

DER BAUINGENIEUR

7. Jahrgang

12. März 1926

Heft 11

ANTON VON RIEPPEL †.

Unerbittlich räumt der Tod mit den Bahnbrechern deutscher Ingenieurkunst aus der Mitte des vorigen Jahrhunderts auf. So leitete Rieppel im Jahre 1912 seinen Nachruf für Gerber ein. Nun ist er selber dem hervorragenden Lehrer und vorbildlichen Arbeitsgenossen gefolgt. Und auch ihn müssen wir zu den Bahnbrechern deutscher Ingenieurkunst zählen, wenschon in einem etwas anderen, weiteren, ja höheren Sinne. Damit sollen die Gaben und Verdienste dieser beiden Männer nicht gegeneinander abgewogen werden. Ihre Wirkungskreise haben sich zwar anfänglich fast gedeckt; der des jüngeren ist aber aus bescheidenen Grenzen zu einer Größe und Bedeutung angewachsen, die sein Lebensbild ganz anders gestaltet hat, als es dasjenige Gerbers war. Selbstverständlich haben dabei äußere Umstände mitgewirkt. Rieppels beste Jahre fielen in die Zeit des großen wirtschaftlichen und technischen Aufschwunges der deutschen Industrie, den ja die älteren unter uns noch miterlebt und in wehmütiger Erinnerung haben. Aber sie warf ihren Trägern die Früchte nicht in den Schoß. Man mußte sie erarbeiten. Das hat Rieppel ehrlich getan, und mehr. Sind es doch die Menschen, die die Wirtschaft hochbringen, nicht umgekehrt. Unter denen, die in dieser Richtung schöpferisch tätig gewesen sind, stand er in erster Reihe. Das wird ihm nicht nur durch die offenkundigen äußeren Erfolge seiner Unternehmungen bezeugt, sondern

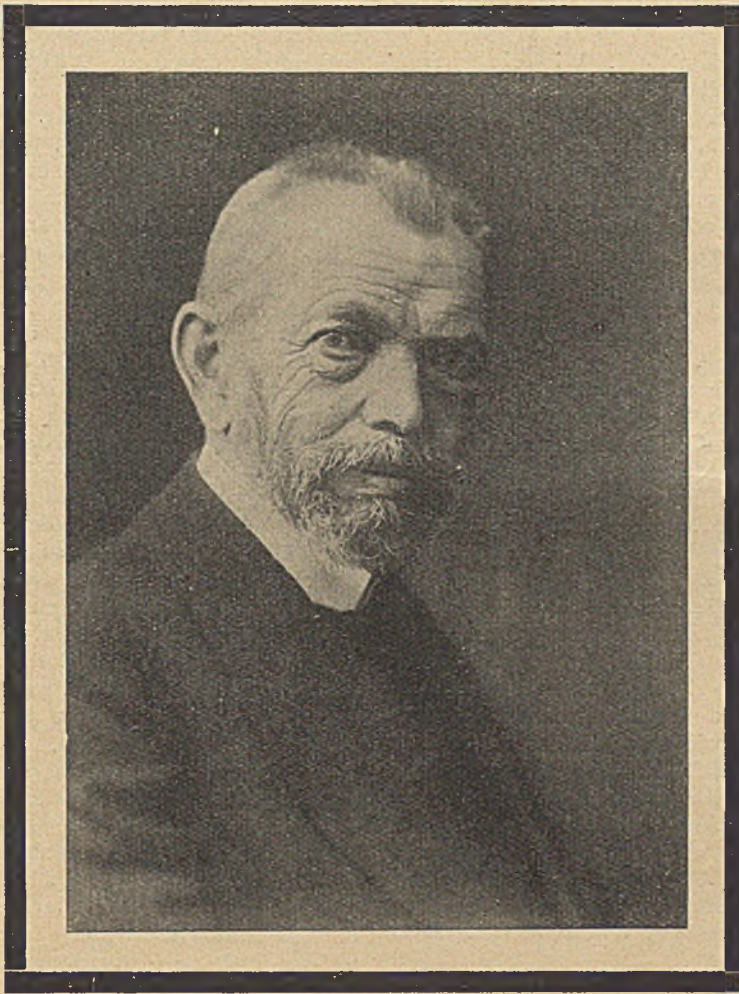
— was noch schwerer ins Gewicht fällt — durch seine Mitarbeiter bestätigt. Eigentlich können allein sie es sicher wissen, ob er ein großer Techniker war oder nur — man verzeihe das Wort! — ein gewandter Organisator, ein geschickter Auswähler und Ausnützer tüchtiger Hilfskräfte. Das neuzeitliche Schaffen hochstehender Techniker ist anders geartet, als das der freien Berufe, des Künstlers, des Arztes, des Forschers. Nur das harmonische Zusammenarbeiten vieler kann die großen Werke erzeugen, die das Staunen der Mitwelt sind. Da ist es schwer, den Anteil des Einzelnen richtig abzuschätzen. Man weiß, daß die obersten Führer mehr beherrschen müssen, als ihr engeres Fach. Dennoch freuen wir uns darüber, wenn sie sich das Verständnis und die Liebe dafür bewahren. Wir Ingenieure sind nun einmal so. Und wenn jetzt einiges über Rieppels Schaffen berichtet wird, so dürfen die Leser beruhigt glauben, daß es sich dabei nicht

nur um Leistungen seiner Firma und seines Mitarbeiterstabes handelt, dem übrigens sein Anteil an dem Ruhme und den Ehrungen des Meisters nicht verkürzt werden kann und soll, sondern hoffentlich spätestens in einer Geschichte der Ingenieurkunst unparteiisch zugewiesen werden wird.

Anton Rieppel wurde am 17. April 1852 in Hopfau auf dem Land- und Hammergute seines Vaters geboren. Er wuchs in den einfachsten Verhältnissen auf, besuchte die Dorfschule in Grötschenreut und später die städtische Volksschule zu Erbdorf in Oberfranken. Schon vom Frühjahr 1863 — also vom elften Jahre des Buben an! — bis zum Herbst 1867 beschäftigte ihn sein Vater mit Arbeiten in der Landwirtschaft, in der Säge- und Mahlmühle, im Hammerwerk und der dazu gehörenden kleinen Schlosserei. Die Arbeit war schwer, und eine bedrohliche Erkrankung des Sohnes ließ den Vater erkennen, daß dessen Kräfte solchen Anstrengungen nicht gewachsen waren. Das bestimmte ihn, dem Anton seinen Wunsch, „studieren“ zu dürfen, zu gewähren. Es kam dafür nur die dreiklassige Gewerbeschule in Wunsiedel in Betracht. Durch großen Fleiß überwand Rieppel die Schwierigkeiten, die ihm seine mangelhafte Vorbildung hier bereitete. Mit einem Preis und dem Abgangszeugnis „Eins“ verließ er die Anstalt im Herbst 1869, um nun die Industrieschule in München zu besuchen. Nach zwei Jahren war er damit fertig, zugleich aber auch am Ende seiner Mittel angelangt.

Seine Eltern hatten ihr Gut durch Zwangsversteigerung eingebüßt und waren nach Amerika ausgewandert.

Man muß den Mut bewundern, der Rieppel in dieser Lage den Entschluß fassen ließ, dennoch das Polytechnikum in München zu beziehen, um dort die Ingenieurwissenschaften zu studieren. Seinen Unterhalt wollte er sich durch Stunden geben und sonstige Nebenarbeit verschaffen. Das ist ihm dann auch dank der Unterstützung durch seine Lehrer gelungen, von denen sich besonders der bekannte Geodät Bauernfeind seiner in der Weise annahm, daß er ihm die Ausführung von Landmesserarbeiten übertrug. Die Bezahlung war anfangs „äußerst kärglich“, besserte sich aber nach und nach. Andererseits wurde das Studium durch die zeitraubende Nebenbeschäftigung sehr erschwert. Trotzdem gelang es Rieppel, die Schlußprüfung im Jahre 1875 mit dem Zeugnis „Eins“



zu bestehen. Schon vorher, im Oktober 1874, war er bei Gerber eingetreten. Von da bis zu seinem Ausscheiden im Jahre 1921 ist er ununterbrochen bei derselben Firma, die nur ihren Namen mehrmals wechselte, tätig gewesen. Bei seinem Dienstantritt hieß sie Süddeutsche Brückenbau-Aktiengesellschaft. Sie liquidierte im Herbst 1884 und ging im Frühjahr 1885 an die Maschinenbau-Aktiengesellschaft Nürnberg als Filiale Gustavsburg über. Der Besitzer war nach wie vor Th. von Cramer-Klett der ältere. Im Jahre 1898–99 vereinigte sie sich auf Betreiben Rieppels mit der Maschinenfabrik Augsburg unter der Firma Vereinigte Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg und Maschinenbaugesellschaft Nürnberg. Diese Entwicklung hat in Rieppels Leben eine wichtige Rolle gespielt und ist von ihm selbst entscheidend beeinflusst worden. Dabei hat der Erfolg bewiesen, daß er nicht nur ein hervorragender Techniker war, sondern auch ungewöhnlichen Weitblick und große Vielseitigkeit in der Lösung wirtschaftlicher Aufgaben besaß. Er hat von 1899–1913 als zweiter, von da an als alleiniger Generaldirektor des großen Unternehmens gewirkt.

Nun zu Rieppel, dem Brückenbauer. Wie oben schon erwähnt, trat er 1874 nach Beendigung des Studiums in die Brückenbauabteilung des Werkes Gustavsburg bei Mainz ein, die von Gerber geleitet wurde. Nach dessen Abgang im Jahre 1884 übernahm Rieppel die Leitung, bis er 1888 in den Vorstand der damaligen Maschinenbaugesellschaft Nürnberg berufen wurde. Als Konstrukteur schlug er eine etwas andere Richtung ein als Gerber. Man sagte diesem eine starke Vorliebe für statisch bestimmte Anordnungen nach, die z. B. auch in der Anwendung von Knotenpunktsgelenken zutage trat. Rieppel machte sich von solcher Beengung frei. Im übrigen hielt er an der sorgfältigen Durchbildung aller Einzelheiten und an guter Werkstattdarbeit fest. Daneben entwickelte er eine lebhaftere Tätigkeit im „Hereinbringen“ großer und größter Aufträge, dem Lebenselement für das Gedeihen eines jeden industriellen Werkes. Doch hat ihn diese mehr kaufmännische Sorge nicht gehindert, auch den Entwurfsarbeiten dauernd seine Aufmerksamkeit zu schenken, mit seinen Mitarbeitern über die Ausbildung der Bauwerke im ganzen und einzelnen zu beraten und auf immer höhere Leistungen bedacht zu sein. Mit welchem Erfolg, das zeigt die große Zahl der Bauten, die in Gustavsburg und Nürnberg gefertigt und in allen Gauen Deutschlands errichtet worden sind. Es genügt, davon nur die folgenden aufzuzählen: Die Brücke über den Kaiser-Wilhelm-Kanal bei Grüenthal; die Brücke über die Wupper-schlucht bei Müngsten mit einem gelenklosen Bogen von 170 m Spannweite und 107 m über der Talsohle liegender Fahrbahn; die Straßenbrücke über den Neckar bei Mannheim; die Rheinbrücke bei Worms; die Elbebrücke bei Harburg; die Rheinbrücke bei Ruhrort; die Schwebebahn Elberfeld-Barmen. Daß auch das Ausland Rieppels Arbeit zu schätzen wußte, beweist sein Entwurf für die riesenhafte Brücke bei Sydney in Australien, der in einem Wettbewerb den ersten Preis erhielt.

Auf die weltbekannten großen Leistungen von Augsburg-Nürnberg im Bau von Großdampf- und Großgasmaschinen,

ferner auf die Verdienste, die sich die Firma durch die jahrelang fortgesetzte, geduldige und opfervolle Arbeit an der Ausbildung des Dieselmotors erworben hat, können wir hier nur hinweisen. Daß Rieppel unter diesen Umständen seine Tätigkeit immer mehr auf die Leitung des Ganzen, auf Wirtschafts- und Organisationsfragen richten mußte, leuchtet ein. Hier hat er es verstanden, aller Schwierigkeiten Herr zu werden; in erster Linie durch die Heranziehung tüchtiger Mitarbeiter, meist aus den Reihen der Angehörigen des Werkes. Daß er für Erziehungsfragen das größte Interesse hatte, sei es beim Ingenieur, sei es beim Arbeiter, erscheint angesichts seiner Jugenderfahrungen fast selbstverständlich. Daraus erklärt sich auch sein tatkräftiges Vorgehen im sozialen Sinne. Er sorgte für eine planmäßige Lehrlingsausbildung und bekundete sein Mitgefühl für den Einzelnen durch Wohlfahrtseinrichtungen aller Art. Und wie im eigenen Werk, so verfolgte er auch in weiteren Kreisen den Gedanken der Leistungssteigerung durch Zusammenschluß der Einzelkräfte. Beispielsweise hat er durch Förderung des Verbandswesens viel zur Gesundung der zersplitterten deutschen Maschinenindustrie beigetragen. Daneben wirkte er noch in vielen Körperschaften und bei den Behörden mit Rat und Tat. Kein Wunder, daß es ihm weder an innerer Wertschätzung, noch an äußeren Ehrungen gefehlt hat. War er doch Ehrendoktor von drei Hochschulen, Inhaber vieler Orden und der Grashofdenkmünze, der höchsten Auszeichnung, die einem deutschen Ingenieur durch den Spruch seiner Fachgenossen zuteil werden kann. Er erhielt den persönlichen Adel und wurde 1916 auf Lebenszeit zum Reichsrat der Krone Bayerns ernannt. Der Einfachheit und Freundlichkeit seines Wesens hat das keinen Abbruch getan.

Wir sind am Ende. Ob der Versuch, in so engem Rahmen ein der Bedeutung des Mannes angemessenes Bild seines Werdens und Schaffens zu entwerfen, einigermaßen gelungen ist, sei dahingestellt. Über den Ausgang wären nur noch wenige Worte zu sagen gewesen. Nach einem großen Erfolg in der Erzeugung von Heeresbedarf kamen die Wirkungen des verlorenen Krieges. Im Jahre 1921 legte Rieppel wegen geschwächter Gesundheit sein Amt als Generaldirektor der Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg nieder. Fünf Jahre später wurde er von seinem immer mehr zunehmenden Leiden im Alter von 74 Jahren erlöst. Das ist Menschenschicksal nicht ungewöhnlicher Art. Jeder muß einmal von seinem Schauplatz weichen. Wohl ihm, wenn er mit dem Bewußtsein dahingehen kann, die Aufgaben treulich nach bestem Wissen und Können erfüllt zu haben, die ihm seiner Begabung gemäß durch den eigenen Willen und durch seine Pflichten gegenüber den Mitlebenden gestellt worden sind. Das ist dem Bauernsohn aus Hopfau beschieden gewesen. Den Lohn für alle Mühen hat er sicherlich stets in sich getragen. Er hat uns gezeigt, wie sich nach des Dichters Worten Verdienst und Glück verketten, und damit den Glauben daran trotz mancher Zweifel, die das Schicksal in uns wecken mag, gestärkt. Seine Werke werden ihn lange überdauern. Möge das auch mit unserem und unserer Nachfolger Gedenken so sein.

Hermann Zimmermann.

UNTERSUCHUNG EINFACHER TRÄGERANSCHLÜSSE.

Von W. Rein, Berlin-Lichterfelde.

Die Verbindung von Trägern mit den meist senkrecht dazu liegenden Unterzügen erfolgt im Hochbau i. d. R. durch gleichschenkelige oder ungleichschenkelige Winkeleisen und Verschraubung (Abb. 1). Bei der Berechnung solcher Verbindungen wird meistens nur die Querkraft $\frac{P}{2}$ berücksichtigt und das Anschlußmoment $a \frac{P}{2}$ vernachlässigt. Die Angaben vieler Taschenbücher fußen fast ausnahmslos auf dieser Ver-

einfachung, welche sich zwar bei Tausenden von Ausführungen bewährt hat, aber auch vielfach beanstandet worden ist.

Gelegentlich einer vom Deutschen Eisenbau-Verband im Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem durchgeführten Versuchsreihe mit verbesserten Trägeranschlüssen wurde auch eine einfache Trägerverbindung in der bisher üblichen Ausführung durch den Versuch erprobt. Den später folgenden Versuchsergebnissen und ihrer Auswertung sei zunächst eine

kurze Betrachtung über die Wirkungsweise solcher Verbindungen vorausgeschickt.

