11,389</b>	0,0095	5	3	4	3
140	1,484	10,000	<b>11,484</b>	0,0093	5	3	4	3
150	1,577	10,000	<b>11,577</b>	0,0462	5	3	4	3
160	1,671	10,368	<b>12,039</b>	0,0572	6	3	4	3
				0,0641	6	3	5	3
170	1,793	10,818	<b>12,611</b>	0,0583	6	3	5	3
180	1,886	11,366	<b>13,252</b>	0,0541	6	3	5	3
190	1,979	11,856	<b>13,835</b>		6	3	5	3
200	2,078	12,298	<b>14,376</b>		7	3	5	3

Brückenbreite 3,65 m.

**Lastenzug B.**

Auflagerdruck des Längsträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer- träger	im Längs- träger	2,3 cm im Quer- träger	im Längs- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,584	11,781	<b>12,365</b>		6	5	4	4
140	0,630	11,781	<b>12,411</b>	0,0046	6	4	4	4
150	0,675	11,781	<b>12,456</b>	0,0045	6	4	4	4
160	0,724	12,517	<b>13,241</b>	0,0785	6	5	5	4
				0,0702				
170	0,776	13,167	<b>13,943</b>	0,0623	6	5	5	4
180	0,821	13,745	<b>14,566</b>	0,0562	7	5	5	4
190	0,867	14,261	<b>15,128</b>	0,0517	7	5	5	4
200	0,919	14,726	<b>15,645</b>		7	5	6	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,417	11,781	<b>12,198</b>	0,0035	6	5	4	4
140	0,452	11,781	<b>12,233</b>	0,0033	6	4	4	4
150	0,485	11,781	<b>12,266</b>	0,0769	6	4	4	4
160	0,518	12,517	<b>13,035</b>	0,0690	6	5	5	4
				0,0610	6	4	5	4
170	0,558	13,167	<b>13,725</b>	0,0549	7	5	5	4
180	0,590	13,745	<b>14,335</b>	0,0504	7	5	5	4
190	0,623	14,261	<b>14,884</b>		7	5	5	4
200	0,662	14,726	<b>15,388</b>		7	5	5	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt- träger	im Quer- träger	2,3 cm im Haupt- träger	im Quer- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,888	10,000	<b>11,888</b>		6	3	4	3
140	2,022	10,000	<b>12,022</b>	0,0134	6	3	4	3
150	2,153	10,000	<b>12,153</b>	0,0131	6	3	4	3
160	2,307	10,736	<b>13,043</b>	0,0890	6	3	5	3
				0,0788				
170	2,445	11,386	<b>13,831</b>	0,0732	6	3	5	3
180	2,599	11,964	<b>14,563</b>	0,0647	7	3	5	3
190	2,730	12,480	<b>15,210</b>	0,0604	7	3	5	3
200	2,868	12,946	<b>15,814</b>		7	3	6	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,389	10,000	<b>11,389</b>	0,0095	5	3	4	3
140	1,484	10,000	<b>11,484</b>	0,0093	5	3	4	3
150	1,577	10,000	<b>11,577</b>	0,0884	5	3	4	3
160	1,725	10,736	<b>12,461</b>	0,0745	6	3	4	3
				0,0693	6	3	5	3
170	1,820	11,386	<b>13,206</b>	0,0611	6	3	5	3
180	1,935	11,964	<b>13,899</b>	0,0581	6	3	5	3
190	2,030	12,480	<b>14,510</b>		7	3	5	3
200	2,145	12,946	<b>15,091</b>		7	3	5	3



Brückenbreite 3,70 m.

**Lastenzug A.**

Auflagerdruck des Längsträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer- träger	im Längs- träger	2,3 cm im Quer- träger	im Längs- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,592	11,892	<b>12,484</b>	0,0047	6	5	5	4
140	0,639	11,892	<b>12,531</b>	0,0048	6	5	5	4
150	0,687	11,892	<b>12,579</b>	0,00789	6	4	5	4
160	0,733	12,635	<b>13,368</b>	0,0710	6	5	5	4
170	0,786	13,292	<b>14,078</b>	0,0628	6	5	5	4
180	0,832	13,874	<b>14,706</b>	0,0566	7	5	5	4
190	0,878	14,394	<b>15,272</b>	0,0523	7	5	5	4
200	0,930	14,865	<b>15,795</b>		7	5	6	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,423	11,892	<b>12,315</b>	0,0035	6	5	4	4
140	0,458	11,892	<b>12,350</b>	0,0033	6	4	4	4
150	0,491	11,892	<b>12,383</b>	0,0777	6	4	4	4
160	0,525	12,635	<b>13,160</b>	0,0696	6	5	5	4
170	0,564	13,292	<b>13,856</b>	0,0616	6	5	5	4
180	0,598	13,874	<b>14,472</b>	0,0553	7	5	5	4
190	0,631	14,394	<b>15,025</b>	0,0510	7	5	5	4
200	0,670	14,865	<b>15,535</b>		7	5	5	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt- träger	im Quer- träger	2,3 cm im Haupt- träger	im Quer- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,915	10,000	<b>11,915</b>	0,0136	6	3	4	3
140	2,051	10,000	<b>12,051</b>	0,0134	6	3	4	3
150	2,185	10,000	<b>12,185</b>	0,0527	6	3	4	3
160	2,340	10,372	<b>12,712</b>	0,0598	6	3	5	3
170	2,480	10,830	<b>13,310</b>	0,0708	6	3	5	3
180	2,635	11,383	<b>14,018</b>	0,0628	6	3	5	3
190	2,768	11,878	<b>14,646</b>	0,0610	7	3	5	3
200	2,937	12,324	<b>15,256</b>		7	3	5	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,409	10,000	<b>11,409</b>	0,0097	5	3	4	3
140	1,506	10,000	<b>11,506</b>	0,0094	5	3	4	3
150	1,600	10,000	<b>11,600</b>	0,0467	5	3	4	3
160	1,695	10,372	<b>12,067</b>	0,0581	6	3	4	3
170	1,818	10,830	<b>12,648</b>	0,0647	6	3	5	3
180	1,912	11,383	<b>13,295</b>	0,0612	6	3	5	3
190	2,029	11,878	<b>13,907</b>	0,0546	6	3	5	3
200	2,129	12,324	<b>14,453</b>		7	3	5	3

Brückenbreite 3,70 m.

**Lastenzug B.**

Auflagerdruck des Längsträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer- träger	im Längs- träger	2,3 cm im Quer- träger	im Längs- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,592	11,892	<b>12,484</b>	0,0047	6	5	5	4
140	0,639	11,892	<b>12,531</b>	0,0048	6	5	5	4
150	0,687	11,892	<b>12,579</b>	0,0789	6	4	5	4
160	0,733	12,635	<b>13,368</b>	0,0710	6	5	5	4
170	0,786	13,292	<b>14,078</b>	0,0628	6	5	5	4
180	0,832	13,874	<b>14,706</b>	0,0566	7	5	5	4
190	0,878	14,394	<b>15,272</b>	0,0523	7	5	5	4
200	0,930	14,865	<b>15,795</b>		7	5	6	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,423	11,892	<b>12,315</b>	0,0035	6	5	4	4
140	0,458	11,892	<b>12,350</b>	0,0033	6	4	4	4
150	0,491	11,892	<b>12,383</b>	0,0777	6	4	4	4
160	0,525	12,635	<b>13,160</b>	0,0696	6	5	5	4
170	0,564	13,292	<b>13,856</b>	0,0616	6	5	5	4
180	0,598	13,874	<b>14,472</b>	0,0553	7	5	5	4
190	0,631	14,394	<b>15,025</b>	0,0510	7	5	5	4
200	0,670	14,865	<b>15,535</b>		7	5	5	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt- träger	im Quer- träger	2,3 cm im Haupt- träger	im Quer- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,915	10,000	<b>11,915</b>	0,0136	6	3	4	3
140	2,051	10,000	<b>12,051</b>	0,0134	6	3	4	3
150	2,185	10,000	<b>12,185</b>	0,0898	6	3	4	3
160	2,340	10,743	<b>13,083</b>	0,0796	6	3	5	3
170	2,480	11,399	<b>13,879</b>	0,0738	6	3	5	3
180	2,635	11,982	<b>14,617</b>	0,0655	7	3	5	3
190	2,768	12,504	<b>15,272</b>	0,0638	7	3	5	3
200	2,937	12,973	<b>15,910</b>		7	3	6	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,409	10,000	<b>11,409</b>	0,0097	5	3	4	3
140	1,506	10,000	<b>11,506</b>	0,0094	5	3	4	3
150	1,600	10,000	<b>11,600</b>	0,0893	5	3	4	3
160	1,750	10,743	<b>12,493</b>	0,0776	6	3	5	3
170	1,870	11,399	<b>13,269</b>	0,0673	6	3	5	3
180	1,960	11,982	<b>13,942</b>	0,0622	6	3	5	3
190	2,060	12,504	<b>14,564</b>	0,0589	7	3	5	3
200	2,180	12,973	<b>15,153</b>		7	3	5	3



Brückenbreite 3,75 m.

**Lastenzug A.**

Auflagerdruck des Längsträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer- träger	2 cm im Längs- träger	2,3 cm im Quer- träger	2,3 cm im Längs- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,599	12,000	<b>12,599</b>	0,0048	6	5	5	4
140	0,647	12,000	<b>12,647</b>	0,0049	6	5	5	4
150	0,696	12,000	<b>12,696</b>	0,0796	6	4	5	4
160	0,742	12,750	<b>13,492</b>	0,0715	6	5	5	4
170	0,795	13,412	<b>14,207</b>	0,0635	7	5	5	4
180	0,842	14,000	<b>14,842</b>	0,0579	7	5	5	4
190	0,895	14,526	<b>15,421</b>	0,0521	7	5	5	4
200	0,942	15,000	<b>15,942</b>		7	5	6	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,428	12,000	<b>12,428</b>	0,0035	6	5	4	4
140	0,463	12,000	<b>12,463</b>	0,0034	6	4	4	4
150	0,497	12,000	<b>12,497</b>	0,0784	6	5	5	4
160	0,531	12,750	<b>13,281</b>	0,0702	6	5	5	4
170	0,571	13,412	<b>13,983</b>	0,0622	6	5	5	4
180	0,605	14,000	<b>14,605</b>	0,0559	7	5	5	4
190	0,638	14,526	<b>15,164</b>	0,0514	7	5	5	4
200	0,678	15,000	<b>15,678</b>		7	5	6	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt- träger	2 cm im Quer- träger	2,3 cm im Haupt- träger	2,3 cm im Quer- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,942	10,000	<b>11,942</b>	0,0138	6	3	4	3
140	2,080	10,000	<b>12,080</b>	0,0158	6	3	4	3
150	2,238	10,000	<b>12,238</b>	0,0510	6	3	4	3
160	2,373	10,375	<b>12,748</b>	0,0607	6	3	5	3
170	2,514	10,841	<b>13,355</b>	0,0717	6	3	5	3
180	2,672	11,400	<b>14,072</b>	0,0641	6	3	5	3
190	2,813	11,900	<b>14,713</b>	0,0610	7	3	5	3
200	2,973	12,350	<b>15,323</b>		7	3	5	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,428	10,000	<b>11,428</b>	0,0098	5	3	4	3
140	1,526	10,000	<b>11,526</b>	0,0095	5	3	4	3
150	1,621	10,000	<b>11,621</b>	0,0495	5	3	4	3
160	1,741	10,375	<b>12,116</b>	0,0568	6	3	4	3
170	1,843	10,841	<b>12,684</b>	0,0677	6	3	5	3
180	1,961	11,400	<b>13,361</b>	0,0595	6	3	5	3
190	2,056	11,900	<b>13,956</b>	0,0552	6	3	5	3
200	2,158	12,350	<b>14,508</b>		7	3	5	3

Brückenbreite 3,75 m.

**Lastenzug B.**

Auflagerdruck des Längsträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Quer- träger	2 cm im Längs- träger	2,3 cm im Quer- träger	2,3 cm im Längs- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	0,599	12,000	<b>12,599</b>	0,0048	6	5	5	4
140	0,647	12,000	<b>12,647</b>	0,0049	6	5	5	4
150	0,696	12,000	<b>12,696</b>	0,0796	6	4	5	4
160	0,742	12,750	<b>13,492</b>	0,0715	6	5	5	4
170	0,795	13,412	<b>14,207</b>	0,0635	7	5	5	4
180	0,842	14,000	<b>14,842</b>	0,0579	7	5	5	4
190	0,895	14,526	<b>15,421</b>	0,0521	7	5	5	4
200	0,942	15,000	<b>15,942</b>		7	5	6	4
Bettungsstärke 23 cm								
130	0,428	12,000	<b>12,428</b>	0,0035	6	5	4	4
140	0,463	12,000	<b>12,463</b>	0,0034	6	4	4	4
150	0,497	12,000	<b>12,497</b>	0,0784	6	5	5	4
160	0,531	12,750	<b>13,281</b>	0,0702	6	5	5	4
170	0,571	13,412	<b>13,983</b>	0,0622	6	5	5	4
180	0,605	14,000	<b>14,605</b>	0,0559	7	5	5	4
190	0,638	14,526	<b>15,164</b>	0,0514	7	5	5	4
200	0,678	15,000	<b>15,678</b>		7	5	6	4

Auflagerdruck des Querträgers

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck $A$ t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Querträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm im Haupt- träger	2 cm im Quer- träger	2,3 cm im Haupt- träger	2,3 cm im Quer- träger
Bettungsstärke 36 cm								
130	1,942	10,000	<b>11,942</b>	0,0138	6	3	4	3
140	2,080	10,000	<b>12,080</b>	0,0158	6	3	4	3
150	2,238	10,000	<b>12,238</b>	0,0885	6	3	4	3
160	2,373	10,750	<b>13,123</b>	0,0803	6	3	5	3
170	2,514	11,412	<b>13,926</b>	0,0746	6	3	5	3
180	2,672	12,000	<b>14,672</b>	0,0667	7	3	5	3
190	2,813	12,526	<b>15,339</b>	0,0634	7	3	5	3
200	2,973	13,000	<b>15,973</b>		7	3	6	3
Bettungsstärke 23 cm								
130	1,428	10,000	<b>11,428</b>	0,0098	5	3	4	3
140	1,526	10,000	<b>11,526</b>	0,0095	5	3	4	3
150	1,621	10,000	<b>11,621</b>	0,0899	5	3	4	3
160	1,770	10,750	<b>12,520</b>	0,0782	6	3	5	3
170	1,890	11,412	<b>13,302</b>	0,0688	6	3	5	3
180	1,990	12,000	<b>13,990</b>	0,0646	6	3	5	3
190	2,110	12,526	<b>14,636</b>	0,0574	7	3	5	3
200	2,210	13,000	<b>15,210</b>		7	3	5	3



## 2. Bei Fachwerkbrücken mit 4,7 bis 5,0 m Hauptträgerentfernung.

Bei Brücken mit größerer Stützweite als 20 m erfordern die Bestimmungen über die Umgrenzung des lichten Raumes und die gebräuchlichen Gurtbreiten der Hauptträger eine Brückenbreite von 4,7 bis 5,0 m. Für diese Brückenbreiten ist die in Abb. 5 dargestellte Fahrbahnordnung gewählt worden.

Sie zeigt drei Längsträger, von denen die beiden äußeren zugleich zum Bettungsabschluß dienen, wodurch besondere Bettungs-

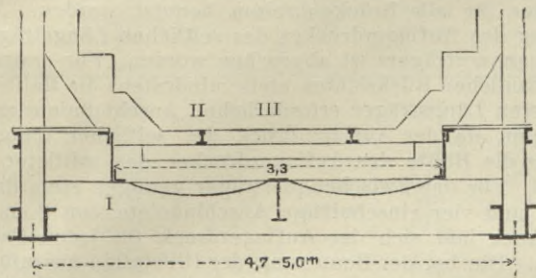


Abb. 5.

abschlußbleche gespart werden und eine gute Auflagerung für den Bohlenbelag oder das Riffelblech des seitlichen Fußweges geboten wird. Die äußeren Längsträger werden in Z-Form aus einem Stegblech und zwei Winkleisen gebildet, von denen das untere mit Rücksicht auf die Zusatzbeanspruchung durch den Zug der Buckelplatten zweckmäßig einen etwas stärkeren Querschnitt erhält als das obere. Abb. 6 zeigt, wie sich die Auflagerung der äußeren Längsträger auf dem Querträger gestaltet. Zur Erzielung einer überall gleich hohen Unterstützung der Ränder der Buckelplatte empfiehlt es sich, die Stärke der die Buckelplatte tragenden Gurtplatte des Querträgers gleich der des unteren Gurtwinkels des Längsträgers zu wählen. Abb. 7 stellt die Aufhängung des Zwischen-

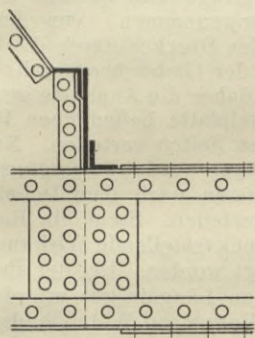


Abb. 6.  
Auflagerung des  
äußeren Längsträgers  
auf dem Querträger.