Das Kräftepiel in einfachen Trägeranschlüssen.

Die Schrauben S_1, S_2, S_3 und S_4 (Abb. 1) werden mittels Schraubenschlüssel fest angezogen. Die Verbindung des Winkels W mit dem Träger T kann infolge des bei den Schrauben S_3 und S_4 auftretenden Reibungswiderstandes zunächst als starr angenommen werden. Der Winkel W bildet dann eine Verlängerung des Trägers T , und jede der doppelschnittig wirkenden Schrauben S_3 und S_4 wird durch die senkrecht wirkende Querkraft $\frac{P}{2}$ und durch eine wagerecht gerichtete aus dem Moment $a \frac{P}{2}$ entstehende Kraft $\frac{aP}{2(b-c)}$, mithin durch eine resultierende Kraft $\frac{P}{2} \sqrt{1 + \left(\frac{a}{b-c}\right)^2}$, auf Abscheren beansprucht.

Die Schrauben S_1 und S_2 haben die Querkraft $\frac{P}{2}$ aufzunehmen und Zugkräfte, welche aus der Durchbiegung des Trägers T herrühren. Diese Zugkräfte werden bei einseitigem Trägeranschluß nach Abb. 1 und geringem Verdrehungswiderstand des Unterzuges U in mäßigen Grenzen bleiben. I. d. R. haben aber diese Schrauben auf beiden Seiten des Unterzuges je einen Träger anzuschließen, und dann ist eine gewisse Ein-

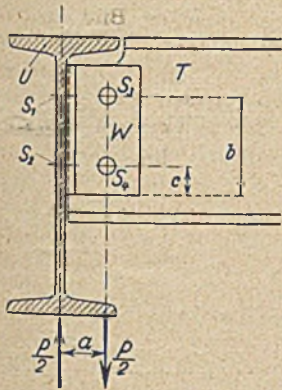


Abb. 1.

spannung der Träger vorhanden, welche zur Hauptsache von der Längenänderung der Schrauben S_1 und S_2 abhängig ist. Bezeichnen:

- α den Verdrehungswinkel der Trägerenden,
- Δ_1 und Δ_2 die Längenänderungen der Schrauben S_1 und S_2 ,
- Z_1 und Z_2 die in ihnen wirkenden Zugkräfte,
- F ihren wirksamen Zugquerschnitt,
- l_s ihre Länge und
- E den Elastizitätsmodul,

dann erhalten wir, unter der Voraussetzung, daß der von vornherein fest an dem Unterzug anliegende Winkel W mit seiner unteren Kante den Drehpunkt bildet:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\Delta_1}{b} = \frac{\Delta_2}{c};$$

$$\Delta_1 = \frac{Z_1 l_s}{E F}, \quad \Delta_2 = \frac{Z_2 l_s}{E F}.$$

Faßt man angenähert die aus den verschiedenen symmetrisch auf den Träger wirkenden Einflüssen herrührenden Biegelinien als Parabeln auf mit den Pfeilen in Trägermitte:

δ_0 aus der Belastung des Trägers T ,
 δ' und δ'' aus der von den Schraubenzügen Z_1 und Z_2 herrührenden Einspannung
und ist l die Stützweite des Trägers T , so wird:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{4}{l} (\delta_0 - \delta' - \delta'');$$

$$Z_1 = \frac{4 b E F}{1 l_s} (\delta_0 - \delta' - \delta'');$$

$$Z_2 = \frac{4 c E F}{1 l_s} (\delta_0 - \delta' - \delta'').$$

δ_0 läßt sich aus der jeweiligen Belastung des Trägers ohne weiteres ermitteln.

Ist J dessen Trägheitsmoment, so ergibt sich ferner:

$$\delta' = \frac{Z_1 b l^2}{8 E J}, \quad \delta'' = \frac{Z_2 c l^2}{8 E J}.$$

Aus diesen Beziehungen lassen sich also die überzähligen Größen Z_1 und Z_2 für jeden symmetrischen Belastungsfall

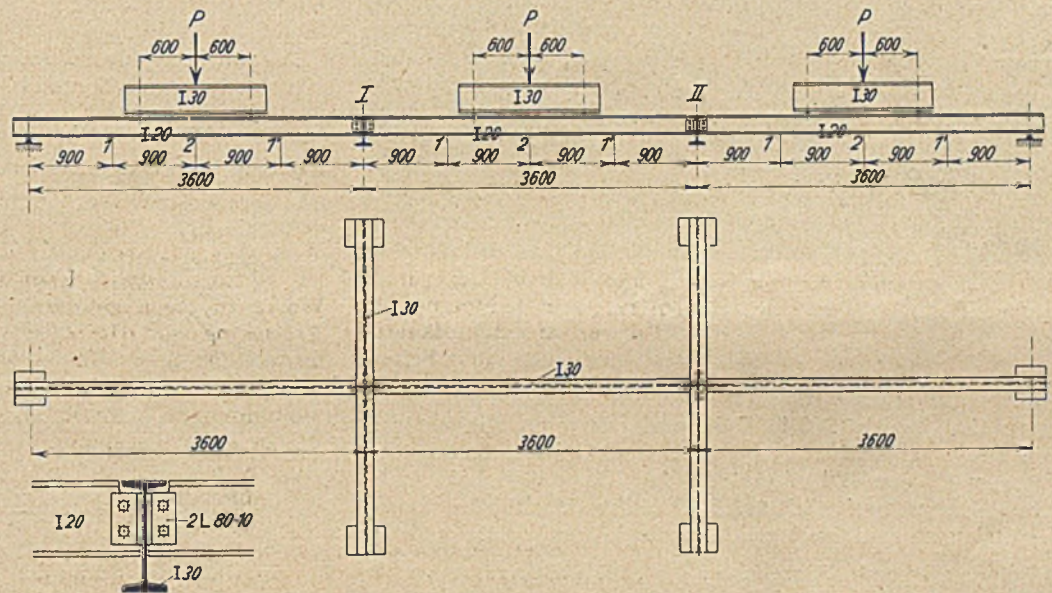


Abb. 2.

ermitteln unter der eingangs gemachten Voraussetzung starrer Verbindung bei S_3 und S_4 . Die Rechnung wird für alle praktischen Fälle eine erhebliche Überlastung der Schraube S_1 ergeben.

Sobald aber die Reibung bei S_3 und S_4 überwunden ist, wird das Kräftepiel unbestimmt, weil der Träger T infolge des Spielraumes zwischen Schaft und Schraubenloch der Durchbiegung aus seiner Belastung bis zu einem gewissen aber unbekanntem Grade folgen kann. Die Grenzfälle, zwischen denen sich das Kräftepiel vollziehen wird, sind also durch:

- a) Starre Verbindung bei S_3 und S_4 und
- b) reibungslose Drehbarkeit der Trägerenden in der senkrechten Ebene dieser Schrauben

gegeben.

Hauptaufgabe des Versuches war es daher, aus den zu messenden Durchbiegungen der Träger die tatsächlichen Einspannungsmomente und daraus die Größe der bei S_1 auftretenden Zugspannung, weiterhin aus diesen Einspannungsmomenten die zusätzliche Scherbeanspruchung der Schrauben S_3 und S_4 zu errechnen.

Versuchsanordnung.

Der Versuch umfaßte einen Strang von 3 Längsträgern mit dazwischen liegenden Unterzügen, bestehend aus einem Mittelfeld und zwei Endfeldern nach Abb. 2. Um schon bei geringen Belastungen deutlich sichtbare Ergebnisse zu erhalten, wurde für die Längsträger INP 20 verwendet, die Unterzüge bestanden aus INP 30. Die Verbindung zwischen den Längsträgern und Unterzügen bestand aus je vier Winkel-eisen 80 x 80 x 10. Die Enden der Längsträger in den Endfeldern wurden auf Rundeisenstücken von etwa 10 mm Durchmesser frei drehbar gelagert.

Die Unterzüge ruhten an den Enden mittels Rundeisenstücken von 10 mm Durchmesser auf längslaufenden schweren Breitflanschträgern. Die Belastung wurde mittels Druckwasserpressen erzeugt (vgl. Lichtbild Abb. 3, welches sich

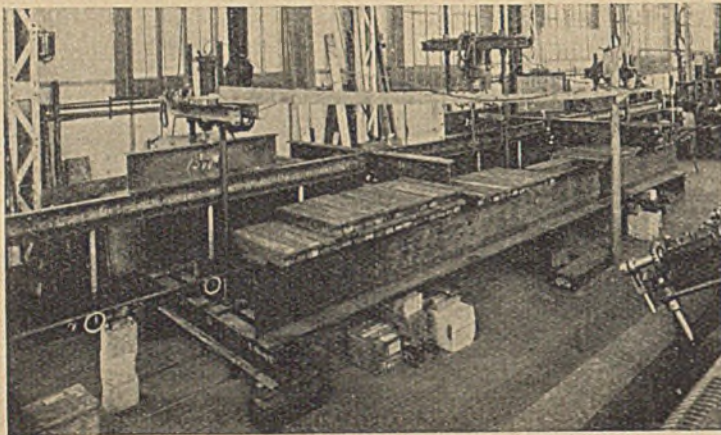


Abb. 3.

allerdings auf einen Versuch mit einer verbesserten Anschlußkonstruktion bezieht). Die Kolben der Pressen wirkten auf je ein INP 30, welches den Kolbendruck mittels Rundeisenstücken nach den Drittpunkten der Längsträger als senkrechte Belastung weiterleitete. Der Kolbendruck jeder Presse zerlegt sich also in zwei gleich große in den Drittpunkten der Träger wirkende Einzellasten $\frac{P}{2}$. Die Belastung wurde in Stufen von 400, 800, 1200, 1600, 2000, 2400, 2800, 3500, 4200, 5000, 6000 kg usw. bis zur Zerstörung gesteigert.

Gemessen wurden mittels Leuner-Apparate: die Durchbiegung der Längsträger, die Durchbiegung der Querträger in den Kreuzungspunkten, die senkrechte Verschiebung der Träger gegen die Unterzüge und die Verschiebung der Anschlußwinkel gegen die Stege der Längsträger in senkrechter und wagerechter Richtung. Außerdem waren bei den ersten Laststufen an Stelle der Schrauben S_1 geeichte Meßbolzen eingebaut. Sie besaßen eine Einrichtung, die gestattete, ihre Längenänderungen ohne weiteres abzulesen.

Versuchsergebnisse und deren Auswertung.

A. Die Durchbiegungen.

An dem mittleren Längsträger wurden die Senkungen an den in Abb. 2 gekennzeichneten Punkten 1, 2 und 1' gemessen. Nach Abzug der ebenfalls gemessenen Senkung der Unterzüge und der senkrechten Verschiebung der Längsträger gegen die Unterzüge ergaben sich die wahren Durchbiegungen δ_1, δ_2 und δ_1' für die einzelnen Laststufen nach den Angaben der Zahlentafel 1.

Zahlentafel 1.

Durchbiegungen δ in $\frac{1}{10000}$ cm.

P kg	bei eingebauten Meßbolzen an Stelle der Schrauben S_1			nach Auswechslung der Meßbolzen durch Schrauben S_1		
	δ_1	δ_2	δ_1'	δ_1	δ_2	δ_1'
400	215	341	226			
800	560	842	545	549	827	559
1200	955	1433	947			
1600	1411	2072	1383			
2000	1846	2667	1804	1958	2837	1949
2400	2524	3586	2456			
2800	2700	3874	2636			
3500	3408	4907	3351			
4200	4108	5947	4093	4271	6189	4239
5000	4943	7140	4932			
6000	6002	8633	5987	6242	8976	6238
8000	8159	11771	8183			

Die kräftig umrahmten Zahlen geben Gesamtdurchbiegungen, alle anderen Zahlen federnde Durchbiegungen an.

Berechnung der Einspannungsmomente aus den Durchbiegungen.

Es bedeuten (Abb. 4):

δ den beobachteten Biegepeil,
 δ_0 der Biegepeil des einfachen
Balkens,

$\delta_e = \delta_0 - \delta$ den Biegepeil infolge
Einspannung.

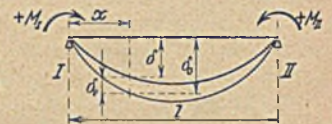


Abb. 4.

Ist $\delta_0 > \delta, \delta_e > 0$, so sind die Stützmomente M_1 und M_{II} positiv,

ist $\delta_0 < \delta, \delta_e < 0$, so sind sie negativ.

Sind die Stützmomente auf beiden Seiten des Trägers verschieden, so ist:

$$E J \delta_0 = \frac{l^2}{6} \left[3 \left(\frac{x}{l} - \frac{x^2}{l^2} \right) M_1 + \left(\frac{x}{l} - \frac{x^3}{l^3} \right) (M_{II} - M_1) \right]$$

für eine beliebige Stelle des Trägers im Abstand x vom linken Auflager I. Mit $l = 360$ cm werden für unsere Fälle:

$$\text{für } x = \frac{1}{4}: \delta_{e1} = 0,000\,000\,210\,677\,6 (7 M_1 + 5 M_{II}); \dots (1)$$

$$\text{für } x = \frac{1}{2}: \delta_{e2} = 0,000\,001\,685\,421\,0 (M_1 + M_{II}); \dots (2)$$

$$\text{für } x = \frac{3}{4}: \delta_{e1'} = 0,000\,000\,210\,677\,6 (5 M_1 + 7 M_{II}). \dots (3)$$

Der Wert $E J$ war aus einem vorausgegangenen Biegeversuch zu:

$$E J = 4817 \cdot 10^6$$

ermittelt.

Für die einzelnen Meßstellen wird ferner:

$$\delta_{e1} = \delta_{01} - \delta_1;$$

$$\delta_{e2} = \delta_{02} - \delta_2;$$

$$\delta_{e1'} = \delta_{01'} - \delta_1'.$$

Die Werte $\delta_{01}, \delta_{02}, \delta_{01'}$ sind aus der Biegelinie eines einfachen Balkens auf zwei Stützen berechnet. Die Werte $\delta_1, \delta_2, \delta_1'$ sind beim Versuch ermittelt und der Zahlentafel 1 zu entnehmen.

Zahlentafel 2 enthält die so errechneten Werte δ_{e1}, δ_{e2} und $\delta_{e1'}$.

Zahlentafel 2.

Durchbiegungen δ_e infolge Einspannung in $1/10000$ cm.

P kg	bei eingebauten Meßbolzen an Stelle der Schrauben S_1			nach Auswechslung der Meßbolzen durch Schrauben S_1		
	δ_{e_1}	δ_{e_2}	$\delta_{e_1'}$	δ_{e_1}	δ_{e_2}	$\delta_{e_1'}$
400	273	346	262			
800	415	533	430	426	548	416
1200	508	630	516			
1600	540	678	568			
2000	592	771	634	480	601	489
2400	402	539	470			
2800	713	939	777			
3500	859	1109	916			
4200	1012	1272	1027	819	1030	827
5000	1153	1455	1164			
6000	1313	1680	1328	1027	1337	1076
8000	1594	1980	1570			

Aus den beiden Zahlentafeln geht hervor, daß nach Auswechslung der Meßbolzen durch die Schrauben S_1 die Durchbiegungen δ größer und demgemäß die Werte δ_e entsprechend kleiner werden. Dies erklärt sich ohne weiteres dadurch, daß infolge der vorausgegangenen Vorbelastung die gleitende Reibung an den Schrauben S_3 und S_4 bereits überwunden war. Zudem hatten die Meßbolzen größeren Querschnitt als die Schrauben S_1 , ihre Dehnungen waren mithin kleiner, und die Einspannung der Träger wurde größer. Schließlich ist auch zu erinnern, daß nach Zahlentafel 1 die Messungen bei 2000, 4200 und 6000 kg Belastung sich auf Gesamt-Durchbiegungen beziehen.

Aus den Gleichungen (1), (2) und (3) wurden die Stützmomente (Einspannungsmomente) jeweils für die Werte (δ_{e_1} und δ_{e_2}) und (δ_{e_2} und δ_{e_1}) errechnet und in Zahlentafel 3 zusammengestellt, wobei zugleich auch die Mittelwerte für M_I und M_{II} errechnet sind.

Setzt man nun M_2 das Feldmoment in der Mitte des untersuchten Trägers

$$M_2 = \frac{Pl}{x}, \quad x = \frac{Pl}{M_2}$$

und für den einfachen frei drehbar gelagerten Balken entsprechend:

$$M_{0_2} = \frac{Pl}{x_0}$$

wo $x_0 = 6$ (für unseren Belastungsfall), so gibt der Wert $\frac{x}{x_0}$ einen Maßstab für die vorhandene Einspannung.

Mit Bezug auf Abb. 5 errechnet sich M_2 zu:

$$M_2 = M_{0_2} - \frac{M_I + M_{II}}{2}$$

Das Verhältnis $\frac{x}{x_0}$ läßt sich dann ohne weiteres ermitteln, und die Werte für die einzelnen Laststufen sind der Zahlentafel 3 ebenfalls beigelegt.

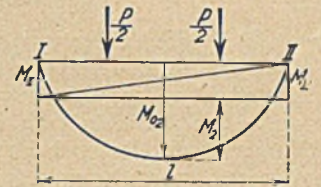


Abb. 5.

B. Die Verschiebungen in den Anschlüssen.

Die Verschiebungen der Winkel W gegen den Träger T wurden in wagerechter Richtung (e_3 und e_4) und in senkrechter Richtung (e_5) beiderseits der Anschlüsse des mittleren Trägers gemessen (Abb. 6).

Die Verdrehung des Anschlußwinkels W gegen den Träger T wird dann aus folgenden Beziehungen gewonnen:

Für das linke Auflager I: $\text{tg } \alpha_w = \frac{e_3 + e_4}{10}$

„ rechte „ II: $\text{tg } \alpha_w' = \frac{e_3' + e_4'}{10}$

Die senkrechten Verschiebungen ergeben sich ohne weiteres aus den gemessenen Werten e_5 und e_5' für die Auflager I und II.

C. Dehnungen der Meßbolzen.

Die Messungen müssen als verfehlt bezeichnet werden, weil die angezeigten Dehnungen nur einen Bruchteil der nach den Messungen zu erwartenden betragen. Beispielsweise würden die bei der Belastung $P = 5000$ kg angezeigten Dehnungen der Meßbolzen Zugkräften $Z_1 = 353$ kg am Auflager I und $Z_1' = 253$ kg am Auflager II entsprechen. Aus den Einspannungsmomenten für diesen Belastungsfall errechnen sich diese Kräfte jedoch zu $Z_1 = 3610$ kg und $Z_1' = 3840$ kg.

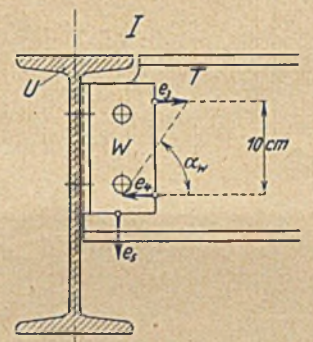


Abb. 6.

Zahlentafel 3.

Einspannungsmomente M und M_{II} in cmkg (aus Beobachtungswerten errechnet).

P kg	Bei eingebauten Meßbolzen anstelle der Schrauben S_1							Nach Auswechslung der Meßbolzen durch die Schrauben S_1								
	M_I			M_{II}				$\frac{x}{x_0}$	M_I			M_{II}				$\frac{x}{x_0}$
	Ermittelt aus:		Mittelwert	Ermittelt aus:		Mittelwert	Ermittelt aus:		Mittelwert	Ermittelt aus:		Mittelwert	Mittelwert			
	δ_{e_1} u. δ_{e_2}	δ_{e_2} u. $\delta_{e_1'}$		δ_{e_1} u. δ_{e_2}	δ_{e_2} u. $\delta_{e_1'}$		δ_{e_1} u. δ_{e_2}	δ_{e_2} u. $\delta_{e_1'}$		δ_{e_1} u. δ_{e_2}	δ_{e_2} u. $\delta_{e_1'}$			δ_{e_1} u. δ_{e_2}	δ_{e_2} u. $\delta_{e_1'}$	
400	-13493	-9874	-11684	-7267	-10886	-9077	1,64									
800	-19471	-8954	-14213	-11980	-23026	-17503	1,45	-19858	-15392	-17625	-13022	-17488	-15255	1,52		
1200	-27156	-8748	-17952	-10644	-29152	-19898	1,36									
1600	-27636	-6408	-17022	-13044	-34272	-23658	1,27									
2000	-26196	-10110	-18153	-20064	-36150	-28107	1,24	-24812	-9115	-33927	-12248	-26945	-19597	1,18		
2400	-15502	-722?	-	-16838	-31618	-24228	-									
2800	-30009	-11163	-20586	-28331	-45177	-36754	1,21									
3500	-39451	-13580	-26516	-27089	-52960	-40025	1,19									
4200	-51588	-21214	-36401	-24732	-55106	-39919	1,18	-48773	-18241	-33507	-36727	-43559	-40143	1,17		
5000	-57921	-26772	-42347	-29379	-60528	-44954	1,17									
6000	-62541	-34704	-48623	-38259	-66069	-52178	1,16	-66188	-23084	-44636	-24032	-57136	-41084	1,14		
8000	-84738	-39750	-62244	-34062	-79050	-56556	1,14									

Diese erheblichen Unterschiede sind vermutlich so zu erklären, daß die mittels Schraubenschlüssels fest angezogenen Meßbolzen sich erst nach Überwindung der Anfangsspannung gedehnt haben. Zu den aus den angezeigten Dehnungen ermittelten Zugkräften müßten mithin noch die durch das Anziehen der Schrauben hervorgerufenen unbekanntem Zusatzkräfte zugeschlagen werden.

D. Die Bruchlast.

Bei einer Belastung von 10 860 kg bog der in Abb. 2 links befindliche äußere Träger seitlich aus und verdrehte sich gleichzeitig unter dem Einfluß der im oberen Flansch wirkenden Druckkräfte. Die Belastung der beiden anderen Träger wurde daher bei 11 000 kg abgebrochen. Um Beschädigungen vorzubeugen, wurden die Meßapparate beim Erreichen einer Belastung von 6000 kg abgebaut.

E. Auswertung der Versuchsergebnisse.

1. Die tatsächlich wirkenden Biegemomente.

In Abb. 7 sind in Abhängigkeit von den Belastungen bei eingezogenen Meßbolzen sowohl als auch bei eingezogenen

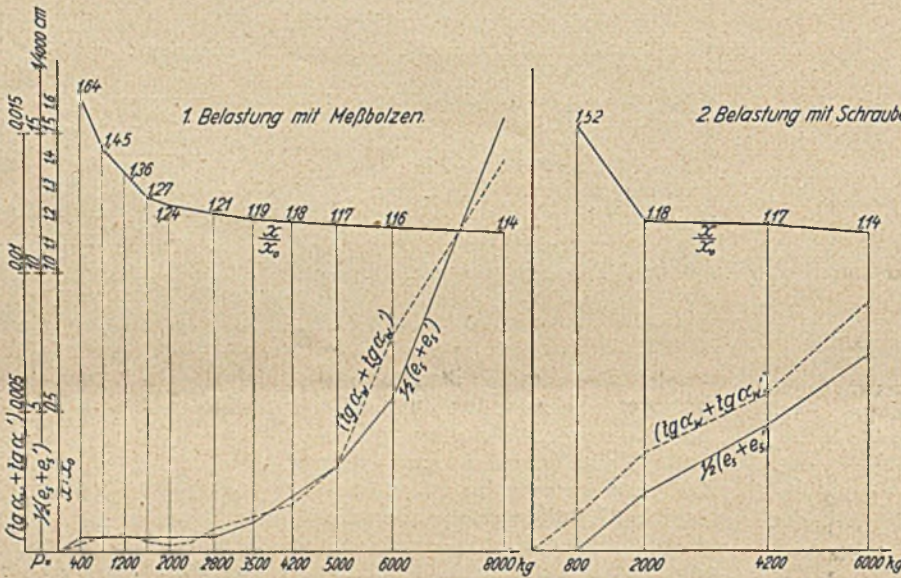


Abb. 7.

Schrauben S₁ als Schaulinien folgende Werte aufgetragen:

- a) die in Zahlentafel 3 enthaltenen Werte $\frac{x}{x_0}$ als kräftig ausgezogene Linie,
- b) die halbe Summe der senkrechten Verschiebungen der Anschlußwinkel W gegen die Trägerstege T, also die Senkung der Trägermitte $\frac{e_5 + e_5'}{2}$ als dünn ausgezogene Linie,
- c) die Summe der Verdrehungen der Anschlußwinkel W gegen die Längsträgerstege T ($tg \alpha_w + tg \alpha_w'$) als dünn gestrichelte Linie.

Bei der ersten Belastung fällt der Wert $\frac{x}{x_0}$ bis etwa P = 2800 kg von 1,64–1,21 steil ab, um dann bei höheren Laststufen in eine schwach geneigte, von einer geraden wenig abweichende Linie überzugehen. Bis P = 2800 kg bleiben die Verdrehungen der Stabenden und die senkrechten Verschiebungen der Anschlußwinkel gering und ändern sich nur wenig. Dann aber scheint die gleitende Reibung bei den Schrauben S₃ und S₄ überwunden zu sein und bei beiden Werten setzt ein starkes Anwachsen ein. Der Verlauf der drei Schaulinien zeigt mithin recht gute Übereinstimmung.

Bei der zweiten Belastung tritt der Übergang der $\frac{x}{x_0}$ -Linie in eine schwache Neigung bereits bei etwa P = 2000 kg ein, während die Verdrehungen der Stabenden und die senkrechten Verschiebungen der Anschlußwinkel von vornherein stark anwachsen. Auch diese Schaulinien stimmen gut miteinander überein, und ihr Verlauf erklärt sich von selbst dadurch, daß schon bei der ersten Belastung die gleitende Reibung bei den Schrauben S₃ und S₄ überwunden war.

In bezug auf die Einspannung dürften die Verhältnisse bei der ersten Belastung ungefähr praktisch vorkommenden Fällen entsprechen, während sich die zweite Belastung etwas ungünstiger gestaltet wegen der vorausgegangenen hohen Vorbelastung. Den weiteren Betrachtungen soll ungeachtet dessen der ungünstigere, zweite Belastungsfall zugrunde gelegt werden.

Für $\sigma = 1200 \text{ kg/cm}^2$ zulässige Beanspruchung wird die Gebrauchslast:

$$P = \frac{1200 W \cdot 6}{1} = \frac{1200 \cdot 214 \cdot 6}{360} = 4280 \text{ kg.}$$

Durch Interpolation der Werte zwischen 4200 und 6000 kg Belastung erhält man nach Abb. 7 für die Gebrauchslast:

$$\frac{x}{x_0} = 1,17 - \frac{1,17 - 1,14 \cdot 80}{1800} = 1,1687.$$

Rechnet man für gleichförmig verteilte Belastung:

$$M_0 = \frac{P l}{8},$$

so wäre nach unseren Versuchsergebnissen das tatsächlich auftretende Feldmoment:

$$M_2 = \frac{P l}{8 \cdot 1,1687} = \frac{P l}{9,35}.$$

Nimmt man die Streckgrenze des Materials mit $\sigma_s = 2400 \text{ kg/cm}^2$ an, so würde die rechnermäßige Belastung an der Streckgrenze P = 8560 kg betragen.

Durch Extrapolation findet man aus Abb. 7:

$$\frac{x}{x_0} = 1,14 - \frac{0,03 \cdot 2560}{1800} = \text{rd. } 1,1,$$

$$M_2 = \frac{P l}{8 \cdot 1,1} = \frac{P l}{8,8},$$

und die Sicherheit wird mithin:

$$v = \frac{2400 \cdot 8,8}{1200 \cdot 8} = 2,2 \text{ fach.}$$

2. Die Beanspruchung der Schrauben S₁ und S₂.

Nach Zahlentafel 3 errechnen sich die Einspannungsmomente bei der Gebrauchslast durch Interpolation zu:

$$M_I = -33507 + \left(-\frac{11129 \cdot 80}{1800} \right) = -34003 \text{ cmkg};$$

$$M_{II} = 40143 + \left(-\frac{941 \cdot 80}{1800} \right) = -40184 \text{ cmkg.}$$

Die Auflagerdrucke errechnen sich dann zu:

$$A_I = 2140 - \frac{40184 - 34003}{360} = 2123 \text{ kg};$$

$$A_{II} = 2140 + \frac{40184 - 34003}{360} = 2157 \text{ kg.}$$

Bei 2,85 cm² Schaftquerschnitt wird die Scherbeanspruchung der Schrauben mithin:

$$\tau_I = \frac{2123}{4 \cdot 2,85} = 186 \text{ kg/cm}^2;$$

$$\tau_{II} = \frac{2157}{4 \cdot 2,85} = 189 \text{ kg/cm}^2.$$

Mit Bezug auf das eingangs Gesagte und auf Abb. 1 wird:

$$M = Z_1 b + Z_2 c$$

$$(b = 10,5 \text{ cm}, c = 3,5 \text{ cm}).$$

Die in den Schrauben S_1 und S_2 wirkenden Zugkräfte ermitteln sich zu:

$$Z_{1I} = \frac{34003}{11,667} = 2915 \text{ kg}, \quad Z_{1II} = \frac{40184}{11,667} = 3442 \text{ kg}.$$

Der Querschnitt im Kerndurchmesser der Schrauben ist $1,961 \text{ cm}^2$. Die größte Zugbeanspruchung der Schrauben S_1 wird mithin:

$$\sigma = \frac{3442}{2 \cdot 1,961} = 878 \text{ kg/cm}^2$$

und hält sich in zulässigen Grenzen. Die ungünstigste Hauptspannung ergibt sich für die Schrauben S_1 am Auflager II zu:

$$\sigma_4 = 0,35 \cdot 604 + 0,65 \sqrt{604^2 + 4 \cdot 189^2} = 675 \text{ kg/cm}^2.$$

Hierbei ist, da in den gleichzeitig auf Abscheren und Zug beanspruchten Querschnitten auch für die Zugkräfte der volle Schaftdurchmesser mit $2,85 \text{ cm}^2$ wirksam ist,

$$\sigma_s = \frac{3442}{2 \cdot 2,85} = 604 \text{ kg/cm}^2$$

als Zugspannung eingeführt.

3. Die Beanspruchung der Schrauben S_3 und S_4 .

Auch für diese Schrauben ergeben sich am Auflager II die größten Kräfte. Für die Gebrauchslast war der größte Auflagerdruck:

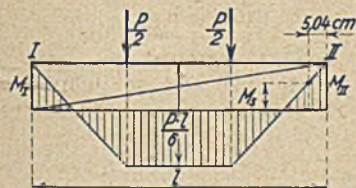


Abb. 8.

$$A_1 = 2157 \text{ kg}.$$

Die eingangs angegebene Beziehung für die Ermittlung der resultierenden Scherkraft kommt jetzt nicht mehr in Frage, da die Längsträger nicht frei drehbar gelagert sind, vielmehr ist das dabei

durch den Versuch ermittelte wirkende Moment zu berücksichtigen. Die Schrauben S_3 und S_4 befinden sich in $5,04 \text{ cm}$ Abstand von Auflagermitte. Mit Bezug auf Abb. 8 wird das von den Schrauben S_3 und S_4 aufzunehmende Moment:

$$M_{s,II} = \frac{M_1 \cdot 5,04}{1} + \frac{M_{II} (1 - 5,04)}{1} - \frac{P}{2} \cdot 5,04 = 29271 \text{ cmkg}.$$

Für jede der beiden Schrauben wird die wagerecht wirkende Teilkraft aus diesem Moment:

$$\frac{29271}{(b - c)} = 4182 \text{ kg}.$$

Die größte resultierende Scherkraft für jede Schraube wird mithin:

$$\sqrt{\left(\frac{2157}{2}\right)^2 + 4182^2} = 4319 \text{ kg}.$$

Für die Aufnahme dieser Kraft kommen zwei Scherquerschnitte von je $2,85 \text{ cm}^2$ in Betracht.