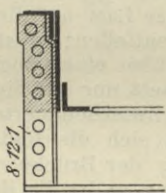


Abb. 7.  
Anschluß des  
Zwischen-  
querträgers  
an den  
äußeren  
Längsträger.

querträgers an dem äußeren Längsträger dar; zum Anschluß sind ungleichschenklige Winkel gewählt worden, um den Obergurt des Längsträgers kräftig gegen die Fahrbahntafel festzulegen und damit gegen Ausknicken zu sichern. Mit Rücksicht auf die Möglichkeit, die Schwellen auch vor Kopf zu stopfen, ist die Breite der Bettung auf der Brücke zu 3,3 m angenommen worden; sie ist unabhängig von der Breite der Brücke, so daß die angegebenen Werte für die Längsträger und den Zwischenquerträger für alle Brückenbreiten ihre Gültigkeit behalten. Die Feldweite steigt in Stufen von 0,1 m von 2 bis 4 m. Rechnet man die Feldweite zu etwa  $\frac{1}{10}$  der Stützweite, so entspricht dies Stützweiten von 20 bis 40 m. Bei Brücken unter 20 m Stützweite ist meist die Fahrbahnordnung nach Abb. 3 anwendbar, und bei Stützweiten über 40 m wird nur selten die Bettung durchgeführt. Da Buckelplatten über 2 m Seitenlänge nicht gebräuchlich sind, so muß in Feldmitte ein Zwischenquerträger vorgesehen werden. Die Berechnungen sind, wie die für die kleineren Brückenbreiten, für Bettungsstärken von 0,36 und 0,23 m durchgeführt worden; für zwischenliegende Bettungsstärken kann man, falls man nicht die Werte für die Bettungsstärke von 0,36 m annehmen will, die gesuchten Werte geradlinig einschalten. Während für die Längsträger und Zwischenquerträger, die meist aus Walzeisen gebildet werden oder einen durchlaufenden, gleichen Querschnitt erhalten, in den nachstehenden Tafeln nur das größte Moment angegeben worden ist, ist für die Hauptquerträger, die stets als genietete Träger ausgebildet werden müssen, zwecks Be-



stimmung der Gurtplattenlängen das Angriffs- und Widerstandsmoment für drei Punkte, I. am Angriffspunkt der äußeren Längsträger, II. unter den Schienen, III. in der Mitte, angegeben worden (Abb. 5); zwischen diesen Punkten kann ohne nennenswerten Fehler eine geradlinige Begrenzung der Momentenfläche angenommen werden. Ferner ist der Auflagerdruck und die Zahl der erforderlichen Anschlußniete für den mittleren Längsträger und den Hauptquerträger, bei letzterem freilich nur für die größte Brückenbreite von 5 m angegeben worden; da sich bei einer Verringerung der Brückenbreite nur das Eigengewicht des Querträgers ändert, so können die angegebenen Werte ohne erhebliche Fehler für alle Brückenbreiten benutzt werden. Von der Berechnung des Auflagerdruckes des seitlichen Längsträgers und des Zwischenquerträgers ist abgesehen worden. Für ersteren wird man aus baulichen Rücksichten stets mindestens die Hälfte der für den mittleren Längsträger erforderlichen Anschlußniete anordnen, die genügen, da der Auflagerdruck des seitlichen Längsträgers kleiner als die Hälfte des Auflagerdruckes des mittleren Längsträgers ist. Für den Zwischenquerträger genügen stets drei zweischnittige und vier einschnittige Anschlußniete von 2 cm Durchmesser. Auch läßt sich der Auflagerdruck für jeden Fall leicht berechnen. Die bei der Benutzung der Hilfstafeln auszuführenden Rechnungen beschränken sich mithin wiederum auf die Bestimmung der auftretenden Beanspruchungen, wozu bei Feldweiten, die nicht ein Vielfaches von 0,1 m betragen, noch die kleinen Zwischenrechnungen zur Einschaltung der gesuchten Werte treten.

#### Berechnungsannahmen.

Da die Verteilung der äußeren Kräfte bei einer Fahrbahnabdeckung aus Buckelplatten noch nicht vollständig klargestellt ist, so ist man zu Annahmen gezwungen. Das Gewicht der Buckelplatte nebst Bettung ist zu je  $\frac{1}{4}$  auf die vier Seiten der Platte verteilt unter der Annahme, daß es auf die Fahrbahnträger als Dreieckslast wirkt. Der hierbei zugunsten einer Vereinfachung der Rechnung gemachte Fehler gegenüber der meist üblichen Verteilung der Last im Verhältnis der Seitenlängen der Buckelplatte ist für das Endergebnis nur ganz gering. Das Gewicht der Bettung ist zu 2 t für das Kubikmeter angenommen. Von den Raddrücken wird infolge der Verteilung des Druckes durch die Schwellen der Hauptanteil der Last auf die der Gleisachse parallelen Seiten der Buckelplatte entfallen; es ist daher die Annahme gemacht worden, daß sich die über einer Buckelplatte befindlichen Radlasten nach dem Hebelgesetz nur auf diese Seiten verteilen. Nur bei der Berechnung der Zwischenquerträger wurde die ungünstige Annahme gemacht, daß sich die Radlasten nach dem Hebelgesetz in der Längsrichtung der Brücke verteilen. Steht ein Rad über einem Fahrbahnträger, so ist die druckverteilende Wirkung der Schwelle und der Bettung vernachlässigt worden. Bei der Bestimmung des für die mittleren und seitlichen Längsträger erforderlichen Querschnittes ist wieder auf den Verlust an Widerstandsmoment durch eine senkrechte Nietreihe Rücksicht genommen worden (vergl. S. 18).



## a) Angriffs- und Widerstandsmomente der Zwischenquerträger und der mittleren und seitlichen Längsträger.

## α) Zwischenquerträger.

## Lastenzug A.

Bettungsstärke 36 cm

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm				
200	0,221	4,092	<b>4,313</b>	0,001	<b>539</b>	28
210	0,231	4,092	4,323		540	28
220	0,241	4,092	4,333		542	29
230	0,251	4,092	4,343		543	29
240	0,261	4,092	4,353		544	29
250	0,272	4,092	4,364	0,001	546	29
260	0,282	4,092	4,374	0,001	547	29
270	0,293	4,092	4,385	0,001	548	29
280	0,303	4,092	4,395	0,001	549	29
290	0,312	4,092	4,404	0,001	550	29
300	0,324	4,092	<b>4,416</b>	0,007	<b>552</b>	29
310	0,344	4,139	4,483	0,024	560	29
320	0,355	4,372	4,727	0,023	591	29
330	0,367	4,594	4,961	0,022	620	30
340	0,377	4,804	5,181	0,021	648	30
350	0,390	5,002	5,392	0,019	674	32
360	0,401	5,177	5,578	0,018	697	32
370	0,411	5,351	5,762	0,019	720	32
380	0,422	5,526	5,948	0,016	744	32
390	0,432	5,678	6,110	0,016	764	32
400	0,443	5,830	<b>6,273</b>		<b>784</b>	32

Bettungsstärke 23 cm

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm				
200	0,164	4,092	<b>4,256</b>	0,001	<b>532</b>	28
210	0,171	4,092	4,263		533	28
220	0,179	4,092	4,271		534	28
230	0,186	4,092	4,278		535	28
240	0,193	4,092	4,285		536	28
250	0,201	4,092	4,293	0,001	537	28
260	0,208	4,092	4,300	0,001	538	28
270	0,215	4,092	4,307	0,001	538	28
280	0,223	4,092	4,315	0,001	539	28
290	0,230	4,092	4,322	0,001	540	28
300	0,238	4,092	<b>4,330</b>	0,006	<b>541</b>	28
310	0,247	4,139	4,386	0,024	548	29
320	0,256	4,372	4,628	0,023	579	29
330	0,267	4,594	4,861	0,022	608	30
340	0,276	4,804	5,080	0,021	635	30
350	0,288	5,002	5,290	0,018	661	32
360	0,297	5,177	5,474	0,018	684	32
370	0,306	5,351	5,657	0,018	707	32
380	0,315	5,526	5,841	0,016	730	32
390	0,322	5,678	6,000	0,016	750	32
400	0,330	5,830	<b>6,160</b>		<b>770</b>	32

## Lastenzug B.

Bettungsstärke 36 cm

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm				
200	0,221	4,092	<b>4,313</b>	0,001	<b>539</b>	28
210	0,231	4,092	4,323		540	28
220	0,241	4,092	4,333		542	29
230	0,251	4,092	4,343		543	29
240	0,261	4,092	4,353		544	29
250	0,272	4,092	4,364	0,001	546	29
260	0,282	4,092	4,374	0,001	547	29
270	0,293	4,092	4,385	0,001	548	29
280	0,303	4,092	4,395	0,001	549	29
290	0,312	4,092	4,404	0,001	550	29
300	0,324	4,092	<b>4,416</b>	0,029	<b>552</b>	29
310	0,352	4,354	4,706	0,026	589	29
320	0,364	4,601	4,965	0,024	621	30
330	0,375	4,834	5,209	0,023	652	30
340	0,388	5,052	5,440	0,022	680	32
350	0,399	5,259	5,658	0,021	708	32
360	0,410	5,453	5,863	0,020	733	32
370	0,420	5,638	6,058	0,019	758	32
380	0,431	5,812	6,243	0,018	781	32
390	0,444	5,978	6,422	0,017	803	34
400	0,455	6,135	<b>6,590</b>		<b>824</b>	34

Bettungsstärke 23 cm

Feldweite $\lambda$ cm	Angriffsmoment infolge		Gesamtes Angriffs- moment $M$ tm	$\frac{\Delta M}{\Delta \lambda}$	Erforder- liches Wider- stands- moment	Es genügt ein I-Eisen Nr.
	Eigen- gewicht tm	Verkehrs- last tm				
200	0,164	4,092	<b>4,256</b>	0,001	<b>532</b>	28
210	0,171	4,092	4,263		533	28
220	0,179	4,092	4,271		534	28
230	0,186	4,092	4,278		535	28
240	0,193	4,092	4,285		536	28
250	0,201	4,092	4,293	0,001	537	28
260	0,208	4,092	4,300	0,001	538	28
270	0,215	4,092	4,307	0,001	538	28
280	0,223	4,092	4,315	0,001	539	28
290	0,230	4,092	4,322	0,001	540	28
300	0,238	4,092	<b>4,330</b>	0,028	<b>541</b>	28
310	0,260	4,354	4,614	0,026	577	29
320	0,269	4,601	4,870	0,024	609	30
330	0,277	4,834	5,111	0,023	639	30
340	0,287	5,052	5,339	0,022	668	32
350	0,295	5,259	5,554	0,020	695	32
360	0,303	5,453	5,756	0,019	720	32
370	0,310	5,638	5,948	0,018	744	32
380	0,318	5,812	6,130	0,018	767	32
390	0,329	5,978	6,307	0,016	789	34
400	0,336	6,135	<b>6,471</b>		<b>809</b>	34



Lastenzug A. Bettungsstärke 36 cm.

Table with columns for field width (λ), attack moment (Angriffsmoment infolge), total attack moment (Gesamtes Angriffsmoment M), required resistance moment (Erforderliches Widerstandsmoment), and sufficient iron (Es genügt ein I-Eisen). Includes sub-sections for middle and side longitudinal carriers.

Lastenzug B. Bettungsstärke 36 cm.

Table with columns for field width (λ), attack moment (Angriffsmoment infolge), total attack moment (Gesamtes Angriffsmoment M), required resistance moment (Erforderliches Widerstandsmoment), and sufficient iron (Es genügt ein I-Eisen). Includes sub-sections for middle and side longitudinal carriers.

1) Da der untere Gurtwinkel in erster Linie den Zug der Buckelplatten aufnehmen muß, ist sein Querschnitt verstärkt. Bei der Bestimmung des Widerstandsmomentes ist jedoch angenommen, daß der untere Gurtwinkel den gleichen Querschnitt hat, wie der obere.

Lastenzug A. Bettungsstärke 23 cm.

Table with columns for field width (λ), attack moment (Angriffsmoment infolge), total attack moment (Gesamtes Angriffsmoment M), required resistance moment (Erforderliches Widerstandsmoment), and sufficient iron (Es genügt ein I-Eisen). Includes sub-sections for middle and side longitudinal carriers.

Lastenzug B. Bettungsstärke 23 cm.

Table with columns for field width (λ), attack moment (Angriffsmoment infolge), total attack moment (Gesamtes Angriffsmoment M), required resistance moment (Erforderliches Widerstandsmoment), and sufficient iron (Es genügt ein I-Eisen). Includes sub-sections for middle and side longitudinal carriers.

1) Da der untere Gurtwinkel in erster Linie den Zug der Buckelplatten aufnehmen muß, ist sein Querschnitt verstärkt. Bei der Bestimmung des Widerstandsmomentes ist jedoch angenommen, daß der untere Gurtwinkel den gleichen Querschnitt hat, wie der obere.



## b) Auflagerdrucke des mittleren Längsträgers.

## Lastenzug A.

Bettungsstärke 36 cm

Bettungsstärke 23 cm

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm		2,3 cm	
	im Quer- träger	im Längs- träger	im Quer- träger	im Längs- träger				
200	1,237	13,638	14,875	0,0452	7	5	5	4
210	1,297	14,030	15,327	0,0411	7	5	5	4
220	1,359	14,379	15,738	0,0388	7	5	6	4
230	1,419	14,707	16,126	0,0366	7	5	6	4
240	1,491	15,001	16,492	0,0333	7	5	6	4
250	1,551	15,274	16,825	0,0311	8	5	6	4
260	1,611	15,525	17,136	0,0300	8	5	6	4
270	1,682	15,754	17,436	0,0279	8	5	6	4
280	1,743	15,972	17,715	0,0284	8	5	6	4
290	1,819	16,180	17,999	0,0246	8	5	6	4
300	1,880	16,365	18,245	0,0261	8	5	6	4
310	1,966	16,540	18,506	0,0232	8	5	6	4
320	2,035	16,703	18,738	0,0325	8	5	7	4
330	2,107	16,956	19,063	0,0487	9	5	7	4
340	2,176	17,374	19,550	0,0481	9	5	7	4
350	2,266	17,765	20,031	0,0440	9	5	7	4
360	2,336	18,135	20,471	0,0423	9	5	7	4
370	2,407	18,487	20,894	0,0426	9	5	7	4
380	2,501	18,819	21,320	0,0384	10	5	7	4
390	2,574	19,130	21,704	0,0374	10	5	7	4
400	2,646	19,432	22,078		10	5	8	4

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm		2,3 cm	
	im Quer- träger	im Längs- träger	im Quer- träger	im Längs- träger				
200	0,915	13,638	14,553	0,0442	7	4	5	4
210	0,965	14,030	14,995	0,0393	7	5	5	4
220	1,009	14,379	15,388	0,0371	7	5	5	4
230	1,052	14,707	15,759	0,0347	7	5	6	4
240	1,105	15,001	16,106	0,0317	7	5	6	4
250	1,149	15,274	16,423	0,0296	7	5	6	4
260	1,194	15,525	16,719	0,0283	8	5	6	4
270	1,248	15,754	17,002	0,0263	8	5	6	4
280	1,293	15,972	17,265	0,0252	8	5	6	4
290	1,337	16,180	17,517	0,0242	8	5	6	4
300	1,394	16,365	17,759	0,0229	8	5	6	4
310	1,448	16,540	17,988	0,0233	8	5	6	4
320	1,518	16,703	18,221	0,0310	8	4	6	4
330	1,575	16,956	18,531	0,0471	8	5	6	4
340	1,628	17,374	19,002	0,0450	9	5	7	4
350	1,687	17,765	19,452	0,0445	9	5	7	4
360	1,762	18,135	19,897	0,0407	9	5	7	4
370	1,817	18,487	20,304	0,0387	9	5	7	4
380	1,872	18,919	20,691	0,0390	9	5	7	4
390	1,951	19,130	21,081	0,0354	9	5	7	4
400	2,003	19,432	22,435		10	5	8	4

## Lastenzug B.

Bettungsstärke 36 cm

Bettungsstärke 23 cm

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm		2,3 cm	
	im Quer- träger	im Längs- träger	im Quer- träger	im Längs- träger				
200	1,237	13,638	14,875	0,0452	7	5	5	4
210	1,297	14,030	15,327	0,0411	7	5	5	4
220	1,359	14,379	15,738	0,0388	7	5	6	4
230	1,419	14,707	16,126	0,0366	7	5	6	4
240	1,491	15,001	16,492	0,0333	7	5	6	4
250	1,551	15,274	16,825	0,0311	8	5	6	4
260	1,611	15,525	17,136	0,0300	8	5	6	4
270	1,682	15,754	17,436	0,0279	8	5	6	4
280	1,743	15,972	17,715	0,0284	8	5	6	4
290	1,819	16,180	17,999	0,0246	8	5	6	4
300	1,880	16,365	18,245	0,0691	8	5	6	4
310	2,026	16,910	18,936	0,0561	9	5	7	4
320	2,093	17,404	19,497	0,0529	9	5	7	4
330	2,157	17,869	20,026	0,0526	9	5	7	4
340	2,245	18,307	20,552	0,0477	9	5	7	4
350	2,309	18,720	21,029	0,0478	9	5	7	4
360	2,397	19,110	21,507	0,0434	10	5	7	4
370	2,462	19,479	21,941	0,0415	10	5	8	4
380	2,528	19,828	22,356	0,0428	10	5	8	4
390	2,624	20,160	22,784	0,0381	10	5	8	4
400	2,690	20,475	23,165		10	5	8	4

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{\Delta A}{\Delta \lambda}$	Erforderliche Nietzahl bei Verwendung von I-Eisen für die Längsträger			
	Eigen- gewicht t	Verkehrs- last t			Nietdurchmesser			
					2 cm		2,3 cm	
	im Quer- träger	im Längs- träger	im Quer- träger	im Längs- träger				
200	0,915	13,638	14,553	0,0442	7	4	5	4
210	0,965	14,030	14,995	0,0393	7	5	5	4
220	1,009	14,379	15,388	0,0371	7	5	5	4
230	1,052	14,707	15,759	0,0347	7	5	6	4
240	1,105	15,001	16,106	0,0317	7	5	6	4
250	1,149	15,274	16,423	0,0296	7	5	6	4
260	1,194	15,525	16,719	0,0283	8	5	6	4
270	1,248	15,754	17,002	0,0263	8	5	6	4
280	1,293	15,972	17,265	0,0252	8	5	6	4
290	1,337	16,180	17,517	0,0242	8	5	6	4
300	1,394	16,365	17,759	0,0678	8	5	6	4
310	1,527	16,910	18,437	0,0545	8	5	6	4
320	1,578	17,404	18,982	0,0513	9	5	7	4
330	1,626	17,869	19,495	0,0509	9	5	7	4
340	1,697	18,307	20,004	0,0462	9	5	7	4
350	1,746	18,720	20,466	0,0438	9	5	7	4
360	1,794	19,110	20,904	0,0442	9	5	7	4
370	1,867	19,479	21,346	0,0398	10	5	7	4
380	1,916	19,828	21,744	0,0387	10	5	7	4
390	1,971	20,160	22,131	0,0390	10	5	8	4
400	2,046	20,475	22,521		10	5	8	4



Vorbemerkung: Während bei allen vorstehenden Angaben das Eigengewicht der Träger selbst berücksichtigt ist, sind in den nachstehenden Zusammenstellungen die Momente und Auflagerdrucke der Hauptquerträger aus dem Eigengewicht nicht angegeben, weil das Eigengewicht zu sehr von der zur Verfügung stehenden Bauhöhe beeinflusst wird. Zu den angegebenen Gesamtmomenten und Gesamtaullagerdrücken sind also noch die Momente und die Auflagerdrucke aus dem Eigengewicht hinzuzuzählen.<sup>1)</sup>