Die größte Scherbeanspruchung der Schrauben wird mithin:

$$\tau = \frac{4319}{2 \cdot 2,85} = 758 \text{ kg/cm}^2.$$

Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Da bei der Herstellung der Trägeranschlüsse genau wie bei praktisch vorkommenden Fällen verfahren und keine größere Sorgfalt angewendet war, können die vorstehend angeführten Ergebnisse der Versuche ohne weiteres auf praktische Fälle übertragen werden.

2. Auch bei den bisher üblichen einfachen Trägerverbindungen mittels Winkelleisen und Schrauben tritt eine mäßige Einspannung der angeschlossenen Träger ein. Diese Einspannung erhöht die Tragfähigkeit der Träger in der Nähe der Gebrauchslast um mindestens 10%. Vermutlich wird auch die Bruchlast in ähnlichem Maße erhöht. Die beim Versuch ermittelte Bruchlast entspricht zwar einer rechnermäßigen Trägerbeanspruchung von nur:

$$\frac{10860 \cdot 360}{214 \cdot 6} = 3040 \text{ kg}.$$

Es ist dabei aber zu bedenken, daß die Träger infolge der in ihren Obergurtungen wirkenden Druckkräfte bei dem Versuch frei ausknicken konnten, während sie bei praktischen Ausführungen i. d. R. in der Deckenfällung fest eingebettet sind oder durch den Belag gehalten werden.

3. Die in den Schrauben wirkenden Zug- und Scherbeanspruchungen bleiben innerhalb zulässiger Grenzen. Auch bei der Verwendung ungleichschenkeliger Anschlußwinkel werden die Verhältnisse voraussichtlich nicht ungünstiger; denn neben dem Auflagerdruck sind es die Spannungsmomente, welche den Hauptanteil dieser Beanspruchungen liefern. Die Spannungsmomente sind aber — wie aus Abb. 7 zu ersehen ist — hauptsächlich von der ausgleichenden Wirkung und Beanspruchung der Schrauben abhängig. Bei genieteten Anschlüssen werden die Beanspruchungen ungünstiger, einmal, weil dann die Verbindung bei S_3 und S_4 erheblich starrer wird, außerdem aber, weil bei Nietenzugbeanspruchungen nicht so gut aufgenommen werden können. Schraubenverbindungen sind mithin bei solchen Verbindungen für Hochbaukonstruktionen vorzuziehen.

4. Die in einer früher veröffentlichten Abhandlung von Trüb*) gezogenen Schlußfolgerungen sind daher durchaus berechtigt, wenngleich dort auf die auch bei Nietverbindungen eintretende Gleitung keine Rücksicht genommen ist.

*) „Der Bauingenieur“ 1926, S. 84 ff.

DIE ENTWICKLUNG DES BETON- UND EISENBETONBAUES IN DEN VEREINIGTEN STAATEN.

(Eindrücke von einer Studienreise.)

Von E. Probst, Karlsruhe i. B.

(Fortsetzung von Seite 195.)

I. Das Material:

Auswahl und Prüfung der Zuschlagstoffe,

Verarbeitung und Nachbehandlung des Betons.

Man hat in Nordamerika schon vor mehr als einem Jahrzehnt auf Grund verschiedener unliebsamer Erfahrungen erkannt, daß der Materialfrage im Beton- und Eisenbetonbau

eine zu geringe Aufmerksamkeit zugewandt wurde. Den Anstoß zu großzügigen Untersuchungen gab die Vereinigung der Portlandzementfabrikanten, die es eingesehen hat, daß die Materialfrage sehr häufig Ursache zu Klagen über den Portlandzement gegeben hat, auch in Fällen, wo dieser nicht die Ursache war.

Prof. Abrams, der frühere Assistent von dem durch einige Forschungsarbeiten bekannten Prof. Talbot, leitete vor etwa 10 Jahren, mit reichlichen Mitteln der Vereinigung ausgestattet, eine stattliche Reihe von Untersuchungen ein, deren Ergebnisse bald nach dem Kriege bei uns bekannt wurden. Wie mir mitgeteilt wurde, waren die Führer der Zementindustrie durchaus nicht beglückt, als die ersten Ergebnisse vorlagen. Später, als man infolge der Forschungsergebnisse die Möglichkeit hatte, gewisse Mängel ganz oder teilweise abzustellen, haben sie erkannt, daß dadurch den eigenen Interessen und denen der Allgemeinheit besser gedient war als durch die Verheimlichung von Fehlern.

Was die Bindemittel betrifft, so darf darauf hingewiesen werden, daß man in Nordamerika nur den gewöhnlichen Portlandzement anwendet, dessen Prüfung nach den amerikanischen Normen von unserer abweicht. Vom hochwertigen Portlandzement hört man noch nichts, obgleich das Bedürfnis hierfür besteht, und die Verbraucher dies schon wiederholt zum Ausdruck gebracht haben. Der Fall liegt ähnlich, wie er während und nach der Kriegszeit bei uns lag.

Bei dem großen Verbrauch von Zement ist die Industrie in der Lage zu verkaufen, was sie fabrizieren kann. Bei der Erzeugung von 150 Mill. Faß im Jahr sind die Einnahmen sehr groß und die Zementindustrie gehört daher zu den reichsten und mächtigsten. Das Interesse an der Einführung neuer Fabrikate, die durch die Umstellung der Betriebe mit Mehrkosten verbunden sein würden, ist daher gering.

Wir wissen aus eigener Erfahrung, daß in Zeiten mit günstigen Absatzmöglichkeiten das Interesse der Fabrikanten für Neuerungen nicht sehr groß ist. Es ist jedoch zu erwarten, daß das in Nordamerika für unsere Erfahrungen mit hochwertigem Portlandzement erwartete Interesse in absehbarer Zeit einen ähnlichen Umschwung herbeiführen wird, wie bei uns vor nicht gar langer Zeit.

Über die Güte der Zementfabrikate hört man verschiedene Ansichten. Der Leiter einer sehr großen Bauunternehmung erzählte mir, daß man, um sich von der Gleichmäßigkeit eines Zementes zu überzeugen, der an einer sehr großen Baustelle angewandt wurde, Proben zur Untersuchung an eine Reihe von Prüfanstalten versandt habe. Das Ergebnis war, daß auch nicht zwei Ergebnisse gleich waren, was z. T. auf die Methode der Normenuntersuchungen, z. T. aber auch darauf zurückzuführen ist, daß in manchen Gegenden die für die Prüfung notwendigen gleichbleibenden Temperaturen nicht zu erzielen sind.

Man darf aus diesem Beispiel nicht etwa schließen, daß der Zement schlecht war. Im allgemeinen ist der amerikanische Portlandzement gut, und es gibt Fabrikate, die sehr hohen Anforderungen gerecht werden.

Von den hochwertigen Zementen ist in den letzten zwei Jahren nur der Tonerdezement (lumnit cement) in einer einzigen Fabrik hergestellt worden. Wie bei uns wird die Anwendung dadurch erschwert, daß der Preis für den Tonerdezement ein 3–4faches des gewöhnlichen Portlandzements beträgt. Die Ursache ist die gleiche, daß der zur Herstellung notwendige Bauxit an einer einzigen Stelle in Nordamerika sehr weit von der Fabrik zu finden ist, und die Transportkosten die Fabrikation noch mehr verteuern würden, als der aus Jugoslawien eingeführte Bauxit. Man muß ferner bedenken, daß die Transportkosten im eigenen Lande wegen der oft sehr großen Strecken das Fabrikat noch mehr verteuern, während man guten Portlandzement überall aus nicht allzu großen Entfernungen ohne Schwierigkeiten erhalten kann. Ob der Tonerdezement die gleiche Entwicklung nehmen wird wie z. B. in Frankreich, bleibt eine offene Frage. Auf Seiten der Portlandzementfabriken scheint außerdem keine große Neigung zu bestehen, ein neues Fabrikat in den Handel zu bringen, das u. U. den Absatz des gewöhnlichen Portlandzements nachteiligen könnte.

Da man aus den Fehlern erkannt hat, daß zur Herstellung von gutem Beton guter Zement allein nicht genügt, hat man

sich daher den vorhin erwähnten Betonuntersuchungen zugewendet. Das große Verdienst von Prof. Abrams liegt nicht etwa in der Aufstellung von Formeln für die Vorausbestimmung der Festigkeit eines guten Betons. Dies möge wiederholt festgestellt werden, da in der Literatur bei uns und in der Schweiz in neuerer Zeit der Versuch gemacht wird, alte und neue Formeln anderer Forscher dagegen abzuwägen. Wenn die alten Formeln Ferets und Talbots für die Festigkeit eines erdfuchten Betons auf Grund der Hohlraumtheorie eine gewisse Berechtigung hatten, so kann ich die Notwendigkeit für die Aufstellung neuer Formeln nicht einsehen.

Sollte es denn nicht genügen, bei größeren Bauwerken unter Berücksichtigung aller Möglichkeiten für die Beschaffung des Zuschlagsmaterials die günstigsten Bedingungen durch Beurteilung der Siebanalysen zu schaffen?

Sollte es ferner nicht genügen, unter diesen Voraussetzungen durch Konsistenzproben den geeigneten Wasserzusatz zu ermitteln? Dabei ist zu bedenken, wie sehr dieser von der Zusammensetzung des Sandes abhängt.

Sollte es schließlich nicht genügen, auf Grund dieser Versuche die obersten und untersten Grenzen für die möglichen Festigkeiten zu bestimmen und die Beanspruchung zweckmäßig den unteren Festigkeitsgrenzen anzupassen?

Dazu bedarf es m. E. keiner Formeln, die nur zu einer Schematisierung führen, und die niemals einen exakten Ausdruck für die möglichen Festigkeiten eines Materials geben können, dessen Güte von so vielen veränderlichen und voneinander abhängigen Größen beeinflusst wird.

Das Verdienst von Abrams liegt darin, daß er die Bedeutung des Wasserzementfaktors (Verhältnis von Wasser: Zement) auf die Güte von Beton klargestellt hat. Es ist auch



Abb. 1a.
Anfuhr von ausgesiebttem Zuschlagsmaterial, Exchequer.

sein Verdienst, daß man heute in den Vereinigten Staaten keinen Betonfachmann, keinen Ingenieur und keinen Unternehmer, der mit dem Betonbau zu tun hat, nicht einmal einen Polier trifft, der etwa mitleidig lächelt, wenn man von der Notwendigkeit einer guten Kornzusammensetzung spricht. Alle wissen, daß davon die Güte des Betons entscheidend beeinflusst wird. Kein Kieslieferant dürfte es daher wagen, ein Material anzubieten, wie man es leider noch heute vielfach auf unseren Baustellen sieht.

Es gibt wohl keine größere Baustelle in den Vereinigten Staaten, wo nicht das ausgesiebte Zuschlagsmaterial, nach den verlangten Kornabstufungen getrennt, an die Baustelle gebracht wird. Entweder der Kieslieferant oder die Baufirma richten die Gewinnungsstelle so ein, daß das Material gebrauchsfertig abgefahren werden kann.

Ein Beispiel dieser Art ist in beistehender Abb. 1a zu sehen, das uns zeigt, wie das etwa 20 Meilen von der Baustelle im Fluß gewonnene Kiessandmaterial in besonderen abgemessenen Kastenwagen, nach Korngrößen verteilt, der Baustelle zugeführt wird.

In den von den Behörden und von den beratenden Ingenieuren bei Beton- und Eisenbetonbauwerken herausgegebenen Bestimmungen fehlen auch nicht die Vorschriften, wie das Material auszuwählen, zu verarbeiten und nach der Verarbeitung zu behandeln ist.

Ein Beispiel dieser Art aus dem Straßenbau sei im folgenden im Auszug wiedergegeben:

Der Unterschied zwischen Fein- und Grobgemisch wird wie folgt festgelegt:

„Für das Feingemisch wird verlangt, daß es aus Sand bestehen soll, der sich aus reinem, hartem und dauerhaftem Korn zusammensetzt, ohne jede Schmutzhaut, frei von Erdklumpen oder gefrorenem Material und frei von weichen, flockigen organischen und anderen schädlichen Bestandteilen. Es soll gut abgestuft sein und soll, im Laboratorium der Siebanalyse unterworfen, folgenden Bedingungen entsprechen:

Durchgang durch das Sieb mit 6 mm Maschenweite	100%
Rückstand auf dem Sieb mit 1 mm Maschenweite nicht weniger als	20%
Durchgang durch das gleiche Sieb nicht weniger als	40%
Durchgang durch das Sieb mit 0,3 mm Maschenweite nicht weniger als	20%
Durchgang durch das Sieb mit 0,15 mm Maschenweite nicht mehr als	6%

Das Feinmaterial soll ferner nicht mehr als 3 Gewichtsprozent von Ton und Schlamm enthalten und soll so beschaffen sein, daß der Mörtel im Verhältnis von 1 Teil Zement zu 3 Teilen Feinmaterial in jedem Alter (aber nicht über 28 Tage) geprüft eine Festigkeit von mindestens 100% des unter den gleichen Verhältnissen hergestellten Normenmörtels aufweist.

Das Grobgemisch soll aus reinem, hartem, dauerhaftem und gleichmäßigem Schotter oder Kiessand bestehen und darf nicht ein Übermaß von weichem, flachem oder länglichem Korn aufweisen.

Von der Siebanalyse wird verlangt, daß sie, je nach dem Mischungsverhältnis, folgende Forderungen erfüllt: Bei einer zweifachen Betonlage gilt für das Grobmaterial der Boden- decke:

Durchgang durch das Sieb mit 51 mm Maschenweite	100%
Rückstand auf dem Sieb mit 51 mm Maschenweite	2-10%
Durchgang durch das Sieb mit 13 mm Maschenweite nicht weniger als	10%
Durchgang durch das Sieb mit 6 mm Maschenweite nicht weniger als	10%

Für die Abnutzungs- oder Tragdecke 1:2:4	
Durchgang durch das Sieb mit 38 mm Maschenweite	100%
Rückstand auf dem Sieb mit 32 mm Maschenweite	1-10%
Durchgang durch das Sieb mit 6 mm Maschenweite	2-8%

Das Grobmaterial 1:2½:5 und 1:3:6 soll aus Kies oder Schotter, ähnlich wie bei 1:2:4, bestehen. Die Siebanalyse verlangt:

Durchgang durch das Sieb mit 64 mm Maschenweite	100%
Rückstand auf dem Sieb mit 57 mm Maschenweite	1-10%
Durchgang durch das Sieb mit 6 mm Maschenweite	2-8%

Ungesiebter Schotter soll nicht verwendet werden.

Außerdem verlangt die Vorschrift Härte- und Abnutzungsversuche für das gröbere Zuschlagsmaterial.

Das Fein- und Grobmaterialgemisch soll in entsprechenden Kisten oder in Schiebekarren von bestimmtem Fassungsraum abgemessen werden, die vor dem Einbringen abzutrocknen sind.

Die Zubereitung des Betons soll in einer Mischmaschine erfolgen, die so entworfen und bedient wird, daß die Durch-

mischung des Materials gesichert ist und die Konsistenz des Betons gleichbleibt. Die Materialien sollen in der Mischtrommel nicht weniger als 1 Minute bleiben; während dieser Zeit soll die Trommel nicht weniger als 14 oder mehr als 20 Umdrehungen in der Minute machen.

Der Beton soll schnellstens nur auf erdfeuchter Unterlage aufgelegt und soll in erforderlicher Tiefe für die ganze Weite bzw. einen Abschnitt der Decke durch Schaufeln verteilt werden. Rechen sollen beim Einbringen des Betons nicht zugelassen werden.

Unmittelbar nach dem Einbringen des Betons soll die Decke abgestrichen und durch eine Maschine von einer durch den bauleitenden Ingenieur zugelassenen Type gestampft werden.

Nachdem der Beton gut abgestrichen ist, soll er mit einer Handmetallwalze gewalzt werden, indem die Walze sich von einem Rand der Decke zum andern hin- und herbewegt, bis das Überschußwasser nicht mehr an die Oberfläche gelangt. Die Handwalze soll eine glatte Oberfläche bis 2 m Länge und nicht weniger als rd 30 cm Durchmesser haben. Sie soll nicht weniger als 60 oder mehr als 100 engl. Pfund wiegen, und der Druck der Walze auf der Decke soll gleichmäßig sein.