## c) Angriffsmomente der Hauptquerträger.

## Lastenzug A. Brückenbreite 4,7 m. Bettungsstärke 36 cm.

Feldweite $\lambda$ cm	Moment im Punkte I infolge		Gesamt-moment im Punkte I $M_I$ tm	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt-moment im Punkte II $M_{II}$ tm	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt-moment im Punkte III $M_{III}$ tm	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last tm	Verkehrslast tm			ständiger Last tm	Verkehrslast tm			ständiger Last tm	Verkehrslast tm		
<b>200</b>	2,325	9,975	<b>12,300</b>		4,004	20,857	<b>24,861</b>		5,013	22,800	<b>27,813</b>	
				0,0590				0,1015				0,1331
210	2,440	10,450	12,890	0,0548	4,201	21,675	25,876	0,0924	5,259	23,885	29,144	0,1240
220	2,555	10,883	13,438	0,0508	4,400	22,400	26,800	0,0868	5,509	24,875	30,384	0,1144
230	2,670	11,276	13,946	0,0484	4,598	23,070	27,668	0,0831	5,755	25,773	31,528	0,1101
240	2,793	11,637	14,450		4 814	23,685	28,499		6,030	26,599	32,629	
				0,0446				0,0762				0,1005
250	2,906	11,970	14,876		5,010	24,251	29,261		6,274	27,360	33,634	
				0,0421				0,0718				0,0947
260	3,020	12,277	15,297	0,0404	5,205	24,774	29,979	0,0695	6,519	28,062	34,581	0,0918
270	3,141	12,560	15,701	0,0381	5,418	25,256	30,674	0,0650	6,789	28,710	35,499	0,0855
280	3,256	12,826	16,082	0,0373	5,618	25,706	31,324	0,0640	7,038	29,316	36,354	0,0849
290	3,382	13,073	16,455		5 840	26,124	31,964		7,321	29,882	37,203	
				0,0346				0,0591				0,0771
<b>300</b>	3,500	13,301	<b>16,801</b>		6,041	26,514	<b>32,555</b>		7,572	30,402	<b>37,974</b>	
				0,0435				0,0745				0,0982
310	3,722	13,514	17,236	0,0324	6,422	26,878	33,300	0,0555	8,067	30,889	38,956	0,0726
320	3,844	13,716	17,560	0,0307	6,633	27,222	33,855	0,0526	8,332	31,350	39,682	0,0690
330	3,962	13,905	17,867	0,0317	6,838	27,543	34,381	0,0547	8,589	31,783	40,372	0,0723
340	4,101	14,083	18,184		7,084	27,844	34,928		8,906	32,189	41,095	
				0,0495				0,0560				0,1099
350	4,232	14,447	18,679		7,300	28,188	35,488		9,173	33,021	42,194	
				0,0563				0,0840				0,1289
360	4,367	14,875	19,242	0,0533	7,543	28,785	36,328	0,0883	9,483	34,000	43,483	0,1196
370	4,495	15,280	19,775	0,0502	7,758	29,453	37,211	0,0880	9,754	34,925	44,679	0,1134
380	4,617	15,660	20,277	0,0507	7,969	30,122	38,091	0,0871	10,018	35,795	45,813	0,1157
390	4,767	16,017	20,784		8,233	30,729	38,962		10,359	36,611	46,970	
				0,0466				0,0794				0,1050
<b>400</b>	4,887	16,363	<b>21,250</b>		8,440	31,316	<b>39,756</b>		10,620	37,400	<b>48,020</b>	

## Lastenzug A. Brückenbreite 4,8 m. Bettungsstärke 36 cm.

Feldweite $\lambda$ cm	Moment im Punkte I infolge		Gesamt-moment im Punkte I $M_I$ tm	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt-moment im Punkte II $M_{II}$ tm	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt-moment im Punkte III $M_{III}$ tm	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last tm	Verkehrslast tm			ständiger Last tm	Verkehrslast tm			ständiger Last tm	Verkehrslast tm		
<b>200</b>	2,492	10,688	<b>13,180</b>		4,170	21,569	<b>25,739</b>		5,179	23,513	<b>28,692</b>	
				0,0630				0,1047				0,1373
210	2,614	11,196	13,810	0,0588	4,375	22,411	26,786	0,0974	5,433	24,632	30,065	0,1278
220	2,738	11,660	14,398	0,0544	4,583	23,177	27,760	0,0904	5,691	25,652	31,343	0,1182
230	2,861	12,081	14,942	0,0519	4,789	23,875	28,664	0,0866	5,946	26,579	32,525	0,1134
240	2,993	12,468	15,461		5,014	24,516	29,530		6,229	27,430	33,659	
				0,0478				0,0794				0,1038
250	3,114	12,825	15,939		5,218	25,106	30,324		6,482	28,215	34,697	
				0,0451				0,0747				0,0977
260	3,236	13,154	16,390	0,0433	5,421	25,650	31,071	0,0725	6,735	28,939	35,674	0,0947
270	3,365	13,458	16,823	0,0407	5,643	26,153	31,796	0,0676	7,014	29,607	36,621	0,0881
280	3,488	13,742	17,230	0,0400	5,850	26,622	32,472	0,0667	7,270	30,232	37,502	0,0876
290	3,623	14,007	17,630		6,081	27,058	33,189		7,562	30,816	38,378	
				0,0371				0,0616				0,0796
<b>300</b>	3,750	14,251	<b>18,001</b>		6,291	27,464	<b>33,755</b>		7,822	31,352	<b>39,174</b>	
				0,0466				0,0776				0,1014
310	3,988	14,479	18,467	0,0347	6,688	27,843	34,531	0,0579	8,333	31,855	40,188	0,0749
320	4,119	14,695	18,814	0,0329	6,908	28,202	35,110	0,0548	8,607	32,330	40,937	0,0711
330	4,245	14,898	19,143	0,0340	7,121	28,537	35,658	0,0569	8,872	32,776	41,648	0,0746
340	4,394	15,089	19,483		7,377	28,850	36,227		9,199	33,195	42,394	
				0,0530				0,0583				0,1134
350	4,534	15,479	20,013		7,602	29,208	36,810		9,475	34,053	43,528	
				0,0604				0,0893				0,1330
360	4,679	15,938	20,617	0,0571	7,855	29,848	37,703	0,0920	9,795	35,063	44,858	0,1233
370	4,817	16,371	21,188	0,0538	8,079	30,544	38,623	0,0915	10,075	36,016	46,091	0,1170
380	4,947	16,779	21,726	0,0544	8,298	31,240	39,538	0,0909	10,347	36,914	47,261	0,1193
390	5,108	17,162	22,270		8,574	31,873	40,447		10,699	37,755	48,454	
				0,0498				0,0827				0,1084
<b>400</b>	5,237	17,531	<b>22,768</b>		8,789	32,485	<b>41,274</b>		10,969	38,569	<b>49,538</b>	

<sup>1)</sup> Diese Bemerkung stimmt mit den Angaben auf Seite 32 nicht ganz überein. Seite 32 war bereits gedruckt, als der Verfasser sich entschloß, die Momente aus dem Eigengewicht nicht anzugeben.



## Lastenzug A.

Brückenbreite 4,9 m, Bettungsstärke 36 cm.

Feld- weite $\lambda$	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last		
	tm	tm			tm	tm			tm	tm		
<b>200</b>	2,658	11,400	<b>14,058</b>		4,336	22,282	<b>26,618</b>		5,345	24,225	<b>29,570</b>	
				0,0673				0,1089				0,1415
210	2,788	11,943	14,731	0,0626	4,550	23,157	27,707	0,1013	5,607	25,378	30,985	0,1319
220	2,920	12,437	15,357	0,0581	4,765	23,955	28,720	0,0941	5,874	26,430	32,304	0,1216
230	3,051	12,887	15,938	0,0533	4,980	24,681	29,661	0,0900	6,136	27,384	33,520	0,1170
240	3,192	13,299	16,491	0,0511	5,213	25,348	30,561	0,0825	6,429	28,261	34,690	0,1069
250	3,322	13,680	17,002	0,0480	5,425	25,961	31,386	0,0778	6,689	29,070	35,759	0,1007
260	3,451	14,031	17,482	0,0463	5,637	26,527	32,164	0,0753	6,950	29,816	36,766	0,0976
270	3,590	14,355	17,945	0,0434	5,867	27,050	32,917	0,0704	7,238	30,504	37,742	0,0910
280	3,721	14,658	18,379	0,0427	6,083	27,538	33,621	0,0694	7,503	31,149	38,652	0,0901
290	3,865	14,941	18,806	0,0395	6,323	27,992	34,315	0,0640	7,804	31,749	39,553	0,0821
<b>300</b>	4,000	15,201	<b>19,201</b>		6,541	28,414	<b>34,955</b>		8,072	32,302	<b>40,374</b>	
				0,0498				0,0807				0,1045
310	4,254	15,445	19,699	0,0370	6,954	28,808	35,762	0,0601	8,599	32,820	41,419	0,0771
320	4,394	15,675	20,069	0,0351	7,182	29,181	36,363	0,0571	8,881	33,309	42,190	0,0735
330	4,528	15,892	20,420	0,0362	7,404	29,530	36,934	0,0592	9,155	33,770	42,925	0,0768
340	4,687	16,095	20,782	0,0564	7,670	29,856	37,526	0,0616	9,492	34,201	43,693	0,1169
350	4,836	16,510	21,346	0,0644	7,905	30,237	38,142	0,0935	9,777	35,085	44,862	0,1370
360	4,990	17,000	21,990	0,0610	8,167	30,910	39,077	0,0958	10,107	36,125	46,232	0,1272
370	5,138	17,462	22,600	0,0575	8,400	31,635	40,035	0,0952	10,396	37,108	47,504	0,1205
380	5,277	17,898	23,175	0,0579	8,628	32,359	40,987	0,0944	10,677	38,032	48,709	0,1230
390	5,448	18,306	23,754	0,0532	8,914	33,017	41,931	0,0861	11,040	38,899	49,939	0,1117
<b>400</b>	5,586	18,700	<b>24,286</b>		9,138	33,654	<b>42,792</b>		11,318	39,738	<b>51,056</b>	

## Lastenzug A.

Brückenbreite 5,0 m, Bettungsstärke 36 cm.

Feld- weite $\lambda$	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last		
	tm	tm			tm	tm			tm	tm		
<b>200</b>	2,824	12,113	<b>14,937</b>		4,503	22,994	<b>27,497</b>		5,511	24,938	<b>30,449</b>	
				0,0714				0,1131				0,1458
210	2,962	12,689	15,651	0,0667	4,724	23,904	28,628	0,1053	5,782	26,125	31,907	0,1356
220	3,103	13,215	16,318	0,0616	4,948	24,733	29,681	0,0976	6,056	27,207	33,263	0,1243
230	3,242	13,692	16,934	0,0589	5,171	25,486	30,657	0,0935	6,327	28,179	34,506	0,1214
240	3,392	14,131	17,523	0,0541	5,413	26,179	31,592	0,0857	6,628	29,092	35,720	0,1102
250	3,529	14,535	18,064	0,0511	5,633	26,816	32,449	0,0803	6,897	29,925	36,822	0,1027
260	3,667	14,908	18,575	0,0491	5,853	27,399	33,252	0,0786	7,166	30,683	37,849	0,1015
270	3,814	15,252	19,066	0,0461	6,091	27,947	34,038	0,0731	7,463	31,401	38,864	0,0937
280	3,953	15,574	19,527	0,0454	6,315	28,454	34,769	0,0720	7,736	32,065	39,801	0,0928
290	4,106	15,875	19,981	0,0420	6,564	28,925	35,489	0,0666	8,046	32,683	40,729	0,0845
<b>300</b>	4,250	16,151	<b>20,401</b>		6,791	29,364	<b>36,155</b>		8,322	33,252	<b>41,574</b>	
				0,0528				0,0839				0,1076
310	4,519	16,410	20,929	0,0394	7,220	29,774	36,994	0,0624	8,865	33,785	42,650	0,0795
320	4,668	16,655	21,323	0,0373	7,457	30,161	37,618	0,0592	9,156	34,289	43,445	0,0756
330	4,811	16,885	21,696	0,0384	7,687	30,523	38,210	0,0615	9,438	34,763	44,201	0,0791
340	4,980	17,100	22,080	0,0600	7,963	30,862	38,825	0,0648	9,785	35,207	44,992	0,1205
350	5,138	17,542	22,680	0,0685	8,207	31,266	39,473	0,0979	10,080	36,117	46,197	0,1410
360	5,302	18,063	23,365	0,0648	8,479	31,973	40,452	0,0995	10,419	37,188	47,607	0,1309
370	5,459	18,554	24,013	0,0610	8,722	32,725	41,447	0,0988	10,717	38,199	48,916	0,1242
380	5,607	19,016	24,623	0,0616	8,958	33,477	42,435	0,0981	11,007	39,151	50,158	0,1266
390	5,789	19,450	25,239	0,0565	9,255	34,161	43,416	0,0894	11,380	40,044	51,424	0,1149
<b>400</b>	5,935	19,869	<b>25,804</b>		9,488	34,822	<b>44,310</b>		11,667	40,906	<b>52,573</b>	



## Lastenzug B.

Brückenbreite 4,7 m, Bettungsstärke 36 cm.

Feld- weite $\lambda$ cm	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$ tm	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$ tm	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$ tm	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last		
	tm	tm			tm	tm			tm	tm		
<b>200</b>	2,325	10,500	<b>12,825</b>		4,004	21,954	<b>25,958</b>		5,013	24,000	<b>29,013</b>	
				0,0619				0,1055				0,1398
210	2,440	11,004	13,444	0,0563	4,201	22,812	27,013	0,0961	5,259	25,152	30,411	0,1274
220	2,555	11,452	14,007	0,0535	4,400	23,574	27,974	0,0912	5,509	26,176	31,685	0,1205
230	2,670	11,872	14,542	0,0501	4,598	24,288	28,886	0,0859	5,755	27,135	32,890	0,1138
240	2,793	12,250	15,043		4,814	24,931	29,745		6,030	27,998	34,028	
				0,0463				0,0792				0,1045
250	2,906	12,600	15,506		5,010	25,527	30,537		6,274	28,799	35,073	
				0,0436				0,0743				0,0981
260	3,020	12,922	15,942	0,0422	5,205	26,075	31,280	0,0725	6,519	29,535	36,054	0,0959
270	3,141	13,223	16,364	0,0395	5,418	26,587	32,005	0,0676	6,789	30,224	37,013	0,0889
280	3,256	13,503	16,759	0,0385	5,618	27,063	32,681	0,0663	7,038	30,864	37,902	0,0875
290	3,382	13,762	17,144		5,840	27,504	33,344		7,321	31,456	38,777	
				0,0356				0,0606				0,0795
<b>300</b>	3,500	14,000	<b>17,500</b>		6,041	27,909	<b>33,950</b>		7,572	32,000	<b>39,572</b>	
				0,0901				0,1536				0,2046
310	3,722	14,679	18,401	0,0759	6,422	29,064	35,486	0,1294	8,067	33,551	41,618	0,1720
320	3,844	15,316	19,160	0,0713	6,633	30,147	36,780	0,1218	8,332	35,006	43,338	0,1618
330	3,962	15,911	19,873	0,0699	6,838	31,160	37,998	0,1198	8,589	36,367	44,956	0,1597
340	4,101	16,471	20,572		7,084	32,112	39,196		8,906	37,647	46,553	
				0,0663				0,1122				0,1484
350	4,232	17,003	21,235		7,300	33,018	40,318		9,173	38,864	48,037	
				0,0632				0,1088				0,1446
360	4,367	17,500	21,867	0,0604	7,543	33,863	41,406	0,1025	9,483	40,000	49,483	0,1358
370	4,495	17,976	22,471	0,0570	7,758	34,673	42,431	0,0973	9,754	41,087	50,841	0,1288
380	4,617	18,424	23,041	0,0570	7,969	35,435	43,404	0,0978	10,018	42,111	52,129	0,1300
390	4,767	18,844	23,611		8,233	36,149	44,382		10,359	43,070	53,429	
				0,0526				0,0898				0,1189
<b>400</b>	4,887	19,250	<b>24,137</b>		8,440	36,840	<b>45,280</b>		10,620	43,998	<b>54,618</b>	

## Lastenzug B.

Brückenbreite 4,8 m, Bettungsstärke 36 cm.

Feld- weite $\lambda$ cm	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$ tm	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$ tm	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$ tm	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last		
	tm	tm			tm	tm			tm	tm		
<b>200</b>	2,492	11,250	<b>13,742</b>		4,170	22,704	<b>26,874</b>		5,179	24,750	<b>29,929</b>	
				0,0662				0,1099				0,1442
210	2,614	11,790	14,404	0,0604	4,375	23,598	27,973	0,1002	5,433	25,938	31,371	0,1314
220	2,738	12,270	15,008	0,0573	4,583	24,392	28,975	0,0950	5,691	26,994	32,685	0,1244
230	2,861	12,720	15,581	0,0537	4,789	25,136	29,925	0,0895	5,946	27,983	33,929	0,1173
240	2,993	13,125	16,118		5,014	25,806	30,820		6,229	28,873	35,102	
				0,0496				0,0825				0,1079
250	3,114	13,500	16,614		5,218	26,427	31,645		6,482	29,699	36,181	
				0,0467				0,0774				0,1012
260	3,236	13,845	17,081	0,0452	5,421	26,998	32,419	0,0756	6,735	30,458	37,193	0,0989
270	3,365	14,168	17,533	0,0423	5,643	27,532	33,175	0,0702	7,014	31,168	38,182	0,0916
280	3,488	14,468	17,956	0,0412	5,850	28,027	33,877	0,0691	7,270	31,828	39,098	0,0903
290	3,623	14,745	18,368		6,081	28,487	34,568		7,562	32,439	40,001	
				0,0382				0,0632				0,0821
<b>300</b>	3,750	15,000	<b>18,750</b>		6,291	28,909	<b>35,200</b>		7,822	33,000	<b>40,822</b>	
				0,0966				0,1601				0,2110
310	3,988	15,728	19,716	0,0813	6,688	30,113	36,801	0,1348	8,333	34,599	42,932	0,1775
320	4,119	16,410	20,529	0,0764	6,908	31,241	38,149	0,1269	8,607	36,100	44,707	0,1668
330	4,245	17,048	21,293	0,0749	7,121	32,297	39,418	0,1248	8,872	37,503	46,375	0,1647
340	4,394	17,648	22,042		7,377	33,289	40,666		9,199	38,823	48,022	
				0,0710				0,1169				0,1531
350	4,534	18,218	22,752		7,602	34,233	41,835		9,475	40,078	49,553	
				0,0677				0,1133				0,1492
360	4,679	18,750	23,429	0,0648	7,855	35,113	42,968	0,1068	9,795	41,250	51,045	0,1401
370	4,817	19,260	24,077	0,0610	8,079	35,957	44,036	0,1013	10,075	42,371	52,446	0,1328
380	4,947	19,740	24,687	0,0611	8,298	36,751	45,049	0,1020	10,347	43,427	53,774	0,1341
390	5,108	20,190	25,298		8,574	37,495	46,069		10,699	44,416	55,115	
				0,0564				0,0935				0,1227
<b>400</b>	5,237	20,625	<b>25,862</b>		8,789	38,215	<b>47,004</b>		10,969	45,373	<b>56,342</b>	



## Lastenzug B.

Brückenbreite 4,9 m, Bettungsstärke 36 cm.

Feld- weite $\lambda$	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last		
cm	tm	tm	tm		tm	tm	tm		tm	tm	tm	
<b>200</b>	2,658	12,000	<b>14,658</b>		4,336	23,454	<b>27,790</b>		5,345	25,500	<b>30,845</b>	
				0,0706				0,1144				0,1486
210	2,788	12,576	15,364	0,0644	4,550	24,384	28,934	0,1041	5,607	26,724	32,331	0,1355
220	2,920	13,088	16,008	0,0611	4,765	25,210	29,975	0,0989	5,874	27,812	33,686	0,1281
230	3,051	13,568	16,619	0,0573	4,980	25,984	30,964	0,0930	6,136	28,831	34,967	0,1210
240	3,192	14,000	17,192		5,213	26,681	31,894		6,429	29,748	36,177	
				0,0530				0,0858				0,1111
250	3,322	14,400	17,722		5,425	27,327	32,752		6,689	30,599	37,288	
				0,0497				0,0806				0,1043
260	3,451	14,768	18,219	0,0483	5,637	27,921	33,558	0,0785	6,950	31,381	38,331	0,1020
270	3,590	15,112	18,702	0,0451	5,867	28,476	34,343	0,0732	7,238	32,113	39,351	0,0945
280	3,721	15,432	19,153	0,0440	6,083	28,992	35,075	0,0718	7,503	32,793	40,296	0,0930
290	3,865	15,728	19,593		6,323	29,470	35,793		7,804	33,422	41,226	
				0,0407				0,0657				0,0846
<b>300</b>	4,000	16,000	<b>20,000</b>		6,541	29,909	<b>36,450</b>		8,072	34,000	<b>42,072</b>	
				0,1030				0,1665				0,2175
310	4,254	16,776	21,030	0,0868	6,954	31,161	38,115	0,1402	8,599	35,648	44,247	0,1828
320	4,394	17,504	21,898	0,0814	7,182	32,335	39,517	0,1320	8,881	37,194	46,075	0,1720
330	4,528	18,184	22,712	0,0799	7,404	33,433	40,837	0,1298	9,155	38,640	47,795	0,1697
340	4,687	18,824	23,511		7,670	34,465	42,135		9,492	40,000	49,492	
				0,0757				0,1217				0,1578
350	4,836	19,432	24,268		7,905	35,447	43,352		9,777	41,293	51,070	
				0,0722				0,1178				0,1537
360	4,990	20,000	24,990	0,0692	8,167	36,363	44,530	0,1111	10,107	42,500	52,607	0,1444
370	5,138	20,544	25,682	0,0651	8,400	37,241	45,641	0,1054	10,396	43,655	54,051	0,1369
380	5,277	21,056	26,333	0,0651	8,628	38,067	46,695	0,1060	10,677	44,743	55,420	0,1382
390	5,448	21,536	26,984		8,914	38,841	47,755		11,040	45,762	56,802	
				0,0602				0,0973				0,1264
<b>400</b>	5,586	22,000	<b>27,586</b>		9,138	39,590	<b>48,728</b>		11,318	46,748	<b>58,066</b>	

## Lastenzug B.

Brückenbreite 5,0 m, Bettungsstärke 36 cm.

Feld- weite $\lambda$	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last		
cm	tm	tm	tm		tm	tm	tm		tm	tm	tm	
<b>200</b>	2,824	12,750	<b>15,574</b>		4,503	24,204	<b>28,707</b>		5,511	26,250	<b>31,761</b>	
				0,0750				0,1187				0,1531
210	2,962	13,362	16,324	0,0685	4,724	25,170	29,894	0,1082	5,782	27,510	33,292	0,1394
220	3,103	13,906	17,009	0,0649	4,948	26,028	30,976	0,1027	6,056	28,630	34,686	0,1320
230	3,242	14,416	17,658	0,0609	5,171	26,832	32,003	0,0966	6,327	29,679	36,006	0,1245
240	3,392	14,875	18,267		5,413	27,556	32,969		6,628	30,623	37,251	
				0,0562				0,0891				0,1145
250	3,529	15,300	18,829		5,633	28,227	33,860		6,897	31,499	38,396	
				0,0529				0,0837				0,1074
260	3,667	15,691	19,358	0,0513	5,853	28,844	34,697	0,0815	7,166	32,304	39,470	0,1050
270	3,814	16,057	19,871	0,0479	6,091	29,421	35,512	0,0759	7,463	33,057	40,520	0,0973
280	3,953	16,397	20,350	0,0467	6,315	29,956	36,271	0,0746	7,736	33,757	41,493	0,0958
290	4,106	16,711	20,817		6,564	30,453	37,017		8,046	34,405	42,451	
				0,0433				0,0683				0,0871
<b>300</b>	4,250	17,000	<b>21,250</b>		6,791	30,909	<b>37,700</b>		8,322	35,000	<b>43,322</b>	
				0,1094				0,1730				0,2239
310	4,519	17,825	22,344	0,0922	7,220	32,210	39,430	0,1456	8,865	36,696	45,561	0,1883
320	4,668	18,598	23,266	0,0866	7,457	33,429	40,886	0,1371	9,156	38,288	47,444	0,1770
330	4,811	19,321	24,132	0,0849	7,687	34,570	42,257	0,1348	9,438	39,776	49,214	0,1747
340	4,980	20,001	24,981		7,963	35,642	43,605		9,785	41,176	50,961	
				0,0804				0,1264				0,1626
350	5,138	20,647	25,785		8,207	36,662	44,869		10,080	42,507	52,587	
				0,0767				0,1223				0,1582
360	5,302	21,250	26,552	0,0735	8,479	37,613	46,092	0,1155	10,419	43,750	54,169	0,1487
370	5,459	21,828	27,287	0,0692	8,722	38,525	47,247	0,1094	10,717	44,939	55,656	0,1410
380	5,607	22,372	27,979	0,0692	8,958	39,383	48,341	0,1101	11,007	46,059	57,066	0,1422
390	5,789	22,882	28,671		9,255	40,187	49,442		11,380	47,108	58,488	
				0,0639				0,1011				0,1302
<b>400</b>	5,935	23,375	<b>29,310</b>		9,488	40,965	<b>50,453</b>		11,667	48,123	<b>59,790</b>	



## Lastenzug A.

Brückenbreite 4,7 m, Bettungsstärke 23 cm.

Feldweite $\lambda$ cm	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$ tm	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$ tm	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$ tm	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last tm	Verkehrs- last tm			ständiger Last tm	Verkehrs- last tm			ständiger Last tm	Verkehrs- last tm		
<b>200</b>	1,709	9,975	<b>11,684</b>		2,944	20,857	<b>23,801</b>		3,690	22,800	<b>26,490</b>	
210	1,802	10,450	12,252	0,0568	3,102	21,675	24,777	0,0976	3,888	23,885	27,773	0,1283
220	1,884	10,883	12,767	0,0515	3,245	22,400	25,645	0,0868	4,066	24,875	28,941	0,1168
230	1,966	11,276	13,242	0,0475	3,386	23,070	26,456	0,0811	4,243	25,773	30,016	0,1075
240	2,055	11,637	13,692	0,0450	3,543	23,685	27,228	0,0772	4,442	26,599	31,041	0,1025
250	2,138	11,970	14,108	0,0416	3,686	24,251	27,937	0,0709	4,622	27,360	31,982	0,0941
260	2,221	12,277	14,498	0,0390	3,831	24,774	28,605	0,0668	4,803	28,062	32,865	0,0883
270	2,315	12,560	14,875	0,0377	3,994	25,256	29,250	0,0645	5,009	28,710	33,719	0,0854
280	2,398	12,826	15,224	0,0349	4,138	25,706	29,844	0,0594	5,190	29,316	34,506	0,0787
290	2,482	13,073	15,555	0,0331	4,283	26,124	30,407	0,0563	5,370	29,882	35,252	0,0746
300	2,582	13,301	<b>15,883</b>	0,0328	4,454	26,514	<b>30,968</b>	0,0561	5,588	30,402	<b>35,990</b>	0,0738
310	2,780	13,514	16,294	0,0411	4,793	26,878	31,671	0,0703	6,029	30,889	36,918	0,0928
320	2,875	13,716	16,591	0,0297	4,953	27,222	32,175	0,0504	6,231	31,350	37,581	0,0663
330	2,967	13,905	16,872	0,0281	5,110	27,543	32,653	0,0478	6,427	31,783	38,210	0,0629
340	3,086	14,083	17,169	0,0297	5,313	27,844	33,157	0,0504	6,686	32,189	38,875	0,0665
350	3,177	14,447	17,624	0,0455	5,469	28,188	33,657	0,0500	6,881	33,021	39,902	0,1027
360	3,269	14,875	18,144	0,0520	5,624	28,785	34,409	0,0752	7,076	34,000	41,076	0,1174
370	3,378	15,280	18,658	0,0514	5,821	29,453	35,274	0,0865	7,329	34,925	42,254	0,1178
380	3,473	15,660	19,133	0,0475	5,979	30,122	36,101	0,0827	7,527	35,795	43,322	0,1068
390	3,574	16,017	19,591	0,0458	6,150	30,729	36,879	0,0778	7,743	36,611	44,354	0,1032
400	3,681	16,363	<b>20,044</b>	0,0453	6,345	31,316	<b>37,661</b>	0,0782	7,997	37,400	<b>45,397</b>	0,1043

## Lastenzug A.

Brückenbreite 4,8 m, Bettungsstärke 23 cm.

Feldweite $\lambda$ cm	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$ tm	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$ tm	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$ tm	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last tm	Verkehrs- last tm			ständiger Last tm	Verkehrs- last tm			ständiger Last tm	Verkehrs- last tm		
<b>200</b>	1,832	10,688	<b>12,520</b>		3,066	21,569	<b>24,635</b>		3,812	23,513	<b>27,325</b>	
210	1,931	11,196	13,127	0,0607	3,231	22,411	25,642	0,1007	4,017	24,632	28,649	0,1324
220	2,018	11,660	13,678	0,0551	3,379	23,177	26,556	0,0914	4,200	25,652	29,852	0,1203
230	2,107	12,081	14,183	0,0510	3,527	23,875	27,402	0,0846	4,384	26,579	30,963	0,1111
240	2,201	12,468	14,669	0,0481	3,690	24,516	28,206	0,0804	4,589	27,430	32,019	0,1056
250	2,291	12,825	15,116	0,0447	3,839	25,106	28,945	0,0739	4,775	28,215	32,990	0,0971
260	2,380	13,154	15,534	0,0418	3,989	25,650	29,639	0,0694	4,961	28,939	33,900	0,0910
270	2,480	13,458	15,938	0,0404	4,160	26,153	30,313	0,0674	5,175	29,607	34,782	0,0882
280	2,570	13,742	16,312	0,0374	4,309	26,622	30,931	0,0618	5,361	30,232	35,593	0,0811
290	2,660	14,007	16,667	0,0355	4,460	27,058	31,518	0,0587	5,547	30,816	36,363	0,0770
300	2,767	14,251	<b>17,018</b>	0,0351	4,639	27,464	<b>32,103</b>	0,0585	5,773	31,352	<b>37,125</b>	0,0762
310	2,979	14,479	17,458	0,0440	4,992	27,843	32,835	0,0732	6,228	31,855	38,083	0,0958
320	3,080	14,695	17,775	0,0317	5,159	28,202	33,361	0,0526	6,437	32,330	38,767	0,0684
330	3,179	14,898	18,077	0,0302	5,322	28,537	33,859	0,0498	6,639	32,776	39,415	0,0648
340	3,307	15,089	18,396	0,0319	5,534	28,850	34,384	0,0525	6,907	33,195	40,102	0,0687
350	3,404	15,479	18,883	0,0487	5,696	29,208	34,904	0,0520	7,108	34,053	41,161	0,1059
360	3,503	15,938	19,441	0,0558	5,858	29,848	35,706	0,0802	7,309	35,063	42,372	0,1211
370	3,620	16,371	19,991	0,0550	6,062	30,544	36,606	0,0900	7,570	36,016	43,586	0,1214
380	3,721	16,779	20,500	0,0509	6,227	31,240	37,467	0,0861	7,775	36,914	44,689	0,1103
390	3,829	17,162	20,991	0,0491	6,405	31,873	38,278	0,0811	7,998	37,755	45,753	0,1064
400	3,944	17,531	<b>21,475</b>	0,0484	6,608	32,485	<b>39,093</b>	0,0815	8,260	38,569	<b>46,829</b>	0,1076



## Lastenzug A.

Brückenbreite 4,9 m, Bettungsstärke 23 cm.

Feld- weite $\lambda$ cm	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last		
	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm		
<b>200</b>	1,954	11,400	<b>13,354</b>		3,188	22,282	<b>25,470</b>		3,934	24,225	<b>28,159</b>	
				0,0648				0,1047				0,1364
210	2,059	11,943	14,002	0,0588	3,360	23,157	26,517	0,0952	4,145	25,378	29,523	0,1242
220	2,153	12,437	14,590	0,0544	3,514	23,955	27,469	0,0879	4,335	26,430	30,765	0,1143
230	2,247	12,887	15,134	0,0513	3,667	24,681	28,348	0,0837	4,524	27,384	31,908	0,1089
240	2,348	13,299	15,647	0,0476	3,837	25,348	29,185	0,0768	4,736	28,261	32,997	0,1000
250	2,443	13,680	16,123	0,0446	3,992	25,961	29,953	0,0722	4,927	29,070	33,997	0,0939
260	2,538	14,031	16,569	0,0432	4,148	26,527	30,675	0,0700	5,120	29,816	34,936	0,0908
270	2,646	14,355	17,001	0,0398	4,325	27,050	31,375	0,0643	5,340	30,504	35,844	0,0838
280	2,741	14,658	17,399	0,0379	4,480	27,538	32,018	0,0611	5,533	31,149	36,682	0,0792
290	2,837	14,941	17,778	0,0374	4,637	27,992	32,629	0,0608	5,725	31,749	37,474	0,0785
<b>300</b>	2,951	15,201	<b>18,152</b>		4,823	28,414	<b>33,237</b>		5,957	32,302	<b>38,259</b>	
				0,0471				0,0761				0,0987
310	3,178	15,445	18,623	0,0338	5,190	28,808	33,998	0,0547	6,426	32,820	39,246	0,0705
320	3,286	15,675	18,961	0,0322	5,364	29,181	34,545	0,0519	6,642	33,309	39,951	0,0670
330	3,391	15,892	19,283	0,0339	5,534	29,530	35,064	0,0546	6,851	33,770	40,621	0,0707
340	3,527	16,095	19,622	0,0518	5,754	29,856	35,610	0,0550	7,127	34,201	41,328	0,1092
350	3,630	16,510	20,140	0,0596	5,923	30,237	36,160	0,0841	7,335	35,085	42,420	0,1248
360	3,736	17,000	20,736	0,0587	6,091	30,910	37,001	0,0937	7,543	36,125	43,668	0,1252
370	3,861	17,462	21,323	0,0544	6,303	31,635	37,938	0,0896	7,812	37,108	44,920	0,1135
380	3,969	17,898	21,867	0,0523	6,475	32,359	38,834	0,0844	8,023	38,032	46,055	0,1097
390	4,084	18,306	22,390	0,0516	6,661	33,017	39,678	0,0847	8,253	38,899	47,152	0,1109
<b>400</b>	4,206	18,700	<b>22,906</b>		6,871	33,654	<b>40,525</b>		8,523	39,738	<b>48,261</b>	

## Lastenzug A.

Brückenbreite 5,0 m, Bettungsstärke 23 cm.

Feld- weite $\lambda$ cm	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last		
	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm	tm		
<b>200</b>	2,076	12,113	<b>14,189</b>		3,311	22,994	<b>26,305</b>		4,056	24,938	<b>28,994</b>	
				0,0688				0,1088				0,1405
210	2,188	12,689	14,877	0,0625	3,489	23,904	27,393	0,0988	4,274	26,125	30,399	0,1278
220	2,287	13,215	15,502	0,0578	3,648	24,733	28,381	0,0913	4,470	27,207	31,677	0,1167
230	2,388	13,692	16,080	0,0546	3,808	25,486	29,294	0,0868	4,665	28,179	32,844	0,1131
240	2,495	14,131	16,626	0,0505	3,983	26,179	30,162	0,0799	4,883	29,092	33,975	0,1030
250	2,596	14,535	17,131	0,0474	4,145	26,816	30,961	0,0745	5,080	29,925	35,005	0,0957
260	2,697	14,908	17,605	0,0458	4,307	27,399	31,706	0,0731	5,279	30,683	35,962	0,0945
270	2,811	15,252	18,063	0,0423	4,490	27,947	32,437	0,0669	5,506	31,401	36,907	0,0862
280	2,912	15,574	18,486	0,0403	4,652	28,454	33,106	0,0634	5,704	32,065	37,769	0,0816
290	3,014	15,875	18,889	0,0398	4,815	28,925	33,740	0,0632	5,902	32,683	38,585	0,0809
<b>300</b>	3,136	16,151	<b>19,287</b>		5,008	29,364	<b>34,372</b>		6,142	33,252	<b>39,394</b>	
				0,0499				0,0791				0,1016
310	3,376	16,410	19,786	0,0360	5,389	29,774	35,163	0,0567	6,625	33,785	40,410	0,0727
320	3,491	16,655	20,146	0,0342	5,569	30,161	35,730	0,0539	6,848	34,289	41,137	0,0689
330	3,603	16,885	20,488	0,0360	5,746	30,523	36,269	0,0568	7,063	34,763	41,826	0,0729
340	3,748	17,100	20,848	0,0551	5,975	30,862	36,837	0,0579	7,348	35,207	42,555	0,1064
350	3,857	17,542	21,399	0,0634	6,150	31,266	37,416	0,0882	7,562	36,117	43,619	0,1345
360	3,970	18,063	22,033	0,0623	6,325	31,973	38,298	0,0972	7,776	37,188	44,964	0,1288
370	4,102	18,554	22,656	0,0577	6,545	32,725	39,270	0,0930	8,053	38,199	46,252	0,1171
380	4,217	19,016	23,233	0,0556	6,723	33,477	40,200	0,0877	8,272	39,151	47,423	0,1130
390	4,339	19,450	23,789	0,0549	6,916	34,161	41,077	0,0879	8,509	40,044	48,553	0,1139
<b>400</b>	4,469	19,869	<b>24,338</b>		7,134	34,822	<b>41,956</b>		8,786	40,906	<b>49,692</b>	



**Lastenzug B.**

Brückenbreite 4,7 m, Bettungsstärke 23 cm.