Die vollendete Decke soll frei von Hohlräumen oder offenen Stellen sein. In keinem Querprofil darf sie tiefer als 6 mm unter einer Schablone liegen, die der Straßenkrone entsprechend geformt auf die Decke gelegt wird. Ferner soll keine Stelle mehr als 6 mm unter einer gestreckten Latte von 10 Fuß Länge liegen, die auf der Decke parallel der Mittellinie der Straße angelegt wird.

Zum Schutze der Betondecke soll die Oberfläche mit Wasser besprengt werden, sobald der Beton genügend erhärtet ist, und soll naß gehalten werden, bis eine Erdüberdeckung aufgebracht ist. Sobald es ohne Schädigung des Betons möglich ist, wird die Oberfläche mit nicht weniger als 5 cm Erde oder anderem Material, welches einen gleich guten Schutz gewährt, bedeckt. Die Erde muß durch 2 Wochen feucht gehalten werden. Am Ende der zweiten Woche darf die Erde entfernt werden. Evtl. kann der Bauleiter die Abdeckung des frisch aufgetragenen Betons durch Segeltuch verlangen, bis die Erdüberdeckung vorgenommen werden kann.

Unter den allergünstigsten Bedingungen für das Erhärten bei warmem Wetter soll die Betondecke für 28 Tage dem Verkehr entzogen bleiben. Bei kaltem Wetter kann der Bauleiter diesen Zeitraum verlängern.

Wenn während der Betoneinbringung oder während des Abbindens die Temperatur am Tage unter 50° Fahrenheit (etwa 8° C) fällt, soll Besprengen und Bedecken des Betons nach Weisung des Ingenieurs erlaubt sein.

Bei Frost soll der Beton weder gemischt noch eingebracht werden. In keinem Fall darf der Beton auf gefrorener Unterlage aufgebracht werden.“

Man beachte bei diesen Vorschriften insbesondere die Angabe für die als notwendig erkannte weitgehende Nachbehandlung des Betons.

Ähnliche Beispiele könnten aus allen Gebieten des Bauingenieurwesens mitgeteilt werden. Die sehr lehrreichen Erfahrungen an Fehlern oder Schäden im Straßenbau haben zwar den Anstoß gegeben zu der gegenüber der Vorkriegszeit weit sorgfältigeren Behandlung der Materialfrage. Aber sind denn bei der Behandlung von Brückenfahrbahnen oder großen zusammenhängenden Flächen wie bei Talsperren nicht dieselben Erscheinungen infolge Schwind- und Temperatureinflüssen zu erwarten wie bei Betonstraßendecken?!

Mit der Notwendigkeit, gutes, gleichmäßiges Material zu verarbeiten und entsprechend zu kontrollieren, ergab sich die Forderung nach Laboratorien. Eine Baustelle ohne ein wenigstens für die Bedürfnisse der laufenden Prüfungen genügend eingerichtetes Laboratorium kann man sich daher kaum noch vorstellen.

Als ich auf meiner Reise im Westen eine Baustelle aufsuchte, bei der Erdaushübe und Felssprengungen für die Errichtung einer sehr großen Bogenstaumauer (sie wird als die

zur Zeit größte gerühmt) im Gange waren, konnte ich bereits das vollständig eingerichtete Laboratorium besichtigen, auf das der bauleitende Ingenieur mit besonderem Stolz hinwies. Es war ein gut eingerichtetes Laboratorium mit Möglichkeiten für die fortlaufenden Prüfungen von Zement, mit Siebeinrichtungen für Analysen des Zuschlagsmaterials, mit Konsistenzprüfungen und den für die Festigkeits- und Wasserdichtigkeitsprüfungen erforderlichen Maschinen und Geräten.

Die Bedeutung der Baustellen-Laboratorien sollte nicht unterschätzt werden, wenn man auch dort in der Regel auf systematische Untersuchungen wie im Forschungslaboratorium wird verzichten müssen. Will man aber die Güte und im besonderen die Gleichmäßigkeit des Materials gewährleisten, so sind die laufenden Untersuchungen des Rohmaterials sowohl als auch des verarbeiteten Materials unentbehrlich. Dazu gehört ein Laboratorium unter Leitung eines mit dem Material und dessen Prüfung vertrauten Ingenieurs.

Bezüglich der Mischmaschinen ist zu bemerken, daß sie alle sehr leicht gebaut sind, um die Transportkosten zu verringern und den Transport zu erleichtern. Um die Mischdauer zu regulieren, sind nicht selten automatische Einrichtungen geschaffen, die es dem Maschinisten nicht gestatten, vor Ablauf einer gewissen Zeit (1–1½ Minuten) den Hebel zu bewegen, der die Maschine entleert. Im allgemeinen herrscht das Bestreben, den Bau der Mischmaschinen so zu gestalten, daß die einzelnen Teile normiert und leicht auswechselbar sind.

Bis vor nicht zu langer Zeit haben verschiedene große und kleine Fabriken Mischmaschinen aller Art auf den Markt gebracht, so daß es für den Unternehmer schwer war, die richtige Auswahl zu treffen. Obgleich die in starken Wettbewerb stehenden Fabriken sich sträubten, wurden sie durch die Vereinigung der Bauunternehmer gezwungen, normierte Typen zu schaffen und nur bestimmte Größen herzustellen. Aus diesem Grunde wird man bei den vielerlei Maschinen, die auf den Markt kommen, in den Konstruktionseinzelheiten selten wesentliche Unterschiede erkennen.

(Die Veränderungen in der Verarbeitung des Betons werden in dem nächsten Abschnitt im Zusammenhang mit der Mechanisierung und Normung besprochen werden.)

Die allgemein übliche nasse Verarbeitung des Betons und die Einführung des Gußbetons haben zu Mißständen geführt. Die Neigung, bei nasser Verarbeitung mehr Wasser als unbedingt notwendig zuzusetzen, liegt nahe. Man begegnet ihr auch bei uns seit der Zeit, wo man sich zu nicht trockener Verarbeitung entschlossen hat. Aus diesem Grunde haben sich Fehler eingestellt, die nicht nur bei uns, sondern auch in den Vereinigten Staaten den Anlaß zur Bekämpfung der Gußbetonweise gegeben haben, obgleich die Erfahrung lehrt, daß man sich bei richtiger Bemessung des Wasserzusatzes vor Mißerfolgen schützen kann. Man darf nur dem Grundsatz nicht untreu werden, dem Beton nicht mehr Wasser zuzusetzen, als für seine Verarbeitung unbedingt erforderlich ist, weil sonst nicht nur Elastizität und Festigkeit, sondern auch die Wasserdichtigkeit ungünstig beeinflusst werden.

Bei der Verarbeitung von Beton wird nur selten berücksichtigt, daß der Sand selbst an trockenen Tagen je nach den Lagerungsbedingungen Wasser bis zu 6 und mehr Gewichtsprozenten enthalten kann. Außerdem wird die für das Betongefüge so schädliche Klumpenbildung des Sandes durch die Eigenfeuchtigkeit gefördert. Die an der Baustelle unter diesen Umständen in einem Meßgefäß eingefüllte Sandmenge entspricht daher nicht dem angenommenen Mischungsverhältnis und vermehrt zudem den Wasserzusatz. Eine weitere Folge ist die Verminderung der Festigkeit des Betons.

Vor einigen Jahren kamen die amerikanischen Ingenieure Escher und Bertin auf den Gedanken, daß man der Schwierigkeit der genauen Abmessung der Sandmengen und des Wasserzusatzes dadurch behoben wäre, wenn man den Sand in wassergesättigtem Zustand abmißt. Im Sättigungszustand werden

die die einzelnen Körner umgebenden Wasserhäutchen zerstört, und die Sandteilchen lagern sich unter Wasser wie im Trockenzustand. Somit könnten dadurch die Klumpenbildung verhindert und der Wassergehalt geregelt werden.

Nach einer Reihe von Versuchen hat man im letzten Jahre eine Einrichtung konstruiert, die unter dem Namen

„Inundator“ (Anfeuchter) auf einigen Bauwerken im Jahre 1925 im Gebrauch war, wo ich sie in Tätigkeit sehen konnte.

Die Einrichtung besteht aus einem Behälter mit beweglichem Boden und einem Meßgefäß für

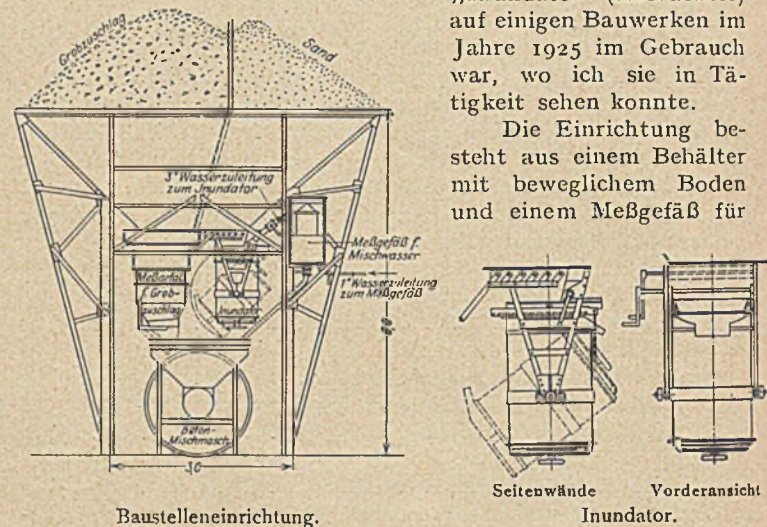


Abb. 1 b.

das noch zuzusetzende Anmachewasser. Beide sind an dem Gerüst verstellbar in die Mischanlage eingebaut (s. Abb. 1 b). Ein beweglicher Siebkasten an der Unterseite des Sandbehälters sibt den Sand direkt in einen kleinen Trichter, der ihn in den Anfeuchter weiterleitet, bei dem an der Oberseite eine Abstreichvorrichtung angebracht ist. Der Anfeuchter, der in Zapfen unterhalb des Sandbehälters gelagert ist, kippt seinen Inhalt direkt in den Mischer.

Der Vorgang spielt sich folgendermaßen ab:

Der Arbeiter schüttet den Sand vom großen Sandbehälter in den zu einem Drittel mit Wasser gefüllten Anfeuchter; diese Wassermenge ist ausreichend für ein Überfließen des Wassers. Sobald der Behälter gänzlich mit durchfeuchtetem Sand angefüllt ist, kippt er, durch das Übergewicht des Oberteils selbsttätig seinen Inhalt in den Mischer. Durch sein Bodengewicht wird der Behälter dann wieder hochgedreht. An der Längsseite des Anfeuchters ist ein selbsttätig wirkender Meßbehälter angebracht, welcher die vorher bestimmte noch notwendige Wassermenge enthält, die sie direkt dem Mischer zuführt. Der Silo mit dem groben Zuschlagsmaterial ist so eingerichtet, daß er die erforderliche Menge vom Oberbehälter direkt aufnimmt.

Für die Raumbemessung des Anfeuchters werden jeweils Vorproben angestellt, die sich mit der Bestimmung des Sandgewichts und des Wassergehaltes in einem bestimmten Volumen durchfeuchteten Sandes befassen. Die Differenz zwischen dem Gesamtwasserbedarf und dem Wassergehalt des Sandes ist dann maßgebend für die Menge des Zuschußwassers in dem seitlich angebrachten Meßgefäß.

Sonach können Sandmengen und Wasserzusatz so lange gleichgehalten werden, als man keine Änderung in der Konsistenz vornehmen will.

Der ganze Vorgang einschließlich Sieben des Zuschlags nimmt nicht viel Zeit (etwa 45 Sekunden) in Anspruch. Die Einrichtung soll sich in der Praxis bewähren.

Auch andere Mitteilungen aus der letzten Zeit zeigen, daß die amerikanische Praxis bemüht ist, die für die Güte des Betons so wesentliche Bemessung des Wasserzusatzes durch selbsttätig wirkende Einbauten in die Mischanlage zu regeln.

(Fortsetzung folgt.)

AUSBAU VON FÖRDERSTRECKEN UND SCHÄCHTEN MITTELS TORKRET.

Von Prof. Dr.-Ing. A. Kleinlogel, Darmstadt.

Die Festigung und Sicherung der röhrenartigen, senkrechten, wagerechten oder geneigten Verbindungsstrecken im Bergbau, die als Förderstrecken oder -schächte den jeweiligen Zwecken dienen, hat durch die Anwendung des Torkretverfahrens eine wesentliche Verbesserung erfahren. Denn es ist dadurch möglich geworden, die vorteilhaften Eigenschaften des Eisenbetons für diese bergbaulichen Arbeiten in besserer und zuverlässigerer Weise als bisher auszunützen, die Auskleidungen dem Rohrquerschnitt unmittelbar anzupassen und dadurch den Einbau in einheitlichen Zusammenhang mit dem Gebirge zu bringen. Das Spritzen von Beton mittels gepreßten Materialstrahls vermittelt die Zufuhr des Mörtelgemisches auch an sonst schwer zugängliche Stellen, und es ist bekanntlich auf diese Weise auch eine wesentlich größere Dichte des Gefüges zu erzielen.

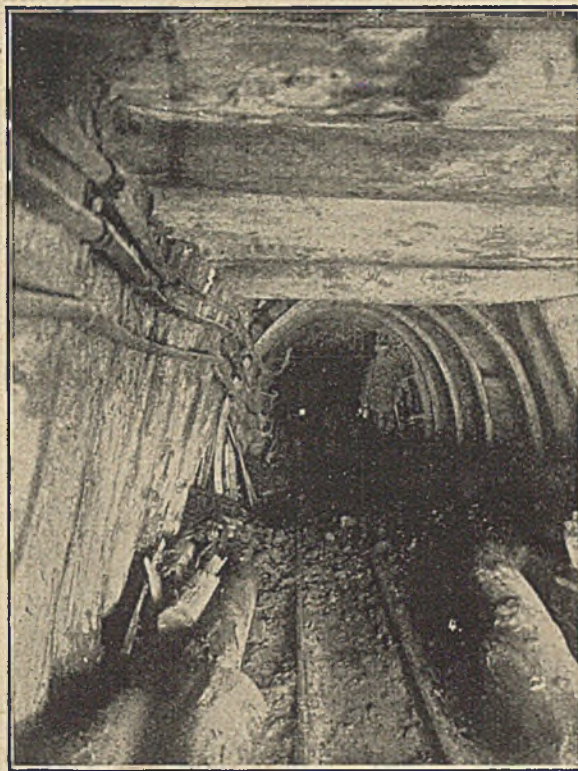


Abb. 1. Erster Ausbau der Strecke, zunächst mit alten Grubenschienen.

In neuerer Zeit ist seitens der Torkret-Gesellschaft m. b. H., Berlin, für die Gewerkschaft Frielendorf, Zeche Maria am Hirschberg in Rommerode, Bezirk Cassel, eine größere Förderstrecke ausgebaut worden, wobei die Einzelheiten dieser Ausführung weitergehendes Interesse verdienen. Die Strecke war früher einfach aufgeföhrt, wurde dann aber, als der Torkretausbau beschlossen war, zur zweigleisigen Doppelbahnstrecke erweitert und entsprechend ausgebaut.

Grundsätzlich kommt dabei folgender Arbeitsvorgang in Betracht: Die Strecke wird zunächst mit eisernen Bögen aus alten Grubenschienen ausgestellt (Abb. 1, rückwärtiger Teil) und mit einem dichten Schwartenverzug der Stöße und Firste versehen. Dann wird die Bewehrung in wagerechter und in der Ringrichtung angebracht und gut miteinander verbunden; dabei werden aber die Längseisen jeweils unmittelbar

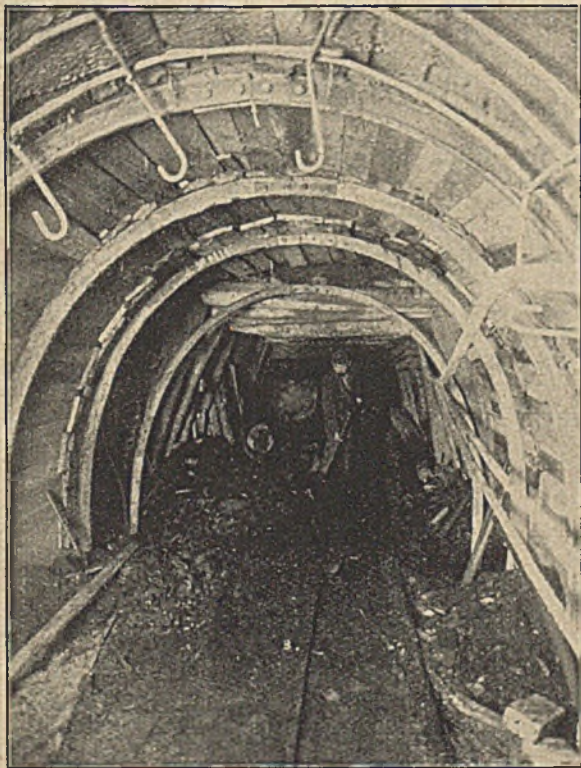


Abb. 2. Verlegen der Bewehrung, wobei die Längseisen unter Freilassung der Grubenschienenzonen zunächst streckeneinwärts gebogen werden.

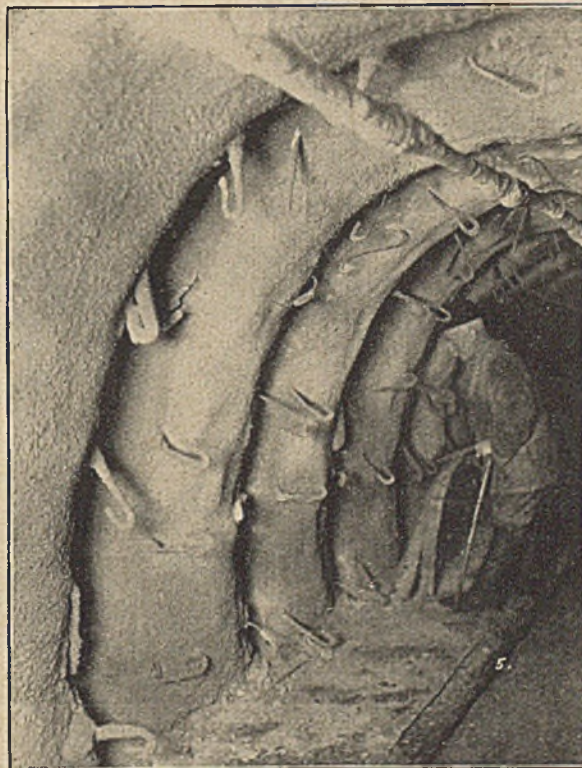


Abb. 3. Torkretieren unter Freilassung der Grubenschienennetze.

an den Grubenschienen streckeneinwärts abgelenkt (Abb. 2), um das spätere Herausnehmen der letzteren zu ermöglichen. Zu diesem Zweck bestehen die Längseisen nur aus kurzen Stücken von etwas über Feldlänge und sind an beiden Enden mit kräftigen Haken versehen. Im Falle Frielendorf bestanden die Ringeisen aus 10 und 12 mm Dmr. in 15 cm Abstand, die Längseisen aus 8 mm Dmr. in einer Entfernung von 35 cm. Nach Verlegung der Feldbewehrungen wird mit dem Torkretieren begonnen, jedoch unter Freilassung der Grubenschienenzonen, also derart, daß zunächst lauter Einzelringe bzw. Einzelbögen entstehen ohne gegenseitigen Zusammenhang. Der Auftrag des Betons erfolgt meistens in mehreren Lagen, auf Zeche Maria waren es vier Lagen, bis schließlich die Fundamente eine Stärke von 18 cm, die Stöße eine solche von 16 cm und die Firste eine solche von 12 cm hatten. Schließlich sieht die Strecke so aus, wie dies aus Abb. 3 ersichtlich ist. Nach erfolgtem Abbinden und Erhärten des entstandenen Teilausbaues werden nun die dazwischenliegenden Grubenschienen herausgenommen, die Endhaken der wagerechten Eisen werden zurück-, übereinandergebogen und verbunden, worauf die von den Grubenschienen hinterlassenen Hohlräume

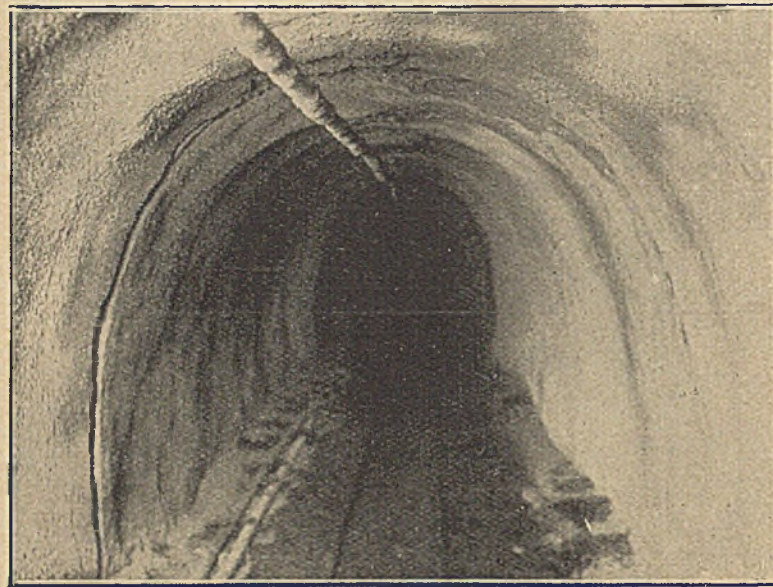


Abb. 4. Fertiger Torkretausbau. Im Vordergrund eine Bewegungsfuge.

jetzt ebenfalls ausbetoniert werden. Der fertige Torkretausbau ist in Abb. 4 dargestellt, wobei links im Vordergrund die Bewegungsfuge auffällt, wie sich eine solche in jedem fünften Feld in einer Stärke von 2 cm wiederholt. — Wie die Gewerkschaft mitteilt, hat sich die Ausführung bis jetzt in mehr als einjährigem Betriebe bestens bewährt.

Aus Abb. 5 ist die konstruktive Anordnung eines doppelgleisigen Streckenausbaues ohne Grundsohle zu entnehmen, wobei ein 8 cm starker bewehrter Torkretbeton eine 1 Stein starke Ausmauerung ersetzen kann. Die behelfsmäßig verwendeten

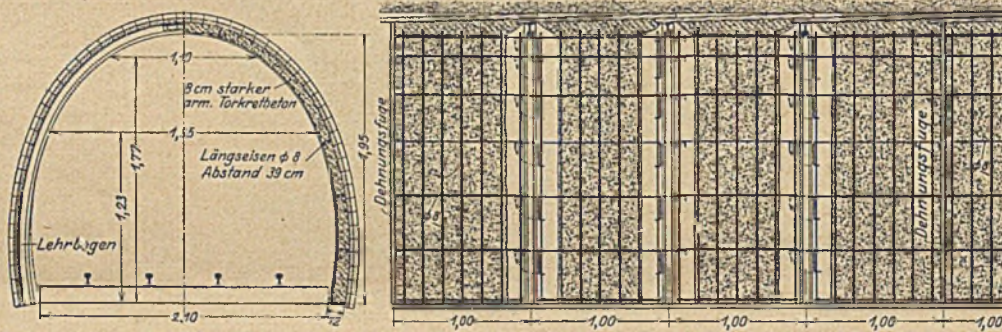


Abb. 5. Doppelgleisiger Streckenausbau ohne Grundsohle.

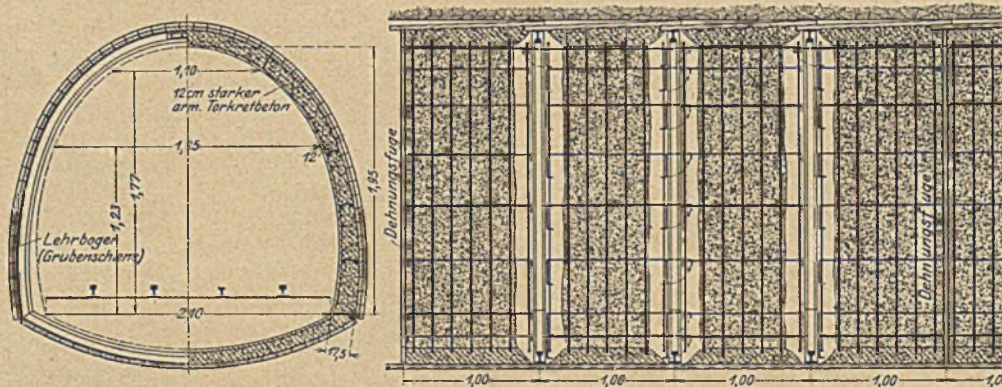


Abb. 6. Doppelgleisiger Streckenausbau mit Grundsohle.

Grubenschienen stehen in Abständen von 1 m, die Dehnungsfugen sind 4 m voneinander entfernt. Die Stärke des Torkretbetons nimmt von der First bis zur Sohle von 8 auf 12 cm zu. Die wagerechte Bewehrung besteht aus 8-mm-Rundeisen in rd. 39 cm Abstand, die Ringeisen haben denselben Durchmesser und eine gegenseitige Entfernung von 14,3 cm.

Der Fall eines doppelgleisigen Streckenausbaues mit Grundsohle (für alleseitigen Druck) ist in Abbild. 6 dargestellt, wobei der Torkretbeton in der First 12 cm, am Anschluß an die Sohle 17,5 cm

stark ist. Eine derartige Ausführung kann an Stelle einer 1 1/2 Stein starken Ausmauerung treten.

stark ist. Eine derartige Ausführung kann an Stelle einer 1 1/2 Stein starken Ausmauerung treten.

SCHWEISSARBEIT UND SCHWEISSEN DES EISENS FÜR DEN EISENBETONBAU.

Von Dipl.-Ing. A. Burghardt, Berlin.

Bei der Ausführung von Eisenbetonbalken kommt man infolge Mangels an Stabeisen in größeren Längen oft in die Lage, kürzere Längen durch Schweißen zu einem Stück zu vereinigen.

Die neuen Eisenbetonbestimmungen vom September 1925

verlangen, daß geschweißte Stöße einwandfrei und nach einem bewährten Verfahren ausgeführt werden.

Die in § 14 der Bestimmungen empfohlene Stoßausbildung durch Spannschlösser, durch einfaches Überdecken der Enden der Eisen, Anbringung von Haken und Verbündelung mit Draht

läßt sich nicht in allen Fällen ausführen, da der Konstrukteur oft an die Balkenbreite und -höhe gebunden ist, so daß durch die empfohlene Stoßausbildung nicht genügend Beton zwischen den Überdeckungslängen verbleibt; man kommt in derartigen Fällen oft in die Lage, den Stoß zu schweißen.

Die Schweißstelle ist noch dadurch zu sichern, daß man besondere Rundeisen beilegt. Hierbei wird allerdings der Vorteil geschweißter Stöße, eine gute Betondeckung zu haben, zum Teil illusorisch gemacht. Wenn auch durch diese Anordnung die Zugspannungen in den geschweißten Eisen vermindert werden, so ist die in diesem Falle vorhandene Sicherheit jedoch bedeutend kleiner, sobald die Eisen schlecht verschweißt sind. Bei guter Schweißung beträgt die Zerreißfestigkeit mindestens 80% der Zugfestigkeit ungeschweißter Stäbe.

Die nachfolgenden Zeilen sollen nun dem jüngeren Bauleiter einen Anhaltspunkt bieten, derartige Schweißarbeiten richtig zu überwachen und zu beurteilen.

Je höher der Kohlenstoffgehalt des Eisens ist, um so plötzlicher geht es bei hinreichender Erhitzung aus dem festen in den flüssigen Aggregatzustand über. Bekanntlich durchlaufen sowohl das kohlenstoffarme Roheisen als auch das schmiedbare Eisen, ehe sie schmelzen, eine Reihe von teigigen Zuständen, deren Dauer mit der Abnahme des Kohlenstoffgehaltes zunimmt.

Zwei Stücke schmiedbaren Eisens lassen sich in solchem teigigen Zustande durch inniges Aneinanderpressen bei rein metallischen Berührungsflächen zu einem einzigen Stück vereinigen. Diese Eigenschaft, welche mit der Zunahme von Kohlenstoff abnimmt, nennt man Schweißbarkeit.

Sie hängt mit der Schmiedarbeit insoweit eng zusammen, als ein gut schmiedbares Eisen in der Regel auch gut schweißbar ist. Das reinste Eisen ist am besten schmiedbar und schweißbar.

Die Temperatur, bei welcher die Schweißung vorgenommen wird, die Schweißhitze, liegt höher als die Schmiedhitze.

Schmiedeseisen schweißt in Weißgluthitze, fein Korn muß vorsichtiger behandelt werden als sehnige Qualitäten. Stahl darf nur bis zur Kirsch- und Rosenrotglühhitze erwärmt werden, wenn er nicht verbrennen soll.

Die vollkommene Vereinigung zweier Eisenstücke durch Schweißung setzt auch im glühenden Zustande an den Berührungsflächen rein metallische Oberflächen voraus.

Die Oxydation des Eisens ist bei seiner starken Erhitzung eine leichtere und dadurch die Gefahr der Oxydbildung an der Schweißfläche gegeben.

Das Schweißeseisen, welches seinen Namen der besonderen Fähigkeit, leicht zusammenzuschweißen, verdankt, wirkt dieser Oxydbildung durch seinen Schlackengehalt entgegen. Die Schlacke des Schweißeseisens ist bei Schweißhitze bereits flüssig und hält die metallische Oberfläche bedeckt, so daß eine Oxydation nicht eintreten kann und bei der Vereinigung der zu schweißenden Stellen, nachdem unter dem Druck die Schlacke herausfließt, sich blanke metallische Flächen der Berührung darbieten.

Dieser dem Schweißeseisen von Natur aus zukommenden günstigen Wirkung des Schlackengehaltes muß beim Flußeisen durch Schaffung einer künstlichen Schlacke mit Hilfe der sogenannten Schweißpulver nachgeholfen werden.

Das in Deutschland in den Handel kommende Stabeisen ist fast ausschließlich Flußeisen.

In der letzten Zeit ist man dazu übergegangen, auf den Dinornblättern das Wort „Flußeisen“ durch „Flußstahl“ zu ersetzen. Eine sachliche Änderung ist hierdurch natürlich nicht erfolgt.

Es wird ferner bemerkt, daß in Deutschland im Gegensatz zu dem Sprachgebrauch in Amerika, England und Frankreich auch das Schweiß- oder Puddelmaterial ohne Rücksicht auf seine Zugfestigkeit oder den Kohlenstoffgehalt als „Stahl“ bezeichnet werden soll.

Gutes Stabeisen (Stahl) soll nur an der Oberfläche rein, gleichmäßig dicht und frei von Quer-, Kanten- und Längsrissen sein. Walzeisen soll äußerlich blaugrau bis schwarzgrau

sein; rote Farbe rührt meist von kalter Walzung her; solche Stücke sind in der Regel weniger fest und geschmeidig, dagegen ist geschmiedetes Stabeisen fast immer rötlich.

Unganzes Stabeisen (Stahl) ist mit häufigen Schlackenteilen durchsetzt, welche den Zusammenhang des Materials unterbrechen und die Festigkeit in nachteiliger Weise beeinträchtigen; gibt sich meist an der Oberfläche schon durch schiefrige Stellen, Sandlöcher usw. zu erkennen, besser allerdings auf frischem Bruch. Ein getreues Bild der Bruchfläche läßt sich erzielen, wenn man ringsum eine Nut in das Eisen feilt oder dreht, tief genug, um den Stab mit einem kurzen Schläge abzubrechen. Üblicher ist allerdings, aber weniger gut, den Stab nur auf einer Seite einzuhaufen und das Ende dann mit dem Vorschlaghammer so lange hin und her zu biegen, bis er abbricht. Diese letztere Herrichtung ist wegen der damit verbundenen mechanischen Härtung fehlerhaft. Bricht das Eisen glatt und scharf ab, ist die Bruchfläche glänzend, grobkörnig und bläulichweiß, so ist es kaltbrüchig, d. h. in der Kälte spröde und wenig haltbar; es läßt sich aber in der Glühhitze gut verarbeiten und schweißt vorzüglich. Grobkörniges Eisen mit gelbweißer bis dunkler Farbe, starkem Glanz und mehr flachem bis blättrigem Korn deutet auf verbranntes Eisen, welches sehr mürbe ist, aber durch Ausglühen und Überschmieden etwas wieder verbessert werden kann. Gutes Stabeisen soll stets helle Farbe mit schwachem, dunkle mit starkem Glanz verbinden. Rotbrüchiges Eisen, welches beim Bearbeiten in Rotglühhitze reißt und auseinanderfällt und sich nur schwer schweißen läßt, wenn es auch in der Weißglut leidlich verwendbar, ist auf der Bruchfläche oft langfadig von dunkler Farbe und schwachem Glanz, meist aber ungleichartig, teils schuppig, teils sehnig; in kaltem Zustande besitzt es in der Regel hohe Festigkeit. Lichtgrauer feinkörniger Bruch deutet auf hartes aber festes Eisen, dunkelgraue Farbe, matter Glanz und kurzfasriges Gefüge auf faulbrüchiges, welches bei jeder Temperatur mürbe und brüchig ist.