Feld- weite $\lambda$	Moment im Punkte I infolge			$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge			$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge			$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last	Gesamt- moment im Punkte I $M_I$		ständiger Last	Verkehrs- last	Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$		ständiger Last	Verkehrs- last	Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$	
<b>200</b>	1,709	10,500	<b>12,209</b>		2,944	21,954	<b>24,898</b>		3,690	24,000	<b>27,690</b>	
				0,0597				0,1016				0,1350
210	1,802	11,004	12,806		3,102	22,812	25,914		3,888	25,152	29,040	
220	1,884	11,452	13,336	0,0530	3,245	23,574	26,819	0,0905	4,066	26,176	30,242	0,1202
230	1,966	11,872	13,838	0,0502	3,386	24,288	27,674	0,0855	4,243	27,135	31,378	0,1136
240	2,055	12,250	14,305	0,0467	3,543	24,931	28,474	0,0800	4,442	27,998	32,440	0,1062
				0,0433				0,0739				0,0981
250	2,138	12,600	14,738		3,686	25,527	29,213		4,622	28,799	33,421	
				0,0405				0,0693				0,0917
260	2,221	12,922	15,143		3,831	26,075	29,906		4,803	29,535	34,338	
270	2,315	13,223	15,538	0,0395	3,994	26,587	30,581	0,0675	5,009	30,224	35,233	0,0895
280	2,398	13,503	15,901	0,0363	4,138	27,063	31,201	0,0620	5,190	30,864	36,054	0,0821
290	2,482	13,762	16,244	0,0343	4,283	27,504	31,787	0,0586	5,370	31,456	36,826	0,0772
				0,0338				0,0576				0,0762
<b>300</b>	2,582	14,000	<b>16,582</b>		4,454	27,909	<b>32,363</b>		5,588	32,000	<b>37,588</b>	
				0,0877				0,1494				0,1992
310	2,780	14,679	17,459		4,793	29,064	33,857		6,029	33,551	39,580	
320	2,875	15,316	18,191	0,0732	4,953	30,147	35,100	0,1243	6,231	35,006	41,237	0,1657
330	2,967	15,911	18,878	0,0687	5,110	31,160	36,270	0,1170	6,427	36,367	42,794	0,1557
340	3,086	16,471	19,557	0,0679	5,313	32,112	37,425	0,1155	6,686	37,647	44,333	0,1539
				0,0623				0,1062				0,1412
350	3,177	17,003	20,180		5,469	33,018	38,487		6,881	38,864	45,745	
				0,0589				0,1000				0,1331
360	3,269	17,500	20,769		5,624	33,863	39,487		7,076	40,000	47,076	
370	3,378	17,976	21,354	0,0585	5,821	34,673	40,494	0,1007	7,329	41,087	48,416	0,1340
380	3,473	18,424	21,897	0,0543	5,979	35,435	41,414	0,0920	7,527	42,111	49,638	0,1222
390	3,574	18,844	22,418	0,0521	6,150	36,149	42,299	0,0885	7,743	43,070	50,813	0,1175
				0,0513				0,0886				0,1182
<b>400</b>	3,681	19,250	<b>22,931</b>		6,345	36,840	<b>43,185</b>		7,997	43,998	<b>51,995</b>	

**Lastenzug B.**

Brückenbreite 4,8 m, Bettungsstärke 23 cm.

Feld- weite $\lambda$	Moment im Punkte I infolge			$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge			$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge			$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last	Gesamt- moment im Punkte I $M_I$		ständiger Last	Verkehrs- last	Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$		ständiger Last	Verkehrs- last	Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$	
<b>200</b>	1,832	11,250	<b>13,082</b>		3,066	22,704	<b>25,770</b>		3,812	24,750	<b>28,562</b>	
				0,0639				0,1059				0,1393
210	1,931	11,790	13,721		3,231	23,598	26,829		4,017	25,938	29,955	
220	2,018	12,270	14,288	0,0567	3,379	24,392	27,771	0,0942	4,200	26,994	31,194	0,1239
230	2,107	12,720	14,827	0,0539	3,527	25,136	28,663	0,0892	4,384	27,983	32,367	0,1173
240	2,201	13,125	15,326	0,0499	3,690	25,806	29,496	0,0833	4,589	28,873	33,462	0,1095
				0,0465				0,0770				0,1012
250	2,291	13,500	15,791		3,839	26,427	30,266		4,775	29,699	34,474	
				0,0434				0,0721				0,0945
260	2,380	13,845	16,225		3,989	26,998	30,987		4,961	30,458	35,419	
270	2,480	14,168	16,648	0,0423	4,160	27,532	31,692	0,0705	5,175	31,168	36,343	0,0924
280	2,570	14,468	17,038	0,0390	4,309	28,027	32,336	0,0644	5,361	31,828	37,189	0,0846
290	2,660	14,745	17,405	0,0367	4,460	28,487	32,947	0,0611	5,547	32,439	37,986	0,0797
				0,0362				0,0601				0,0787
<b>300</b>	2,767	15,000	<b>17,767</b>		4,639	28,909	<b>33,548</b>		5,773	33,000	<b>38,773</b>	
				0,0940				0,0557				0,2054
310	2,979	15,728	18,707		4,992	30,113	35,105		6,228	34,599	40,827	
320	3,080	16,410	19,490	0,0783	5,159	31,241	36,400	0,1295	6,437	36,100	42,537	0,1710
330	3,179	17,048	20,227	0,0737	5,322	32,297	37,619	0,1219	6,639	37,503	44,142	0,1605
340	3,307	17,648	20,955	0,0728	5,534	33,289	38,823	0,1204	6,907	38,823	45,730	0,1588
				0,0667				0,1106				0,1456
350	3,404	18,218	21,622		5,696	34,233	39,929		7,108	40,078	47,186	
				0,0631				0,1042				0,1373
360	3,503	18,750	22,253		5,858	35,113	40,971		7,309	41,250	48,559	
370	3,620	19,260	22,880	0,0627	6,062	35,957	42,019	0,1048	7,570	42,371	49,941	0,1382
380	3,721	19,740	23,461	0,0581	6,227	36,751	42,978	0,0959	7,775	43,427	51,202	0,1261
390	3,829	20,190	24,019	0,0558	6,405	37,495	43,900	0,0922	7,998	44,416	52,414	0,1212
				0,0550				0,0923				0,1219
<b>400</b>	3,944	20,625	<b>24,569</b>		6,608	38,215	<b>44,823</b>		8,260	45,373	<b>53,633</b>	



## Lastenzug B.

Brückenbreite 4,9 m, Bettungsstärke 23 cm.

Feld- weite $\lambda$	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last		
cm	tm	tm	tm		tm	tm	tm		tm	tm	tm	
<b>200</b>	1,954	12,000	<b>13,954</b>		3,188	23,454	<b>26,642</b>		3,934	25,500	<b>29,434</b>	
				0,0681				0,1102				0,1435
210	2,059	12,576	14,635	0,0606	3,360	24,384	27,744	0,0980	4,145	26,724	30,869	0,1278
220	2,153	13,088	15,241	0,0574	3,514	25,210	28,724	0,0927	4,335	27,812	32,147	0,1208
230	2,247	13,568	15,815	0,0533	3,667	25,984	29,651	0,0867	4,524	28,831	33,355	0,1129
240	2,348	14,000	16,348	0,0495	3,837	26,681	30,518	0,0801	4,736	29,748	34,484	0,1042
250	2,443	14,400	16,843	0,0463	3,992	27,327	31,319	0,0750	4,927	30,599	35,526	0,0975
260	2,538	14,768	17,306	0,0452	4,148	27,921	32,069	0,0732	5,120	31,381	36,501	0,0952
270	2,646	15,112	17,758	0,0415	4,325	28,476	32,801	0,0671	5,340	32,113	37,453	0,0873
280	2,741	15,432	18,173	0,0392	4,480	28,992	33,472	0,0635	5,533	32,793	38,326	0,0821
290	2,837	15,728	18,565	0,0386	4,637	29,470	34,107	0,0625	5,725	33,422	39,147	0,0810
<b>300</b>	2,951	16,000	<b>18,951</b>		4,823	29,909	<b>34,732</b>		5,957	34,000	<b>39,957</b>	
				0,1003				0,1619				0,2117
310	3,178	16,776	19,954	0,0836	5,190	31,161	36,351	0,1348	6,426	35,648	42,074	0,1762
320	3,286	17,504	20,790	0,0785	5,364	32,335	37,699	0,1268	6,642	37,194	43,836	0,1655
330	3,391	18,184	21,575	0,0776	5,534	33,433	38,967	0,1252	6,851	38,640	45,491	0,1636
340	3,527	18,824	22,351	0,0711	5,754	34,465	40,219	0,1151	7,127	40,000	47,127	0,1501
350	3,630	19,432	23,062	0,0674	5,923	35,447	41,370	0,1084	7,335	41,293	48,628	0,1415
360	3,736	20,000	23,736	0,0669	6,091	36,363	42,454	0,1090	7,543	42,500	50,043	0,1424
370	3,861	20,544	24,405	0,0620	6,303	37,241	43,544	0,0998	7,812	43,655	51,467	0,1299
380	3,969	21,056	25,025	0,0595	6,475	38,067	44,542	0,0960	8,023	44,743	52,766	0,1249
390	4,084	21,536	25,620	0,0586	6,661	38,841	45,502	0,0959	8,253	45,762	54,015	0,1256
<b>400</b>	4,206	22,000	<b>26,206</b>		6,871	39,590	<b>46,461</b>		8,523	46,748	<b>55,271</b>	

## Lastenzug B.

Brückenbreite 5,0 m, Bettungsstärke 23 cm.

Feld- weite $\lambda$	Moment im Punkte I infolge		Gesamt- moment im Punkte I $M_I$	$\frac{\Delta M_I}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte II infolge		Gesamt- moment im Punkte II $M_{II}$	$\frac{\Delta M_{II}}{\Delta \lambda}$	Moment im Punkte III infolge		Gesamt- moment im Punkte III $M_{III}$	$\frac{\Delta M_{III}}{\Delta \lambda}$
	ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last			ständiger Last	Verkehrs- last		
cm	tm	tm	tm		tm	tm	tm		tm	tm	tm	
<b>200</b>	2,076	12,750	<b>14,826</b>		3,311	24,204	<b>27,515</b>		4,056	26,250	<b>30,306</b>	
				0,0674				0,1144				0,1478
210	2,188	13,362	15,550	0,0693	3,489	25,170	28,659	0,1017	4,274	27,510	31,784	0,1316
220	2,287	13,906	16,193	0,0611	3,648	26,028	29,676	0,0964	4,470	28,630	33,100	0,1244
230	2,388	14,416	16,804	0,0566	3,808	26,832	30,640	0,0899	4,665	29,679	34,344	0,1162
240	2,495	14,875	17,370	0,0526	3,983	27,556	31,539	0,0833	4,883	30,623	35,506	0,1073
250	2,596	15,300	17,896	0,0492	4,145	28,227	32,372	0,0779	5,080	31,499	36,579	0,1004
260	2,697	15,691	18,388	0,0480	4,307	28,844	33,151	0,0760	5,279	32,304	37,583	0,0980
270	2,811	16,057	18,868	0,0441	4,490	29,421	33,911	0,0697	5,506	33,057	38,563	0,0898
280	2,912	16,397	19,309	0,0416	4,652	29,956	34,608	0,0660	5,704	33,757	39,461	0,0846
290	3,014	16,711	19,725	0,0411	4,815	30,453	35,263	0,0649	5,902	34,405	40,307	0,0835
<b>300</b>	3,136	17,000	<b>20,136</b>		5,008	30,909	<b>35,917</b>		6,142	35,000	<b>41,142</b>	
				0,1065				0,1682				0,2179
310	3,376	17,825	21,201	0,0888	5,389	32,210	37,599	0,1399	6,625	36,696	43,321	0,1815
320	3,491	18,598	22,089	0,0835	5,569	33,429	38,998	0,1318	6,848	38,288	45,136	0,1703
330	3,603	19,321	22,924	0,0825	5,746	34,570	40,316	0,1301	7,063	39,776	46,839	0,1685
340	3,748	20,001	23,749	0,0755	5,975	35,642	41,617	0,1195	7,348	41,176	48,524	0,1545
350	3,857	20,647	24,504	0,0716	6,150	36,662	42,812	0,1126	7,562	42,507	50,069	0,1457
360	3,970	21,250	25,220	0,0710	6,325	37,613	43,938	0,1132	7,776	43,750	51,526	0,1466
370	4,102	21,828	25,930	0,0659	6,545	38,525	45,070	0,1036	8,033	44,939	52,992	0,1339
380	4,217	22,372	26,589	0,0632	6,723	39,333	46,106	0,0997	8,272	46,059	54,331	0,1286
390	4,339	22,882	27,221	0,0623	6,916	40,187	47,103	0,0996	8,509	47,108	55,617	0,1292
<b>400</b>	4,469	23,375	<b>27,844</b>		7,134	40,965	<b>48,099</b>		8,786	48,123	<b>56,909</b>	



## d) Auflagerdrucke der Hauptquerträger.

## Lastenzug A.

Bettungsstärke 36 cm.

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$
	ständiger Last t	Verkehrs- last t		
<b>200</b>	3,322	14,250	<b>17,572</b>	
210	3,485	14,928	18,413	0,0841
220	3,650	15,547	19,197	0,0784
230	3,814	16,108	19,922	0,0725
240	3,990	16,624	20,614	0,0692
250	4,152	17,100	21,252	0,0638
260	4,314	17,539	21,853	0,0601
270	4,487	17,944	22,431	0,0578
280	4,651	18,323	22,974	0,0543
290	4,831	18,676	23,507	0,0533
<b>300</b>	5,000	19,001	<b>24,001</b>	0,0494
310	5,317	19,306	24,623	0,0622
320	5,492	19,594	25,086	0,0463
330	5,660	19,865	25,525	0,0439
340	5,859	20,118	25,977	0,0452
350	6,045	20,638	26,683	0,0706
360	6,238	21,250	27,488	0,0805
370	6,422	21,828	28,250	0,0762
380	6,596	22,372	28,968	0,0718
390	6,810	22,882	29,692	0,0724
<b>400</b>	6,982	23,375	<b>30,357</b>	0,0665

Bettungsstärke 23 cm.

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$
	ständiger Last t	Verkehrs- last t		
<b>200</b>	2,442	14,250	<b>16,692</b>	
210	2,574	14,928	17,502	0,0810
220	2,691	15,547	18,238	0,0736
230	2,809	16,108	18,917	0,0679
240	2,935	16,624	19,559	0,0642
250	3,054	17,100	20,154	0,0595
260	3,173	17,539	20,712	0,0558
270	3,307	17,944	21,251	0,0539
280	3,426	18,323	21,749	0,0498
290	3,546	18,676	22,222	0,0473
<b>300</b>	3,689	19,001	<b>22,690</b>	0,0468
310	3,972	19,306	23,278	0,0588
320	4,107	19,594	23,701	0,0423
330	4,239	19,865	24,104	0,0403
340	4,409	20,118	24,527	0,0423
350	4,538	20,638	25,176	0,0649
360	4,670	21,250	25,920	0,0744
370	4,826	21,828	26,654	0,0734
380	4,961	22,372	27,333	0,0679
390	5,105	22,882	27,987	0,0654
<b>400</b>	5,258	23,375	<b>28,633</b>	0,0646

## Lastenzug B.

Bettungsstärke 36 cm.

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$
	ständiger Last t	Verkehrs- last t		
<b>200</b>	3,322	15,000	<b>18,322</b>	
210	3,485	15,720	19,205	0,0883
220	3,650	16,360	20,010	0,0805
230	3,814	16,960	20,774	0,0764
240	3,990	17,500	21,490	0,0716
250	4,152	18,000	22,152	0,0662
260	4,314	18,460	22,774	0,0622
270	4,487	18,890	23,377	0,0603
280	4,651	19,290	23,941	0,0564
290	4,831	19,660	24,491	0,0550
<b>300</b>	5,000	20,000	<b>25,000</b>	0,0509
310	5,317	20,970	26,287	0,1287
320	5,492	21,880	27,372	0,1085
330	5,660	22,730	28,390	0,1018
340	5,859	23,530	29,389	0,0999
350	6,045	24,290	30,335	0,0946
360	6,238	25,000	31,238	0,0903
370	6,422	25,680	32,102	0,0864
380	6,596	26,320	32,916	0,0814
390	6,810	26,920	33,730	0,0814
<b>400</b>	6,982	27,500	<b>34,482</b>	0,0752

Bettungsstärke 23 cm.

Feld- weite $\lambda$ cm	Auflagerdruck infolge		Gesamter Auflager- druck A t	$\frac{AA}{A\lambda}$
	ständiger Last t	Verkehrs- last t		
<b>200</b>	2,442	15,000	<b>17,442</b>	
210	2,574	15,720	18,294	0,0852
220	2,691	16,360	19,051	0,0757
230	2,809	16,960	19,769	0,0718
240	2,935	17,500	20,435	0,0666
250	3,054	18,000	21,054	0,0619
260	3,173	18,460	21,633	0,0579
270	3,307	18,890	22,197	0,0564
280	3,426	19,290	22,716	0,0519
290	3,546	19,660	23,206	0,0490
<b>300</b>	3,689	20,000	<b>23,689</b>	0,0483
310	3,972	20,970	24,942	0,1253
320	4,107	21,880	25,987	0,1045
330	4,239	22,730	26,969	0,0982
340	4,409	23,530	27,939	0,0970
350	4,538	24,290	28,828	0,0889
360	4,670	25,000	29,670	0,0889
370	4,826	25,680	30,506	0,0842
380	4,961	26,320	31,281	0,0836
390	5,105	26,920	32,025	0,0775
<b>400</b>	5,258	27,500	<b>32,758</b>	0,0744



## V. Bauhöhen von Brücken.

### A. Eisenbahnbrücken.

Die Bauhöhe einer Eisenbahnbrücke ist das Maß zwischen der Schienenoberkante und der Unterkante des Überbaues. Zwischen letzterer und der oberen Begrenzung des freizuhaltenden Durchfahrtsprofils muß noch ein ausreichender Spielraum für die Durchbiegung des Überbaues vorgesehen werden. Die nachstehenden Angaben beziehen sich mit Ausnahme bei Nummer 2, c und d, nur auf eingleisige, in der Geraden liegende Brücken; bei Lage in einer Krümmung tritt infolge der ungleichen Lastverteilung meist eine Erhöhung der berechneten Maße ein. Da die Bauhöhe von der Stützweite und Entfernung der Hauptträger abhängig ist, so sind für jede Bauart mehrere Werte angegeben. Spalte 4 gibt die kleinste Bauhöhe, die zur Wahrung einer zweckmäßigen Konstruktion als Mindestmaß innegehalten werden sollte. Bei größerer Bauhöhe lassen sich jedoch die eisernen Überbauten im allgemeinen leichter und steifer und somit auch in der Herstellung und Unterhaltung billiger ausbilden, es ist daher stets eine möglichst große Bauhöhe anzustreben, wobei zu berücksichtigen ist, daß bei Überschreitung der in Spalte 6 angegebenen Werte eine nennenswerte Gewichtsersparnis kaum mehr eintreten dürfte.

#### Annahmen für die bauliche Ausbildung.

##### 1. Bei Fahrbahnen ohne Bettung.

Zur Erzielung der kleinsten Bauhöhe ist die Schwellenstärke auf 16 cm mit 1 cm Einkämmung über den Schwellenträgern eingeschränkt, für die Schwellenträger sind im allgemeinen breitflanschige Differdinger I-Eisen vorgesehen, und der Windverband ist, um an Höhe zu sparen, aus Flacheisen gebildet. Bei den Ausführungen mit tiefliegender Fahrbahn ist die Annahme gemacht, daß nur die Fahrbahnausbildung für die Bauhöhe maßgebend ist. Die Höhe der Hauptträger ist in den Fällen, in denen sie für die Bauhöhe maßgebend ist, so bestimmt, daß die Durchbiegung infolge Verkehrslast etwa  $\frac{1}{1000}$  der Stützweite nicht überschreitet. Sollte ausnahmsweise eine noch weitergehende Einschränkung der Höhe infolge zwingender örtlicher Umstände nicht zu umgehen sein, so empfiehlt es sich, um mit der Durchbiegung und den Schwingungen in angemessenen Grenzen zu bleiben, die zugelassene Beanspruchung zu ermäßigen.

Bei mittlerer und unbeschränkter Bauhöhe beträgt die Schwellenstärke 26 cm mit 2 cm Einkämmung über den Schwellenträgern, für die normale I-Eisen verwendet sind, soweit deren Widerstandsmoment ausreicht. Die Querträger sind als genietete Blechträger ausgebildet, und zwar bei mittlerer Bauhöhe mit zwei Gurtplatten, bei unbeschränkter Höhe mit einer Platte, die schon aus konstruktiven Gründen erwünscht ist. Für den Windverband sind Winkeleisen mit nach oben gerichteten Schenkeln vorgesehen. Soll der dabei in der einen Windstrebe an der Kreuzungsstelle mit der Gegenstrebe erforderliche Stoß vermieden werden, so erhöhen sich die angegebenen Werte um 5 bis 10 cm. Das als günstigste Trägerhöhe für Fachwerkträger angegebene Maß setzt Parallelträger voraus, bei Parabelträgern ist es auf  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{7}$  der Stützweite zu erhöhen.

Zwischen Überbau und Umgrenzung des lichten Raumes und zwischen Querträger und Schienenfuß ist, mit Ausnahme der Bauarten unter a) und b), ein Spielraum von etwa 5 cm gewahrt.

Zu den verschiedenen Bauarten ist im einzelnen noch folgendes zu bemerken:

Zu a) Hauptträger aus normalen I-Eisen. Höhe des Querträgers zur zweckmäßigen Ausbildung des Anschlusses nicht unter 15 cm. Des harten Fahrens und der hohen Unterhaltungskosten wegen nur im Notfalle bei aufs äußerste beschränkter Bauhöhe zu verwenden. Bei Stützweiten über 8 m gibt Bauart c keine größere Höhe, ist daher vorzuziehen.

Zu b) Querträger aus Differdinger I-Eisen oder zwei Steg an Steg genieteten J-Eisen mit Kopfplatte. Des harten Fahrens und der hohen Unterhaltungskosten wegen nur im Notfalle bei aufs äußerste beschränkter Bauhöhe zu verwenden.

Zu e) Bei mittlerer und unbeschränkter Bauhöhe ist die Feldweite zu etwa  $\frac{1}{8}$  der Stützweite, entsprechend der günstigsten Streben-



neigung von 1:1 angenommen worden; bei beschränkter Bauhöhe ist sie, um geringer belastete und somit niedrigere Quer- und Schwellenträger zu erhalten, auf etwa  $\frac{1}{14}$  der Stützweite, einer Strebenneigung von 2:3 entsprechend, verringert. Bei Stützweiten über 60 m tritt im allgemeinen eine weitere Zunahme der Bauhöhe nicht mehr ein, da dann eine Zwischenteilung der Feldweite in Frage kommt.

Zu f) Maßgebend ist nur die gesamte Hauptträgerhöhe, von der bei Lage des Obergurtes in der ersten oder zweiten Stufe der Umgrenzung des lichten Raumes das Maß abzuziehen ist, um das der Gurt die Schienenoberkante überragen kann. Ungünstig bei dieser Anordnung ist, daß ein oberer Windverband meist nicht durchgeführt werden kann, die Hauptträger daher durch den Wind eine lotrechte Zusatzbelastung erfahren.

Zu g) Feldweite wie unter e) bei beschränktester Bauhöhe  $\frac{1}{14}$ , bei mittlerer und unbeschränkter  $\frac{1}{8}$  der Stützweite.

## 2. Bei Fahrbahnen mit Bettung.

Zur Erzielung der kleinsten Bauhöhe sind eiserne Schwellen mit der geringsten zulässigen Bettungsstärke von 15 cm unter Schwellenunterkante vorgesehen, die Fahrbahnträger sind im allgemeinen aus Differdinger breitflanschigen I-Eisen gebildet.

Bei mittlerer und unbeschränkter Bauhöhe sind normale Holzschnellen mit 20 cm Bettungsstärke unter Schwellenunterkante vorgesehen. Bei untenliegender Fahrbahn werden die für die Höhe maßgebenden Querträger aus Blechträgern gebildet, die bei mittlerer Bauhöhe zwei, bei unbeschränkter eine Gurtplatte erhalten.

Es ist angenommen, daß die Entwässerungsrinnen durch Aussparungen in den Stegblechen der Querträger geführt werden; sollen sie an die Untergurte der Querträger angehängt werden, so erhöhen sich die angegebenen Werte um 10 bis 20 cm.

Zu den verschiedenen Bauarten ist im einzelnen noch folgendes zu bemerken:

Zu a) Feldweite etwa 1,5 m.

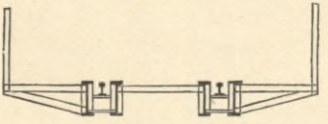
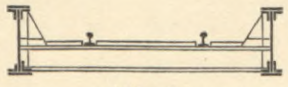
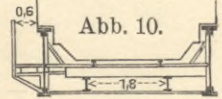
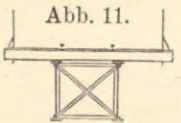
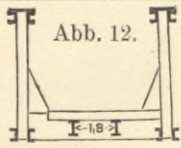
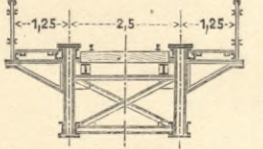
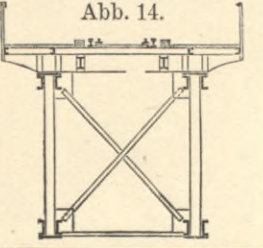
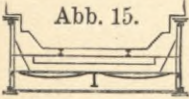
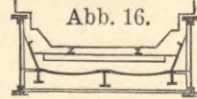
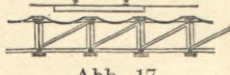
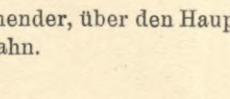
Zu b) Ausbildung der Fahrbahn nach Abb. 5, die Werte entsprechen aber auch den sonst üblichen Fahrbahnkonstruktionen. Bei mittlerer und unbeschränkter Bauhöhe ist die Feldweite zu etwa  $\frac{1}{10}$  der Stützweite angenommen, bei beschränkter Bauhöhe ist sie, um geringer belastete und damit niedrigere Quer- und Schwellenträger zu erhalten, auf  $\frac{1}{14}$  der Stützweite beschränkt.

Zu c) Während bei unbeschränkter Bauhöhe für die Stegblechhöhe der Hauptträger die Erzielung eines möglichst geringen Eisengewichtes maßgebend ist, ist die Stegblechhöhe bei beschränkter Bauhöhe so weit verringert, daß die Durchbiegung infolge Verkehrslast etwa  $\frac{1}{1000}$  der Stützweite nicht überschreitet. Sollte ausnahmsweise eine noch weitergehende Einschränkung der Höhe infolge zwingender örtlicher Umstände nicht zu umgehen sein, so empfiehlt es sich, um mit der Durchbiegung und den Schwingungen in angemessenen Grenzen zu bleiben, die zugelassene Beanspruchung zu ermäßigen.

Zu d) Die Stegblechhöhe des Bogens ist zu  $\frac{1}{40}$  der Stützweite angenommen. Zur Erzielung der kleinsten Bauhöhe ist auf die Durchführung des Streckgurtes im Scheitel verzichtet, und die Pfeilhöhe des Bogens ist zu  $\frac{1}{12}$  gewählt worden. Bei mittlerer Bauhöhe ist der Streckgurt durchgeführt, und die Pfeilhöhe beträgt vielen Ausführungen entsprechend  $\frac{1}{10}$  der Stützweite. Durch weitere Vergrößerung der Pfeilhöhe läßt sich noch besonders am Widerlagsmauerwerk sparen. Da die geforderte Durchfahrthöhe meist auf eine bestimmte Breite gewahrt werden muß und dieses Maß bei Straßenunterführungen häufig etwa einem Drittel der ganzen Lichtweite entspricht, so ist die Bauhöhe außer im Scheitel noch in ein Drittel der Lichtweite angegeben. Es ist dabei noch zu beachten, daß bei Straßen die obere Begrenzung des freizuhaltenden Durchfahrtsprofils die gleiche Querneigung zeigt wie der Fahrdamm.



**A. Bauhöhen von Eisenbahnbrücken.**  
L = Stützweite.

1	2	3	4	5	6
Bauart der Brücke	Stützweite <sup>1)</sup>	Entfernung der Hauptträger	Kleinste	Mittlere	Erwünschte
	m	m	cm	cm	cm
<b>1. Fahrbahnen ohne Bettung:</b>					
a) Zwillingsträger.  Abb. 8.	1—8	0,36—0,45	$\frac{L}{7+L} > 30$		
b) Blechträger mit unmittelbarer Auflagerung der Schienen auf den Querträgern.  Abb. 9.	≤ 10 ≤ 11,5 ≤ 17,5	1,90—3,20 3,3 3,7	37—48 50 52		
c) Blechträger mit versenkter Fahrbahn und Holzschwellen auf Schwellenträgern.  Abb. 10.	≤ 15,5 ≤ 20	3,75 4,80	56 58	86 88	98 100
d) Blechträger mit unmittelbarer Schwellenauflagerung auf den Hauptträgern.  Abb. 11.	≤ 12 12—26	1,6—1,8 1,6—1,8	$\frac{L}{12} + 37$ $\frac{L}{12} + 39$		$\frac{L}{10} + 46$ $\frac{L}{9} + 49$
e) Fachwerkträger mit versenkter Fahrbahn.  Abb. 12.	20—30 30—40 40—50 > 50	4,8 4,9 5,0 5,0	61 65 71 76	88 100 115 125	100 112 132 148
f) Fachwerkträger mit halbversenkter Fahrbahn.  Abb. 13.	30 40 50	2,3 3,0 4,0	$\frac{L}{12} + 24$ $\frac{L}{12} - 10$ $\frac{L}{13} - 42$		$\frac{L}{8} + 25$ $\frac{L}{8} - 10$ $\frac{L}{8} - 42$
g) Fachwerkträger mit hochliegender Fahrbahn (Querträger auf den Obergurten).  Abb. 14.	30 40 50 60	2,3 3,0 4,0 4,2	$\frac{L}{12} + 76$ $\frac{L}{12} + 81$ $\frac{L}{13} + 89$ $\frac{L}{13} + 100$		$\frac{L}{8} + 102$ $\frac{L}{8} + 116$ $\frac{L}{8} + 147$ $\frac{L}{8} + 165$
<b>2. Fahrbahnen mit Bettung:</b>					
a) Blechträger mit versenkter Fahrbahn.  Abb. 15.	≤ 13 ≤ 16 20	3,4 3,75 4,8	72,5 75 80		100 105 120
b) Fachwerkträger, Fahrbahn versenkt.  Abb. 16.	30 40	4,8 5,0	80 88	116 132	126 142
c) Blechträger, Fahrbahn oben.  Abb. 17.	≤ 26		$\frac{L}{14} + 46$		$\frac{L}{9} + 58$
d) Blechbogen mit durchgehender, über den Hauptträgern liegender Fahrbahn. 			Im Scheitel $\frac{L}{40} + 48$ In $\frac{1}{3}$ der Stützweite $\frac{L}{19} + 48$	Im Scheitel $\frac{L}{40} + 77$ In $\frac{1}{3}$ der Stützweite $\frac{L}{17} + 77$	

<sup>1)</sup> Die angegebenen Stützweiten sollen nur als Anhalt dienen.



## B. Bauhöhen von Straßenbrücken.

L = Stützweite.

B = Breite des Fahrdammes.

Bauart	Entfernung der Hauptträger m	Stützweite m	Kleinste				Erwünschte			
			Bauhöhe in cm							
			Fahrbahnabdeckung				Fahrbahnabdeckung			
Doppelter Bohlenbelag	Chaussierung	Holz- oder Steinpflaster	Asphalt	Doppelter Bohlenbelag	Chaussierung	Holz- oder Steinpflaster	Asphalt			
1. Blechträger m. hochliegenden der Fahrbahn. Abdeckung aus Tonnenblechen oder Buckelplatten	etwa 1,5	10	$\frac{L}{16} + 25 + \frac{B}{100}$	$\frac{L}{16} + 20 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{16} + 27 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{16} + 17 + \frac{B}{120}$	$\frac{L}{11} + 23 + \frac{B}{100}$	$\frac{L}{11} + 18 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{11} + 25 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{11} + 15 + \frac{B}{120}$
		15	$\frac{L}{18} + 27 + \frac{B}{100}$	$\frac{L}{18} + 22 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{18} + 29 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{18} + 19 + \frac{B}{120}$	$\frac{L}{10} + 24 + \frac{B}{100}$	$\frac{L}{10} + 19 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{10} + 26 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{10} + 16 + \frac{B}{120}$
		20	$\frac{L}{20} + 28 + \frac{B}{100}$	$\frac{L}{20} + 23 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{20} + 30 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{20} + 20 + \frac{B}{120}$	$\frac{L}{9} + 25 + \frac{B}{100}$	$\frac{L}{9} + 20 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{9} + 27 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{9} + 17 + \frac{B}{120}$
2. Fahrbahn versenkt	6,4	Feldweite in m								
		2,5	66	64	69	57	100	98	103	91
		3,5	69	67	72	60	110	108	113	101
	4,5	75	73	78	66	125	122	128	116	
	9,5	2,5	87	85	90	78	130	128	133	121
		3,5	94	92	97	85	155	153	158	146
4,5		105	103	108	96	168	166	171	159	
3. Blechbogenbrücken mit einer Stützweite von	10	Im Scheitel	$\frac{L}{60} + 27 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{60} + 22 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{60} + 29 + \frac{B}{120}$					
		In $\frac{1}{3}$ d. Stützweite	$\frac{L}{17} + 27 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{17} + 22 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{17} + 29 + \frac{B}{120}$					
	20	Im Scheitel	$\frac{L}{60} + 28 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{60} + 23 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{60} + 30 + \frac{B}{120}$					
		In $\frac{1}{3}$ d. Stützweite	$\frac{L}{17} + 28 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{17} + 23 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{17} + 30 + \frac{B}{120}$					
	30	Im Scheitel	$\frac{L}{60} + 28 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{60} + 23 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{60} + 30 + \frac{B}{120}$					
		In $\frac{1}{3}$ d. Stützweite	$\frac{L}{17} + 28 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{17} + 23 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{17} + 30 + \frac{B}{120}$					
	40	Im Scheitel	$\frac{L}{60} + 29 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{60} + 24 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{60} + 31 + \frac{B}{120}$					
		In $\frac{1}{3}$ d. Stützweite	$\frac{L}{17} + 29 + \frac{B}{60}$	$\frac{L}{17} + 24 + \frac{B}{80}$	$\frac{L}{17} + 31 + \frac{B}{120}$					



### B. Straßenbrücken.

Die Bauhöhe einer Straßenbrücke ist das Maß zwischen dem höchsten Punkt der Fahrbahnabdeckung und der Unterkante des Überbaues. Hinsichtlich der Vorteile einer reichlich bemessenen Bauhöhe sind die Vorbemerkungen zu den Eisenbahnbrücken zu beachten.

#### Bauliche Ausbildung.

Die Bauhöhen sind für vier verschiedene Fahrbahnabdeckungen angegeben:

- a) Doppelter Bohlenbelag von 5 und 10 cm Stärke, auf mindestens 5 cm starken Futterhölzern mit einem Quergefälle von  $\frac{1}{50}$ .
- b) Chaussierung mit einer Mindeststärke von 15 cm über Oberkante Fahrbahnträger und einem Quergefälle von  $\frac{1}{30}$ .
- c) Stein- oder Holzpflaster 13 cm stark auf mindestens 5 cm starkem Beton mit einer Zwischenlage aus Sand von 4 cm Höhe. Quergefälle  $\frac{1}{40}$ .
- d) Asphalt 5 cm stark auf einer Betonunterlage von mindestens 8 cm Höhe. Quergefälle  $\frac{1}{60}$ .

Als Belastung ist die für städtische Straßen vielfach übliche angenommen, nämlich ein schwerer Wagen von 9 Tonnen Achsdruck und 4,5 m Radstand und beliebig viele Wagen mit 2,5 Tonnen Achsdruck und 3,5 m Radstand.

Als zulässige Beanspruchungen sind die für Eisenbahnbrücken vorgeschriebenen zugrunde gelegt.

Zu den verschiedenen Bauarten ist im einzelnen noch folgendes zu bemerken:

Zu 1. Die geringste zulässige Stegblechhöhe ist so bestimmt, daß die durch die Verkehrslast hervorgerufene Durchbiegung etwa  $\frac{1}{1000}$  der Stützweite nicht überschreitet. Die als erwünscht bezeichnete Höhe ist so bemessen, daß der Materialaufwand unter Berücksichtigung der baulichen Ausbildung (genügende Seitensteifigkeit der Gurte, Durchführung einer Gurtplatte usw.) möglichst gering wird.