Beim Schweißen von Stabeisen wird meist Schmiedefeuer benutzt.

Unter den Steinkohlen lassen sich backende Kohlen, welche zu einer haubenartigen Decke über dem Feuer zusammensintern, am besten verwerten.

Mit Holzkohlen betriebene Feuer werden vorzüglich für Stahl, welcher vor Oxydation besonders geschützt werden soll, benutzt.

Als Schweißmittel dient wohl Schweißsand, Glas- oder Sandsteinpulver, zwischen die Fuge gestreut, ein Brei von Boraxpulver und Sand, den man vorher auf die kalten Fugen streicht und mit trockenem Boraxpulver nachher bestreut.

Zum Schweißen von Stahl auf Eisen bzw. von hochwertigem Stahl auf Flußeisen gibt es eine Unzahl von Schweißmitteln, teils ganz widersinniger Zusammenstellung, bei denen aber stets Borax, Kochsalz und Blutlaugensalz hervorragende Rollen spielen.

Beim Zusammenschweißen von Eisen und Stahl ist es zweckmäßig, die Teile getrennt auf die geeignetste Temperatur zu erhitzen. Dagegen legt man zu verbindende Eisenteile oder Stahlgegenstände unter sich, oft schon vor dem Erhitzen so zusammen, wie sie geschweißt werden sollen, und verbindet sie wohl auch noch durch Draht.

Zwei Stangen stumpf zusammenzuschweißen ist sehr schwierig, besser gerät die Vereinigung, wenn man beide Stangen schräg zuschärft und mit den schrägen Flächen aufeinanderlegt oder die eine Stange von beiden Seiten zuschärft, die andere aufspaltet und in diese Spalte die erste zugeschärfte Stange hineinsteckt. Die letzte Methode findet namentlich bei der Anfertigung von Werkzeugen aller Art zu Verstählen Anwendung.

Von einer guten Schweißung darf man nur eine möglichst feine schwarze Linie sehen, die von eingeschlossener Schlacke herrührt und nicht ganz vermieden werden kann.

Nachfolgend soll noch einiges über die autogene und elektrische Schweißung mitgeteilt werden.

Durch Anwendung einer sehr heißen Stichflamme ist es bekanntlich möglich, Eisen zusammenschweißen. Eine solche heiße Flamme wird erreicht, indem man zur Verbrennung nicht Luft, sondern reinen Sauerstoff verwendet. Die Luft enthält 20% Sauerstoff und 80% Stickstoff. Bei der Verbrennung verbindet sich der Sauerstoff mit dem verbrennenden Körper, Heizstoff, zu Kohlensäure und Wasser. Der Stickstoff beteiligt sich nicht an dem Verbrennungsvorgang, wird aber natürlich mit erwärmt und bewirkt infolgedessen eine starke Erniedrigung der Temperatur gegenüber der Verbrennung mit reinem Sauerstoff.

Eine der bedeutendsten Erscheinungen auf dem Gebiete der Technik ist das Verfahren, mittels Azetylen-Sauerstoff oder Wasserstoff-Sauerstoff zu schweißen.

Die Verbrennungs- oder Anfangstemperatur von Azetylen, das hier in Frage kommt, ist mit Luft 1953°C , mit reinem Sauerstoff 3610°C . Das Volumen beider Gase ist vor der Verbrennung mit reinem Sauerstoff 7 m^3 , mit Luft $85,49\text{ m}^3$, so daß im zweiten Fall 81 m^3 Stickstoff mit erwärmt werden müssen, daher die niedrige Temperatur. Nun aber schmilzt Schmiedeeisen bei 1600°C , und wenn man bei der Verbrennung mit Luft auch 1953°C erreichen kann, so ist dies nur eine theoretische Zahl; in der Praxis wird man dieselbe nicht erreichen. Man muß für diese Zwecke also mit reinem Sauerstoff verbrennen.

Nun erreicht man aber diese Temperatur, wenn das Volumenverhältnis von Sauerstoff zum Azetylen ein ganz bestimmtes ist. Denn führt man mehr Sauerstoff zu, als zur Verbrennung des Azetylens notwendig ist, so wirkt ein Überschuß an Sauerstoff ebenso schädlich wie der Stickstoff der Luft. Er kühlt die Flamme ab und die Temperatur sinkt. Deshalb sind an allen autogenen Schweißapparaten Hähne angebracht, welche den Zufluß der beiden Gase auf das richtige Maß einstellen.

In letzter Zeit sind zahlreiche Sonderkonstruktionen von Schweißbrennern auf den Markt gekommen, welche für besondere Zwecke gebaut dazu bestimmt sind, weitgehende Ersparnisse an Kraft, Zeit und Geld zu erzielen.

Die elektrische Lichtbogenschweißung läßt sich bekanntlich bei dünnwandigen Stücken anwenden und ermöglicht die Schweißung größter und schwerster Stücke.

Die Erfahrungen, die mit den Spezialschweißmaschinen und der elektrischen Schweißung gemacht sind, beruhen auf derartig günstigen Erfolgen und Voraussetzungen, daß z. B. die Anschaffung von Spezialschweißmaschinen nur eine reine Geldsache, die Einführung der elektrischen Lichtbogenschweißung von schmiedbarem Eisen zum Teil auch nur eine Geldfrage ist.

Hervorgehoben wird, daß für die E.L.S. vorerst noch ausschließlich Gleichstrom im Gebrauch ist und daß entweder eine eigene Spezialschweißdynamo hierzu verwendet wird oder genügend Strom von möglichst geringer Spannung zur Verfügung sein muß.

Man wendet jetzt fast ausschließlich das Slavionoff-Verfahren an, bei welchem der eine Pol der Schweißmaschine an das zu schweißende Stück und der andere Pol an eine direkt niederzuschmelzende Metallelektrode gelegt wird.

Als günstige Schweißspannung ist eine Spannung von etwa 18—20 Volt festgestellt worden.

Die größten in Deutschland in Betrieb befindlichen Stumpfschweißmaschinen sind für eine Leistung von 200 kVA ausgelegt, bei 4 Volt Spannung ergibt dies eine Stromstärke von 50 000 Amp. Man verschweißt in dieser Maschine Rundeisen bis zu 5000 mm^2 Querschnitt (Elektroausstellung Essen 1921).

Bei allen Schweißungen ist im allgemeinen große Vorsicht zu üben, und die Schweißarbeiten sind nur zuverlässigen Arbeitern anzuvertrauen.

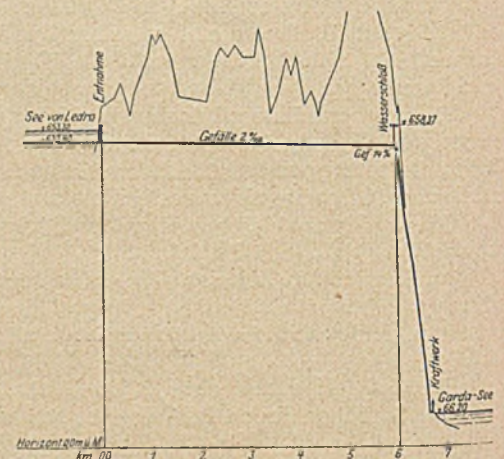
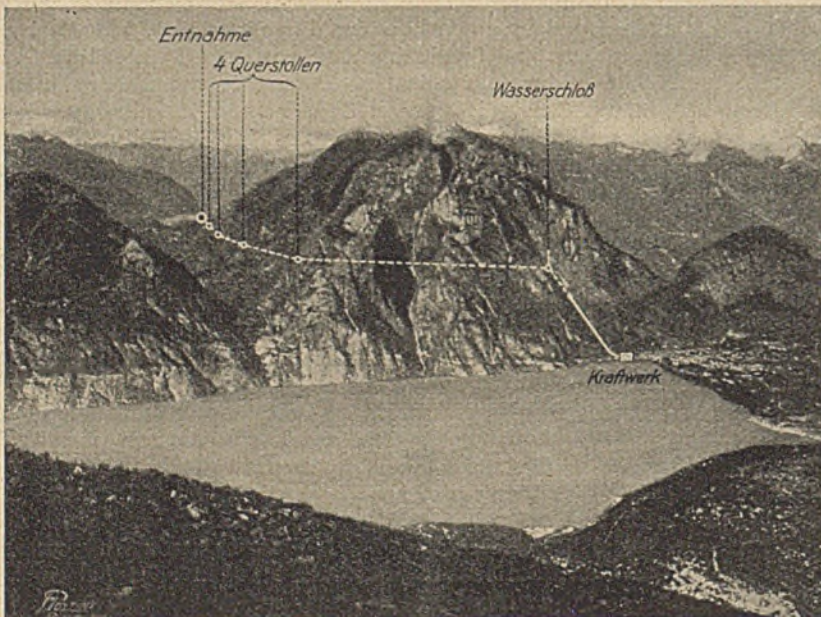
KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Das große Wasserkraftwerk am Ponalefluß (Gardasee).

Der Fluß Ponale, der 6,8 km lange Abfluß des Sees von Ledro nach dem Gardasee, bietet eine ungemein günstige Gelegenheit zur Wasserkraftausnutzung. Der See hat ein Einzugsgebiet von 105 km^2 ,

Gefälle von 590 m zwischen dem Ledro- und dem Gardasee. Diese Wasserkraft soll nun in einem Werk in Riva unmittelbar am Gardasee zur Stromversorgung ausgenutzt werden von einem Verband der Städte Rovereto und Riva, der Stadt und der Provinz Bologna und einer Kraftversorgungsgesellschaft.

Das Wasser wird in der Mitte des Nordufers aus dem Ledrosee durch einen Stollen in dichtem Kalk und Dolomit abgeleitet. Der Stollen erhält 6 km Länge und 2 vT Gefälle, zwei Schächte mit Abschluß- und Sicherheitsvorrichtungen am Anfang und ein Wasserschloß mit einem Schacht und zwei Speicherkammern in dichtem Fels am Ende. Vom

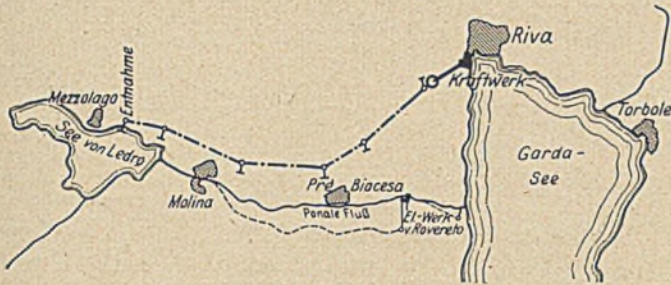


eine Oberfläche von $2,17\text{ km}^2$, einen Inhalt von 75 Mill. m^3 und nach achtjährigen Beobachtungen einen Abfluß von durchschnittlich $3,3\text{ m}^3/\text{sec}$. Bei einer zulässigen Absenkung von 22,9 m erhält man eine Verbrauchswassermenge von 45 Mill. m^3 jährlich mit einem größten

Wasserschloß führen zwei Stahlrohrleitungen in günstigem Gefälle, zunächst in Fels, dann offen, nach dem Kraftwerk, das zunächst 2, später 3 Maschinensätze von je 25 000 PS erhält. Damit können jährlich 100 Mill. Kilowattstunden erzeugt und

infolge der großen Absenkungsmöglichkeit des Speichersees im Winter Flußkraftwerke mit 150 Mill. Kilowattstunden Jahresleistung auf 250 Mill. Gesamtleistung gebracht werden, was einer Ersparnis von 250 000 t Kohlen entspricht, die vom Auslande eingeführt werden müßten.

Die Arbeiten haben im November 1924 mit dem Entnamschacht und dem Vortriebstollen für den Druckstollen begonnen,



der an den Enden und von vier Querstollen von je rd 150 m Länge aus in Angriff genommen wird. Der Fortschritt an jeder Arbeitsstelle ist bei dreifachem Schichtwechsel rd 4 m, im ganzen 37—40 m täglich. Bis Ende September 1925 waren 2,6 km Vortriebstollen fertig, der Durchschlag in der längsten, 1600 m langen Strecke ist im Februar 1926 zu erwarten. Die Rohrleitung und das Kraftwerk sollen Anfang 1926 in Angriff genommen werden und Anfang 1928 in Betrieb kommen. (Sonderdruck als Auszug aus der Abhandlung von Dr.-Ing. Ed. Model, Planverfasser und Leiter der Arbeiten, im Septemberheft 1926 der Veröffentlichungen der Stadt Bologna, 10 Seiten mit 2 Zeichnungen und 5 Abb.)

Umbau von Walzwerkshallen ohne Betriebsstörung.

Die Durchführung eines wirtschaftlichen Betriebes in älteren Werken macht immer häufiger einen Umbau von veralteten Werk-einrichtungen und Werkgebäuden erforderlich. Dabei soll nach Möglichkeit der laufende Betrieb ungestört bleiben, da sonst der

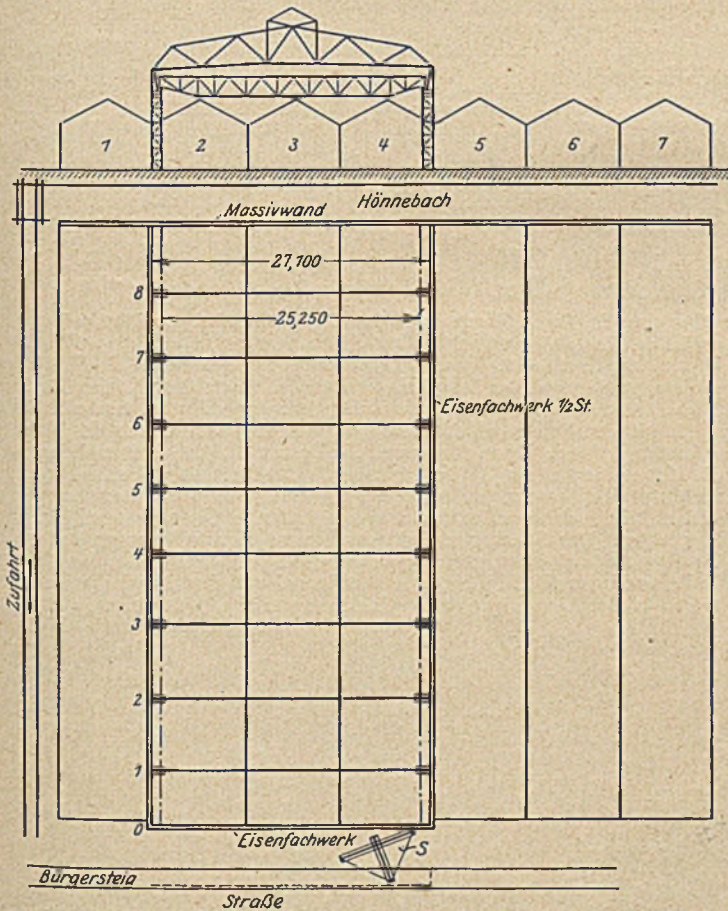


Abb. 1.

Ausfall an Einnahmen durch die Stilllegung zu sehr ins Gewicht fallen würde. In solchen Fällen verlangt die Rüstung der Eisenbauten oft die Lösung schwieriger Aufgaben.