Zu 2. Die angenommene Entfernung der Hauptträger genügt bei außenliegenden Fußwegen für die Begegnung von zwei bzw. drei Fuhrwerken. Bei abweichenden Breiten können die Werte unter entsprechender Änderung immer noch als Anhalt dienen. Maßgebend für die Bauhöhe sind nur die als Blechträger ausgebildeten Querträger, die bei beschränktester Bauhöhe drei Gurtplatten erhalten müssen und deren Höhe so bestimmt ist, daß die Durchbiegung infolge der Verkehrslast  $\frac{1}{1400}$  der Stützweite nicht überschreitet. Bei der sehr geringen Trägerhöhe darf man bei der Berechnung der Quersteifigkeit oben offener Brücken den Einfluß des Querträgers nicht vernachlässigen

$$\left[ n = \frac{E}{G} \sqrt{\frac{12 J_g J_v J_q}{h^3 \lambda J_q + 1,5 \lambda h^2 b J_v}} \right]^{1)}$$

Mit Rücksicht auf die Quersteifigkeit empfiehlt es sich, bei oben offenen Brücken (von 25—35 m Stützweite) nicht bis auf die angegebenen kleinsten Bauhöhen hinabzugehen. Bei unbeschränkter Bauhöhe ist die Querträgerhöhe so bemessen, daß bei geringem Materialaufwand der aus einer Gurtplatte und zwei Winkeln bestehende Gurtquerschnitt des Querträgers nicht zu schwach wird.

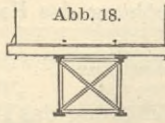
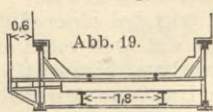
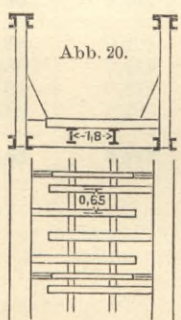
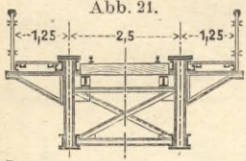
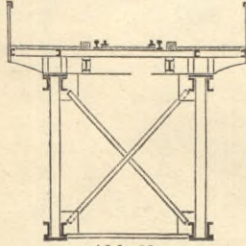
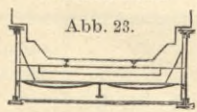
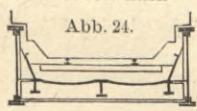
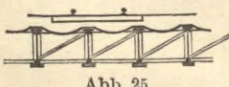
Zu 3. Die Ausbildung ist die gleiche wie bei den Eisenbahnbrücken (siehe A. 2. d), die Stegblechhöhe der Hauptträger beträgt jedoch nur  $\frac{1}{60}$  der Stützweite.

<sup>1)</sup> Siehe Zentralblatt der Bauverwaltung 1884, S. 415.  $E$  = Elastizitätsmodul,  $G$  = größte Gurtspannkraft,  $\lambda$  = Feldweite,  $h$  = freie Höhe des Ständers,  $b$  = Entfernung der Hauptträger,  $J_g$  = Trägheitsmoment des Obergurtes,  $J_v$  = des Ständers und  $J_q$  = des Querträgers.



## VI. Eigengewichte eingleisiger eiserner Eisenbahnbrücken der preußischen Staatsbahnen.<sup>1)</sup>

Aufgestellt unter Zugrundelegung der Berechnungsvorschriften vom 1. Mai 1903.

Bauart der Brücke	Stützweite in m	Hauptträgerabstand in m	Eisengewichte in kg für das Meter der Brücke (für Veranschlagungen)			Fahrbahntafel (Schiene, Schwellen und Bohlenbelag) bzw. (Schiene, Schwellen und Bettung) ohne Leitschienen, die 150 kg/m wiegen kg/m	Gesamtes Eigengewicht der Brücke einschließlich der Fahrbahntafel für das Meter in kg (für Festigkeitsberechnungen)
			Hauptträger mit Querverband, Windverband und Lager <i>L</i> = Stützweite in m	Fahrbahn	Hauptträger mit Querverband, Windverband, Lager und Fahrbahn		
<b>1. Fahrbahnen ohne Bettung.</b> Blechträger mit unmittelbarer Schwellenauflagerung. 	10	1,8	240 + 54 <i>L</i>		240 + 54 <i>L</i>	640	880 + 54 <i>L</i>
	bis 25	2,0	240 + 54 <i>L</i>		240 + 54 <i>L</i>	775	1015 + 54 <i>L</i>
Blechträger mit versenkter Fahrbahn und mit einem seitlichen Fußsteig. 	10	3,0	270 + 44 <i>L</i>	380	650 + 44 <i>L</i>	595	1245 + 44 <i>L</i>
	bis	3,3	270 + 44 <i>L</i>	430	700 + 44 <i>L</i>	630	1330 + 44 <i>L</i>
	25	3,7	270 + 44 <i>L</i>	520	790 + 44 <i>L</i>	660	1450 + 44 <i>L</i>
Fachwerkträger, Fahrbahn versenkt, ohne besonderen Fußweg. 	20	4,8	540 + 27 <i>L</i>	600	1140 + 27 <i>L</i>	680	1820 + 27 <i>L</i>
	bis	4,9	540 + 27 <i>L</i>	625	1165 + 27 <i>L</i>	680	1845 + 27 <i>L</i>
	40	5,0	540 + 27 <i>L</i>	670	1210 + 27 <i>L</i>	680	1890 + 27 <i>L</i>
	40	4,8	680 + 27 <i>L</i>	600	1280 + 27 <i>L</i>	680	1960 + 27 <i>L</i>
	bis	4,9	680 + 27 <i>L</i>	625	1305 + 27 <i>L</i>	680	1985 + 27 <i>L</i>
	80	5,0	680 + 27 <i>L</i>	670	1350 + 27 <i>L</i>	680	2030 + 27 <i>L</i>
Fachwerkträger, Fahrbahn oben.  		2,5	540 + 27 <i>L</i>	490	1030 + 27 <i>L</i>	550	1580 + 27 <i>L</i>
		3,5	540 + 27 <i>L</i>	580	1120 + 27 <i>L</i>	550	1670 + 27 <i>L</i>
<b>2. Fahrbahnen mit Bettung.</b> Blechträger mit durchgehendem Kiesbett nach 	10	3,3	270 + 49 <i>L</i>	670	940 + 49 <i>L</i>	2840	3780 + 49 <i>L</i>
	bis 25	3,7	270 + 49 <i>L</i>	840	1110 + 49 <i>L</i>	3260	4370 + 49 <i>L</i>
Blechträger mit durchgehendem Kiesbett nach 	10	3,3	270 + 49 <i>L</i>	770	1040 + 49 <i>L</i>	2680	3720 + 49 <i>L</i>
	bis 25	3,7	270 + 49 <i>L</i>	940	1210 + 49 <i>L</i>	2820	4030 + 49 <i>L</i>
Blechträger mit durchgehendem Kiesbett über den Hauptträgern. 	10		Eisengewicht für 1 qm Brücke			Gewicht für 1 qm Brücke	Eigengewicht für 1 qm Brücke
bis			160 + 24 <i>L</i>			920	1080 + 24 <i>L</i>
20							

<sup>1)</sup> Ausführliche Herleitung der Formeln siehe Zentralblatt der Bauverwaltung 1904, S. 33.



Die vorstehenden Angaben gelten nur für Brücken mit rechtwinklig gegenüberliegenden Endauflagern und mit nicht beschränkter Bauhöhe, bei denen das Gleis in der Geraden liegt. Sobald eine dieser drei Voraussetzungen nicht erfüllt ist, muß das Gewicht der Brücke erhöht werden. Die erforderliche Vermehrung des Brückengewichtes ist abhängig von der Größe der Abweichung von den drei Voraussetzungen, die der Ermittlung der Formeln zugrunde gelegt wurden; sie erstreckt sich nur auf den durch die Abweichung betroffenen Brückenteil. Zum ungefähren Anhalt mögen die folgenden Angaben dienen.

1. Höhe des vollwandigen Hauptträgers  $\frac{1}{14}$  statt  $\frac{1}{10}$ : Erhöhung des Hauptträgergewichtes um 20 vH.
2. Höhe des Parallelträgers  $\frac{1}{12}$  statt  $\frac{1}{8}$ : Erhöhung des Hauptträgergewichtes um 15 vH.
3. Sehr beschränkte Bauhöhe: Erhöhung des Fahrbahngewichtes bis zu 25 vH.
4. Schiefe Grundrißgestaltung der Brücke: Erhöhung des Fahrbahngewichtes bis zu 15 vH.
5. Krümmung des Gleises über 300 m bei Stützweiten unter 40 m: Erhöhung des Gesamtgewichtes bis etwa 12 vH.

Bei Brücken mit tiefliegender Fahrbahn tritt bei einer Stützweite von 40 m deshalb ein Sprung im Gewicht ein, weil von dieser Stützweite an in der Regel ein oberer Windverband hinzutritt.

Für die unter Zugrundelegung des Lastenzuges B zu entwerfenden Brücken sind die vorstehenden Gewichtangaben um 10 vH. zu erhöhen.



**VII. Berechnung der Gurtplattenlängen bei Blechträgern mit unmittelbarer Auflagerung der Schwellen.**

Macht man die ungünstige, bei dem geringen Einfluß des Eigengewichtes aber zulässige Annahme, daß die Momentenkurve für Eigengewicht keine Parabel sei, sondern, wie die für die Verkehrslast, sich aus einer Wagerechten und zwei Parabelzweigen zusammensetze, so lassen sich mit den nachstehenden Zahlenwerten die Gurtplattenlängen unmittelbar aus dem Verhältnis des vorhandenen Widerstandsmomentes des Querschnittes zu dem größten in der Mitte des Trägers erforderlichen Widerstandsmoment berechnen.

$\frac{W_x}{W_{max}}$	Verhältnis der Gurtplattenlänge zur Stützweite $\frac{l}{L}$	$\frac{\Delta \frac{l}{L}}{\Delta \frac{W_x}{W_{max}}}$	$\frac{W_x}{W_{max}}$	Verhältnis der Gurtplattenlänge zur Stützweite $\frac{l}{L}$	$\frac{\Delta \frac{l}{L}}{\Delta \frac{W_x}{W_{max}}}$	$\frac{W_x}{W_{max}}$	Verhältnis der Gurtplattenlänge zur Stützweite $\frac{l}{L}$	$\frac{\Delta \frac{l}{L}}{\Delta \frac{W_x}{W_{max}}}$	$\frac{W_x}{W_{max}}$	Verhältnis der Gurtplattenlänge zur Stützweite $\frac{l}{L}$	$\frac{\Delta \frac{l}{L}}{\Delta \frac{W_x}{W_{max}}}$
<b>1,00</b>	<b>0,000</b>		<b>0,80</b>	<b>0,513</b>		<b>0,60</b>	<b>0,676</b>		<b>0,40</b>	<b>0,802</b>	
0,98	0,243	2,60	0,78	0,532	0,95	0,58	0,690	0,70	0,38	0,813	0,55
0,96	0,295	2,05	0,76	0,551	0,95	0,56	0,703	0,70	0,36	0,824	0,55
0,94	0,336	1,65	0,74	0,569	0,90	0,54	0,717	0,70	0,34	0,835	0,55
0,92	0,369	1,55	0,72	0,586	0,85	0,52	0,729	0,65	0,32	0,846	0,55
<b>0,90</b>	<b>0,400</b>		<b>0,70</b>	<b>0,602</b>		<b>0,50</b>	<b>0,742</b>		<b>0,30</b>	<b>0,857</b>	
		1,25			0,80			0,60			0,50
0,88	0,425	1,20	0,68	0,618	0,75	0,48	0,754	0,60	0,28	0,867	0,50
0,86	0,449	1,15	0,66	0,633	0,75	0,46	0,766	0,60	0,26	0,877	0,50
0,84	0,472	1,05	0,64	0,648	0,70	0,44	0,778	0,60	0,24	0,887	0,50
0,82	0,493	1,00	0,62	0,662	0,70	0,42	0,790	0,60	0,22	0,897	0,50
<b>0,80</b>	<b>0,513</b>		<b>0,60</b>	<b>0,676</b>		<b>0,40</b>	<b>0,802</b>		<b>0,20</b>	<b>0,907</b>	

**VIII. Berechnung der Knotenpunktsmomente  $M_m$  für Hauptträger.**

A. Für Verkehrslast.

$$M_m = a \cdot M_{max.}$$

Knotenpunkt $m$	Felderzahl																	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Werte für $a$ .																	
1	0,941	0,813	<b>0,703</b>	0,614	0,544	0,487	0,441	<b>0,403</b>	0,370	0,343	0,319	0,298	<b>0,280</b>	0,264	0,249	0,236	0,225	<b>0,214</b>
2		1,000	<b>0,992</b>	0,941	0,877	0,813	0,755	<b>0,703</b>	0,656	0,614	0,577	0,544	<b>0,514</b>	0,487	0,463	0,441	0,421	<b>0,403</b>
3				1,000	0,999	0,978	0,941	<b>0,899</b>	0,855	0,813	0,773	0,737	<b>0,703</b>	0,671	0,641	0,614	0,589	<b>0,565</b>
4						1,000	1,000	<b>0,992</b>	0,970	0,941	0,909	0,877	<b>0,845</b>	0,813	0,783	0,755	0,728	<b>0,703</b>
5								<b>1,000</b>	1,000	0,997	0,984	0,964	<b>0,941</b>	0,916	0,890	0,864	0,839	<b>0,813</b>
6										1,000	1,000	0,990	<b>0,992</b>	0,978	0,960	0,941	0,920	<b>0,899</b>
7												1,000	<b>1,000</b>	1,000	0,996	0,986	0,973	<b>0,958</b>
8														1,000	1,000	1,000	0,998	<b>0,992</b>
9																1,000	1,000	<b>1,000</b>
10																		<b>1,000</b>

B. Für Eigengewicht.

$$M_m = g \lambda^2 \left( \frac{m(n-m)}{2} \right) = a \cdot g \lambda^2 *$$

Knotenpunkt $m$	Felderzahl																	
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Werte für $a$ .																	
1	1	1,5	<b>2,0</b>	2,5	3,0	3,5	4,0	<b>4,5</b>	5,0	5,5	6,0	6,5	<b>7,0</b>	7,5	8,0	8,5	9,0	<b>9,5</b>
2		2,0	<b>3,0</b>	4,0	5,0	6,0	7,0	<b>8,0</b>	9,0	10,0	11,0	12,0	<b>13,0</b>	14,0	15,0	16,0	17,0	<b>18,0</b>
3				4,5	6,0	7,5	9,0	<b>10,5</b>	12,0	13,5	15,0	16,5	<b>18,0</b>	19,5	21,0	22,5	24,0	<b>25,5</b>
4					6,0	8,0	10,0	<b>12,0</b>	14,0	16,0	18,0	20,0	<b>22,0</b>	24,0	26,0	28,0	30,0	<b>32,0</b>
5								<b>12,5</b>	15,0	17,5	20,0	22,5	<b>25,0</b>	27,5	30,0	32,5	35,0	<b>37,5</b>
6										18,0	21,0	24,0	<b>27,0</b>	30,0	33,0	36,0	39,0	<b>42,0</b>
7												24,5	<b>28,0</b>	31,5	35,0	38,5	42,0	<b>45,5</b>
8														32,0	36,0	40,0	44,0	<b>48,0</b>
9																40,5	45,0	<b>49,5</b>
10																		<b>50,0</b>

\*)  $g$  = Gewicht für 1 m;  $\lambda$  = Feldweite.

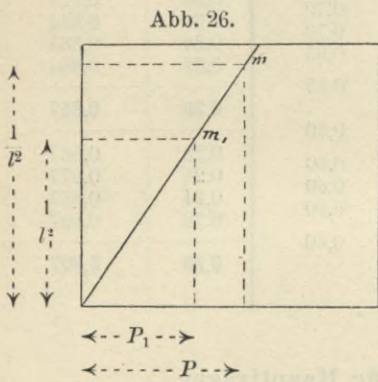


### IX. Querschnittsbestimmung auf Druck beanspruchter Füllungsglieder eiserner Fachwerkbrücken.

#### A. Herleitung der Hilfstafel.

Auf Druck beanspruchte Stäbe müssen außer der aus der zulässigen Beanspruchung sich ergebenden Querschnittsgröße  $F = \frac{P}{\sigma}$  bei fünffacher Knicksicherheit nach der Eulerschen Knickformel noch ein kleinstes Trägheitsmoment  $J \geq \frac{5Pl^2}{\pi^2 E}$  aufweisen. ( $E$  für Flußeisen = 2 150 000.)

Zeichnet man ein rechtwinkliges Koordinatensystem, in dem die Abszissen Tonnen ( $P$ ), die Ordinaten die reziproken Werte der Quadrate von Längen ( $\frac{1}{l^2}$ ) darstellen, so entspricht obenstehende Beziehung in der Form  $P = \left(\frac{J \pi^2 E}{5}\right) \cdot \frac{1}{l^2}$  der Gleichung einer Geraden. Berechnet man demnach für einen gegebenen Querschnitt mit dem Trägheitsmoment  $J$  die zulässige Belastung  $P$  für eine beliebige Knicklänge  $l$ , bestimmt den Punkt  $m$  mit den Koordinaten  $P$  und  $\frac{1}{l^2}$  und verbindet  $m$  mit dem Anfangspunkt des Koordinatensystems (Abb. 26), so ergibt die Abszisse eines jeden Punktes der Geraden die Tragkraft des Querschnitts für die durch die Ordinate bestimmte Knicklänge.

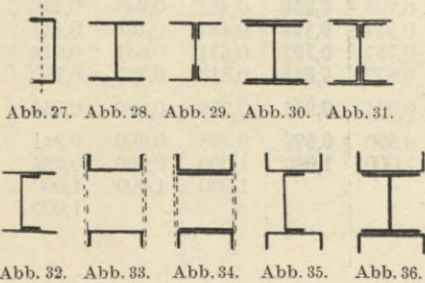


Hiernach sind für die bei doppelwandigen Gurtungen gebräuchlichsten Querschnitte der Füllungsglieder eiserner Brücken die entsprechenden Geraden unter Berücksichtigung ihres kleinsten Trägheitsmomentes gezeichnet worden, und zwar rechts von der Nulllinie für breitflanschtige I-Eisen des Aachener Hütten-Aktien-Vereins und der Differdinger Hütte, für genietete Querschnitte aus Stegblech mit vier Winkeln, für ein und für zwei L-Eisen; links von der Nulllinie für zwei Flacheisen verschiedener Stärke. Bei den zweiteiligen Querschnitten aus zwei L- oder zwei Flacheisen ist angenommen worden, daß sie durch ausreichende Verbindungen zu einem einheitlich wirkenden Querschnitt zusammengefaßt sind und daß das kleinste Trägheitsmoment des Querschnittes gleich der Summe der größten Trägheitsmomente der Teile wird. Bei den einfachen L-Eisen, die nur als Verbindungen der zweiteiligen Querschnitte verwendet werden, ist das Trägheitsmoment, bezogen auf die die Nietreihen in den Flanschen verbindende Linie, bestimmt worden (Abb. 27). Bei der Berechnung der Trägheitsmomente sind die Nietlöcher, da die Querschnitte auf Druck beansprucht werden, nicht berücksichtigt. Die Dicke der Stegbleche der genieteten Träger ist zu 1 cm angenommen worden; wo die Linien zweier Querschnitte sehr nahe zusammenfielen, ist zwecks größerer Klarheit der Darstellung nur eine Linie gezeichnet worden. Da für die in Betracht gezogenen Querschnittsformen die Tragfähigkeit der zusammengesetzten Querschnitte gleich der Summe der Tragfähigkeit der Teile ist, so läßt sich mit Hilfe der nachstehenden Tafel die zulässige Knickbelastung sämtlicher in den Abb. 27 bis 36 dargestellten Querschnittsformen für Knicklängen von 3 bis 11 m bestimmen. Da bis 20 m Stützweite meist Blechträger verwendet werden, so brauchten Längen unter 3 m nicht berücksichtigt zu werden, und Knicklängen über 11 m wird man zweckmäßig durch Hilfskonstruktionen verringern.

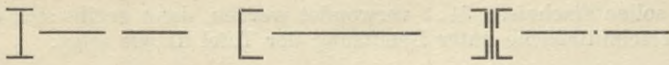
In der unteren Tafel III sind die Trägheitsmomente, Querschnitte und die Tragfähigkeiten angegeben worden, die sich für die verschiedenen Stützweiten aus der zulässigen Beanspruchung, ohne Berücksichtigung der Knicksicherheit, ergeben. Dabei ist zu beachten, daß bei der Angabe der Querschnitte und Tragfähigkeit für die genieteten Träger das Stegblech, dessen Breite verschieden angenommen werden kann, nicht berücksichtigt worden ist.

#### B. Benutzung der Hilfstafel.

Die den verschiedenen Querschnittsformen entsprechenden Geraden sind zur leichteren Unterscheidung verschieden dargestellt:







Flacheisen 1,0 cm stark  
 " 1,2 " "  
 " 1,4 " "

Der Grad der Knicksicherheit berechnet sich bei Flußeisen aus der Formel:

$$n = 2,122 \frac{J}{Pl^2}$$

$J$  in  $\text{cm}^4$ ,  $P$  in  $t$ ,  $l$  in  $m$ .

1. Stützweite des Überbaues 30 m, Knicklänge 3,7 m, Belastung 90 t.

Man verfolge in der Tafel I die wagerechte Linie, an der die Länge von 3,7 m angegeben ist, bis zu ihrem Schnittpunkt  $m$  mit der senkrechten Linie, die 90 t entspricht (Abb. 37). Dann muß die dem zu wählenden Querschnitt entsprechende Gerade durch den Punkt  $m$  gehen oder unterhalb  $m$  liegen. Die nächst unterhalb folgende Linie gibt das I-Eisen B 24. Die Tragfähigkeit dieses Querschnittes, nur unter Berücksichtigung der zulässigen Beanspruchung berechnet, ergibt sich aus Tafel III für einen Überbau von 30 m Stützweite zu 87,1 t. Man muß daher das I-Eisen B 25 verwenden mit einem Trägheitsmoment  $J = 3575 \text{ cm}^4$  und einer Querschnittsfläche  $F = 105,1 \text{ qcm}$ . Dann wird

die Knicksicherheit  $n = \frac{2,122 \cdot 3575}{90 \cdot 3,7^2} = 6,2$ ,  
 die Beanspruchung  $\sigma = \frac{90000}{105,1} = 856 \text{ kg/qcm}$ .

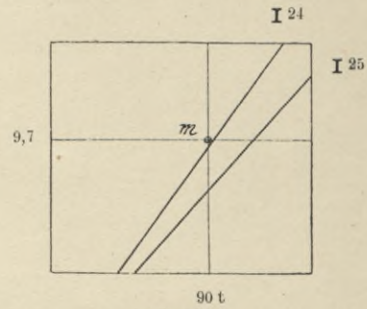


Abb. 37.

2. Stützweite des Überbaues 90 m, Knicklänge 10 m, Belastung 69 t.

Es soll ein genieteter Träger mit vier Winkeln 8.16.1,2 und Verstärkungsplatten verwendet werden.

Man verfolge in Tafel II die wagerechte Linie, an der die Länge von 10 m angegeben ist, bis zu ihrem Schnittpunkt  $m$  mit der dem Querschnitt mit vier Winkeln 8.16.1,2 entsprechenden Linie (Abb. 38). Dann trage man mit einem Anlegemaßstab ( $1 t = 1,5 \text{ mm}$ ), oder mit dem Zirkel unter Benutzung des unter der Tafel gezeichneten Kräftemaßstabes 69 t vom Punkte  $m$  auf der der Länge von 10 m entsprechenden Linie wagerecht nach links bis  $n$  ab. Die der zu wählenden Verstärkungsplatte entsprechende Linie muß dann durch  $n$  gehen oder unterhalb  $n$  liegen. Es genügt eine Platte 34.1,4 oder 36.1,2. Verwendet man die letztere, so ergibt sich unter Benutzung der Tafel III die gesamte Querschnittsfläche wie folgt:

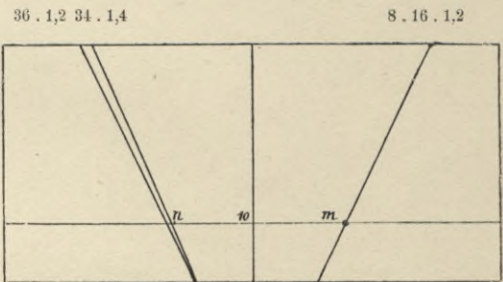


Abb. 38.

Vier Winkel 8.16.1,2 . . . . . = 110,0 qcm  
 Stegblech 30.1 . . . . . = 30,0 "  
 zwei Verstärkungsplatten 36.1,2 . . . . . = 86,4 "  
 -----  
 226,4 qcm;

das Trägheitsmoment:

Stegblech mit vier Winkeln 8.16.1,2 . . . = 7 132  $\text{cm}^4$   
 zwei Verstärkungsplatten 36.1,2 . . . . = 9 331 "  
 -----  
 16 463  $\text{cm}^4$ .

Mithin wird

die Beanspruchung  $\sigma = \frac{69000}{226,4} = 305 \text{ kg/qcm}$ ,  
 die Knicksicherheit  $n = \frac{2,122 \cdot 16463}{69 \cdot 10^2} = 2,06$ .

3. Stützweite des Überbaues 60 m, Knicklänge 6 m, Belastung 150 t.

Es sollen Flacheisen verwendet werden, die durch ein C 28 zu einem einheitlichen Querschnitt verbunden werden

Man verfolge in Tafel I die wagerechte Linie, an der die Länge von 6 m angegeben ist, bis zum Schnittpunkt  $m$  mit der einem C-Eisen Nr. 28 entsprechenden Geraden. Dann trage man mit einem Anlegemaßstab ( $1 t = 1 \text{ mm}$ ), oder mit dem Zirkel unter Benutzung des unter der Tafel gezeichneten Kräftemaßstabes 150 t auf der der Länge von 6 m entsprechenden Linie wagerecht bis  $n$  auf (Abb. 39). Da keine Linie unterhalb  $n$  liegt, so genügen bei den in Betracht gezogenen Abmessungen zwei Platten nicht, es müssen vielmehr vier Platten angeordnet werden. Um den für sie erforderlichen Querschnitt zu finden, halbiere man die Entfernung  $n$  des Punktes  $n$  von der Nulllinie im Punkte  $p$ , dann muß die dem zu wählenden Flacheisen entsprechende Linie unterhalb  $p$  liegen.

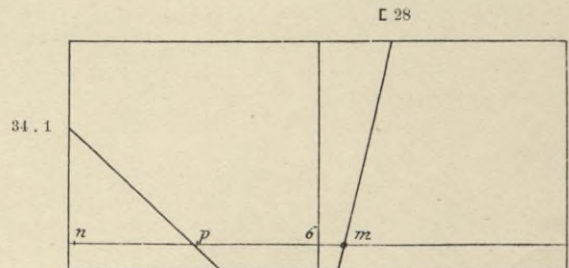


Abb. 39.



Es sollen Flacheisen 34.1 verwendet werden, dann ergibt sich die Querschnittsfläche unter Benutzung der Tafel III wie folgt:

Vier Verstärkungsplatten 34.1 . . . . .	= 136,0 qcm
□ N.-P. Nr. 28 . . . . .	= 53,3 "
	<u>189,3 qcm;</u>

das Trägheitsmoment:

vier Verstärkungsplatten 34.1 . . . . .	= 13 102 cm <sup>4</sup>
□ N.-P. Nr. 28 . . . . .	= 790 " *)
	<u>13 892 cm<sup>4</sup>.</u>

Mithin wird

$$\text{die Beanspruchung } \sigma = \frac{150\,000}{189,3} = 793 \text{ kg/qcm,}$$

$$\text{die Knicksicherheit } n = \frac{2,122 \cdot 13\,892}{150 \cdot 6^2} = 5,46.$$

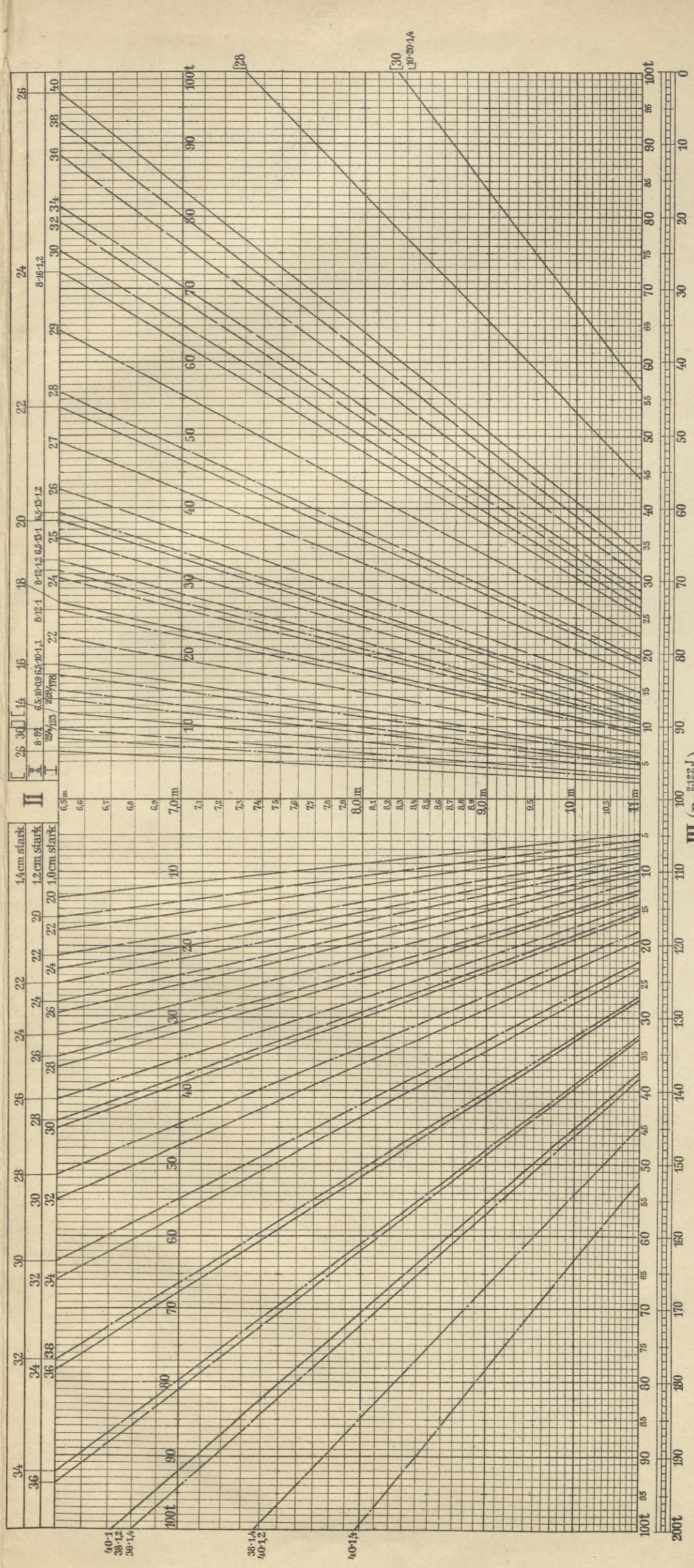
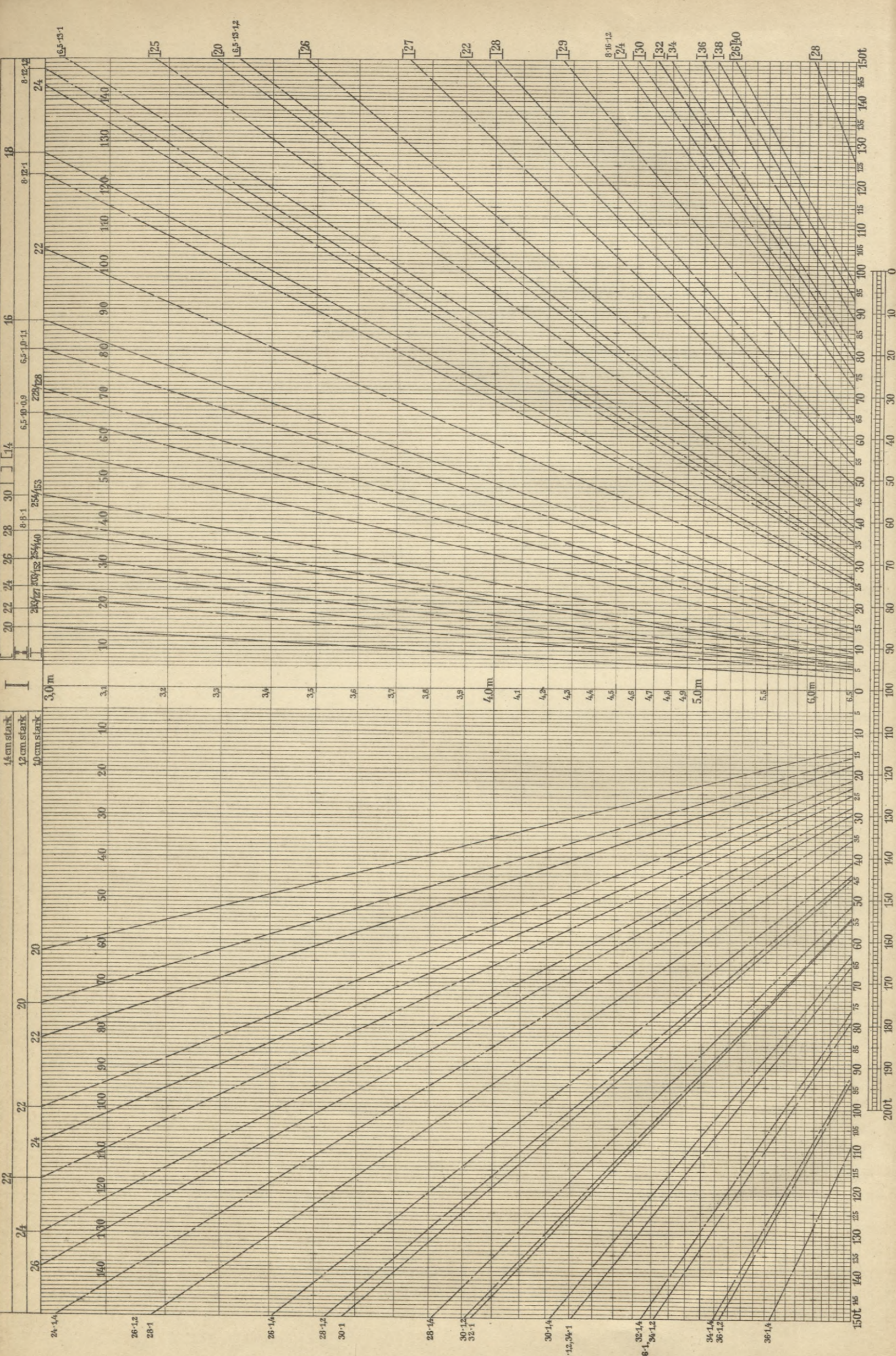
\*) Bei der Berechnung des Trägheitsmomentes ist vorausgesetzt, daß die das □-Eisen und die Platten verbindende Nietreihe mit der Mittellinie der Platten zusammenfällt.











Querschnitt	I Eisen des Aachener Hüttenvereins		II Eisen der Differdinger Hütte		III Zwei L-Eisen, 1,2 cm stark, mit einer Breite von		IV Zwei L-Eisen, N. P. Nr.		V Genietete Träger mit 4 Winkeln	
	N. P. Nr.	Trägheitsmoment in cm <sup>4</sup>	N. P. Nr.	Trägheitsmoment in cm <sup>4</sup>	N. P. Nr.	Trägheitsmoment in cm <sup>4</sup>	N. P. Nr.	Trägheitsmoment in cm <sup>4</sup>	N. P. Nr.	Trägheitsmoment in cm <sup>4</sup>
Trägheitsmoment in cm <sup>4</sup>	300/127	208	178	228	178	228	30	1708	300	6,5-10-0,9
	420	615	1508	640	910	2216	340	1708	420	6,5-10-1,1
	420	536	913	574	666	820	420	1708	420	6,5-10-1,1
	40 m	29,0	33,7	38,1	43,5	48,0	52,9	57,4	61,8	65,8
Tragfähigkeit in Tonnen bei einer Stützweite bis zu	80 m	40,8	50,9	58,7	67,4	77,1	87,1	97,4	108,0	118,8
	120 m	42,9	53,6	61,3	70,0	79,7	89,4	99,1	108,8	118,8
	120 m	82,2	97,4	112,6	127,8	142,9	158,0	173,1	188,2	203,3
	120 m	82,2	97,4	112,6	127,8	142,9	158,0	173,1	188,2	203,3

Drucksens-Schaper: Hilfswerte. 4-Aufgabe. Verlegt von Wilhelm Ernst & Sohn, Berlin.





S. 61















WYDZIAŁY POLITECHNICZNE KRAKÓW

BIBLIOTEKA GŁÓWNA

III L. inw. 33742

Kdn., Czapskich 4 — 678. 1. XII. 52. 10.000

Biblioteka Politechniki Krakowskiej



100000303952