Ein bemerkenswerter Walzwerkshallenumbau ohne Störung des Betriebes wurde kürzlich von der Demag, Duisburg, durchgeführt,

der um so reibungsloser erfolgen konnte, da auch Walzwerke und Bedienungslaufkran zur Lieferung gehörten. Es handelte sich hierbei um den Umbau der Walzwerkshallen 2 bis 4 (Abb. 1) der Firma R. und G. Schmöle in Menden i. Westf. Diese nebeneinander liegenden Hallen sollten derart umgebaut werden, daß der Einbau eines Laufkrans von 2,5 t Tragkraft und 25 m Spannweite zur Bedienung in diesen Hallen neu aufgestellten Walzwerkmaschinen möglich war.

Diese Hallen waren für die Montage, wie Abb. 1 zeigt, nur von der Straßenseite aus zugänglich, da sie hinten an den Hönnebach stoßen. Die Anfahrt der Eisenkonstruktionsteile erfolgte deshalb am Giebel O—O, wo auch mit der Aufstellung der Halle begonnen wurde. Mit Hilfe eines vor den Hallen sichtbaren Schwenkmastes S (Abb. 1) wurden zunächst die Säulen o—1 aufgestellt, auf diese die Kranbahn montiert und dann der für den späteren Walzwerksbetrieb vorgesehene Laufkran hinaufgebracht (Abb. 2). Auf dem Laufkran, dessen erforderliche lichte Höhe über Hallenflur gerade mit der Dachhöhe der Hallen übereinstimmte, wurden hierauf zwei Schwenkmaste errichtet und die erforderlichen Kabelwinden aufgestellt (Abb. 2).

Der Rüstungsvorgang spielte sich dann folgendermaßen ab: Die Schwenkmasten auf dem bis an den Giebel O—O herangefahrenen Laufkran nahmen die weiteren schon fertig genieteten Säulen auf, die von dem großen Schwenkmast zugereicht wurden. Der Laufkran fuhr hierauf bis ans Ende der bereits fertiggestellten Kranbahn und setzte die Säulen durch Dachausschnitte mittels der Schwenkmasten

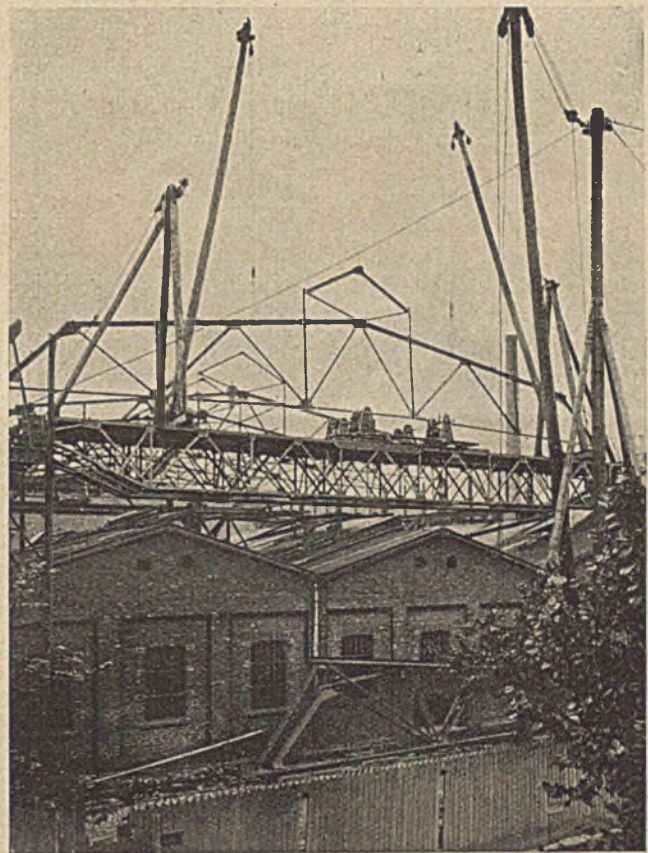


Abb. 2.

auf die Fundamente ab. Anschließend hieran wurden die Kranbahnen gelegt, so daß der Kran ein weiteres Feld vorfahren konnte. Dieser Vorgang wiederholte sich von Feld zu Feld bis Säule 8. Die Rückwand der Halle wurde massiv aus Mauersteinen neu aufgeführt, nachdem die alte abgerissen war. Nach der Aufstellung der Säulen folgte die Rüstung der Dachbinder, jedoch in umgekehrter Reihenfolge vom Felde 8 an beginnend rückwärts bis Feld 1. Die Montage dauerte nur 9 Wochen und verlief ohne Störung. Für den Hallenbau wurden etwa 110 t Eisenkonstruktion aufgewendet. Die überdachte Fläche beträgt 1600 m².

Erweiterung einer Straßenbrücke in Omaha.

[Nach Engineering News Record, Vol. 94 Nr. 25, 18. Juni 1925.]

Ein sowohl in statischer wie auch in konstruktiver Hinsicht bemerkenswerter Umbau einer schweren Straßenbrücke in Omaha ist im Jahre 1924 beendet worden.

Die alte, im Jahre 1888 erbaute Brücke bestand aus einer Hauptstromöffnung von ca. 133 m, die mittels Fachwerkbalken System

Pratt überbrückt war, sechs Öffnungen von 50 bis 85 m und einer Reihe von 25 m großen Öffnungen.

Die Brücke hatte eine Breite von 8 Metern mit einem Straßenbahngleis und einem 2 m breiten ausragenden Bürgersteig. Der stark angewachsene Verkehr erforderte eine Verbreiterung der Brücke auf rd 18 m. Man löste diese Aufgabe, indem man einen Hauptträger um 9,30 m verschob und in dessen frühere Lage einen mittleren neuen Hauptträger einbaute. Da der Umbau unter Aufrechterhaltung des Verkehrs erfolgen mußte und Hochwassergefahr bestand, war sowohl die Errichtung der Montagegerüste wie auch die Erneuerung der Fahrbahnkonstruktion mit großen Schwierigkeiten verbunden.

Die Arbeiten gingen so vor sich, daß in der Stromöffnung zwei eiserne Montageträger, die teils auf dem alten Widerlager, teils auf Pfahlgerüsten gelagert waren, eingebaut wurden (Abb. 1). Dadurch konnte man die Fahrbahn unterfangen und den einen Hauptträger verschieben. Das letztere geschah mittels Rollen und 10 t starken Winden. Der Träger war entsprechend ausgesteift und wurde, um Ungleichmäßigkeiten zu vermeiden, nur je 3' vorwärts bewegt.

Nachdem der Träger um 2,70 m verschoben war, errichtete man den neuen mittleren Träger, welcher durch Balken, die am verschobenen Träger und an der alten Fahrbahnkonstruktion angebracht waren, unterstützt war (Abb. 2). Diese Balken dienten auch zur Verlegung eines Arbeitsgleises, welches zwischen dem alten und neuen Fachwerkträger lief.

Nach erfolgtem Einbau der Mittelträger wurde der alte Träger um weitere 7 m verschoben.

Die erste Verschiebung um 2,70 m dauerte 4 Stunden, die zweite nur 6 Std. 10 Min. bei einem Gewicht von 170 t. Das Gewicht des mittleren Trägers betrug 500 t. Abb. 3 zeigt die verbreiterte Brücke im fertigen Zustand.

Als Belastungen wurden angenommen: für den Mittelträger: ein 33 t schwerer Zug von elektrischen Wagen und eine gleichmäßig verteilte Last von 390 kg/m² entsprechend 855 kg/lfd. m. Nutzlast auf den Bürgersteigen wurde nicht berücksichtigt. Längsträger unter dem Gleis: ein 33-t-Zug; Längsträger unter dem Straßenprofil: eine 20 t schwere Walze. Querträger: ein 33-t-Zug und 490 kg/m² Fahrbahn. Der Einbau der Montageträger und des mittleren Hauptträgers erfolgte mittels eines fahrbaren elektrischen Kranes mit Schwenkmast, welcher auf den Obergurten der Hauptträger lief.

Der Umbau der Nebenöffnungen erfolgte auch unter Aufrechterhaltung des Verkehrs und in derselben Arbeitsweise: Die Fahrbahn wurde unterfangen, ein neuer Mittelträger eingebaut und ein alter Hauptträger um die Straßenbreite verschoben.

Dipl.-Ing. Alexander Rosen, Berlin.

Ausbesserung eines beschädigten Betondammes.

Der quer über den St. Croix River in Maine U. S. A. führende Damm besteht aus zwei zueinander rechtwinklig angeordneten Teilen von 90 m und 365 m Länge.

Bei dem Damm haben sich infolge des Betonierens bei kaltem Wetter mit der Zeit Mängel gezeigt, welche starkes Durchsickern des Wassers durch den Dammkörper hervorriefen. Man versuchte dem vorzubeugen, indem man Asche in das Wasser warf, um damit den Damm zu dichten, was aber der Einwirkung des Frostes keinen Einhalt gebieten konnte. Denn das durch die Dammdichtheiten dringende und das über die Krone hinweg die Unterwasserseite hinabfließende Wasser bewirkte unter der Einwirkung des Frostes, daß große Betonteile auf der Unterwasserseite abgesprengt wurden. Die dauernd unter Wasser stehende Oberwasserseite zeigte keinerlei Beschädigungen. Der Schaden selbst wurde von Jahr zu Jahr größer. Ein Ausfüllen der Hohlräume auf der Unterwasserseite und darauffolgendes Verkleiden dieser Seite hätte keine dauernde Abhilfe geschaffen, weil das in dem Damm befindliche Wasser bei Einfrieren wieder Abspringen der Verkleidung verursacht haben würde. Den



Abb. 1.

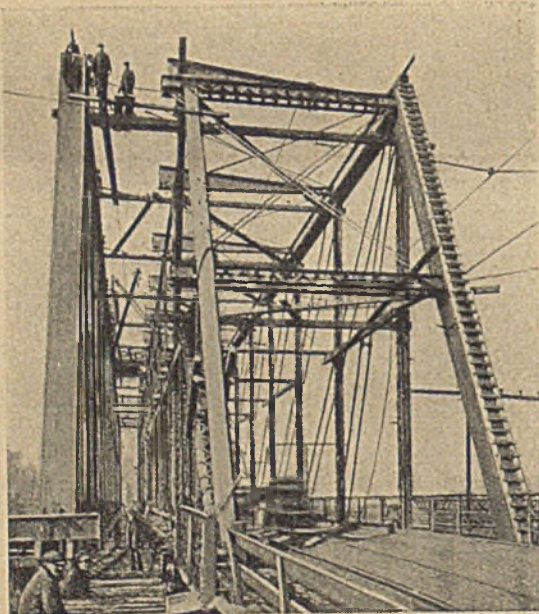


Abb. 2.



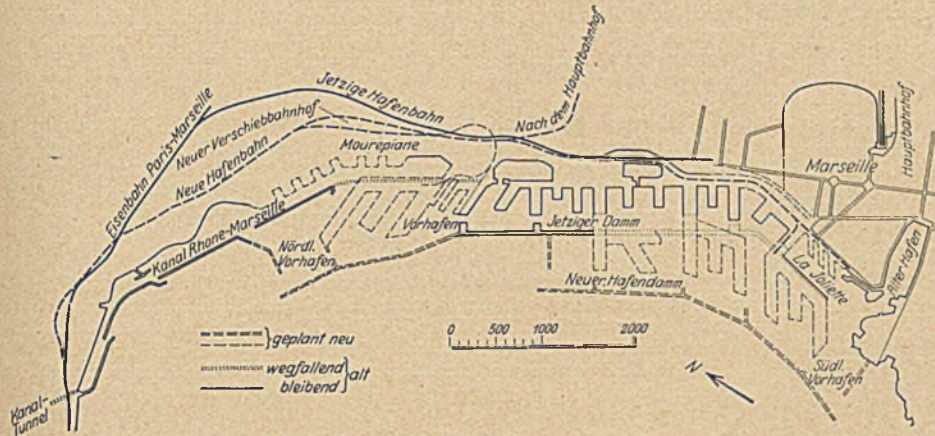
Abb. 3.



St. Croix River-Damm von der Unterwasserseite, der linke Teil bereits verkleidet.

oberhalb des Dammes befindlichen See abzulassen oder einen Tangdamm flußaufwärts zu errichten, kam wegen der damit verbundenen außerordentlichen Schwierigkeiten nicht in Frage.

Um das Übel an der Wurzel zu fassen, ging man folgendermaßen vor. Ein beweglicher Kastenfangdamm wurde in 5 m langen Abschnitten an den Bestimmungsort eingeschwemmt. Durch den Wasserdruck wurde er dicht an den Damm angepreßt, worauf das dazwischen befindliche Wasser ausgepumpt werden konnte. Der abgedichtete Damm wurde zunächst von dem die Unterwasserseite bis in unbekannte Tiefe hinein bedeckenden Schlamm unter starkem Luftdruck mittels einer schwachen Lösung von Kaliumpermanganat



gereinigt, durch welche der Schlamm überall sofort oxydiert wurde. Dann wurde Zementmörtel eingepreßt, bis das Durchsickern vollständig aufhörte und die Unterwasserseite vollständig trocken war. Nun wurde ein Drahtnetz mit Eisenstäben mit Hilfe von Ankern an der zu verkleidenden Fläche befestigt und Spritzbeton, bestehend zu einem Teil aus Portlandzement und zu 3/2 Teilen aus Sand, sodann angespritzt, der alle Öffnungen ausfüllte und die ganze Außenfläche bedeckte (s. Abb.).

Es ist anzunehmen, daß nunmehr nicht nur die Unterwasserseite gegen weitere Einwirkungen des Frostes infolge Überfließen des Dammes geschützt ist, sondern der Dammkörper selbst undurchlässig geworden ist.

Rywosch.

Erweiterung des Hafens von Marseille.

Der Hafen von Marseille übertraf schon vor dem Weltkrieg mit 21 Mill. Netto-Reg.-Tonnen den Verkehr von Genua mit 14 und

von Havre mit 11 Mill. t und hat den Vorkriegsstand trotz der Schwierigkeiten des Schiffsverkehrs mit Südrußland wieder erreicht. Er bedarf der Erweiterung, den Richtlinien der Handelskammer vom Oktober 1924 gemäß, für den Verkehr der örtlichen Industrien, der zwei Drittel des Gesamtverkehrs ausmacht und zum größeren Teil sich im südlichen Hafengebiet abwickelt, weiter für den Personenverkehr, der 800 000 Fahrgäste jährlich und damit die erste Stelle unter den französischen Häfen erreicht, endlich für den sehr lebhaften Verkehr mit Korsika und Nordafrika, für den die Schiffe jetzt nur noch quer und nicht mehr längs am Ufer Platz finden.

Für den Südteil des Hafens ist deshalb vorgesehen die Beseitigung der Anlegestellen auf der Seeseite, die Schaffung von Vorhäfen, von drei Becken seawärts des jetzigen Hafendamms mit einem neuen, 4 km langen Hafendamm davor und die Beseitigung fast aller beweglichen Brücken und der damit verbundenen Störung des Land- wie des Wasserverkehrs. Der erste Bauabschnitt umfaßt das erste Außenbecken, den Vorhafen und die Umgestaltung des Beckens von La Joliette durch Verbreiterung und durch Einbau von drei schrägen Hafenzungen mit Aufbauten, so daß künftig 15 Anlegeplätze für Schiffe von 120—150 m Länge, wie sie nach Nordafrika verkehren, verfügbar werden und der Verkehr der Fahrgäste sich nach dem Obergeschoß der Aufbauten abwickelt, unabhängig von dem Eisenbahn-, Zoll- und Postverkehr im Untergeschoß.

Auf der Nordseite des Hafens ist das Wichtigste der Schutz der jetzigen ungünstigen Einfahrt in das nördlichste (noch nicht vollendete) Hafenbecken gegen die Nordwestwinde durch einen Vorhafen, an den sich später ein weiteres Hafenbecken mit einem Hafendamm davor und ein weiterer Vorhafen in Verbindung mit dem Kanal zur Rhone anschließen soll, sowie der Ausbau der Landseite des Rhonekanals mit Hafenzungen vor dem künftigen großen Hauptverschiebebahnhof.

In Verbindung mit der Erweiterung des Hafens ist eine neue Hafenbahn geplant, die am Rove-Kanaltunnel aus der Hauptbahn abzweigt, in Mourreplane einen großen Hauptverschiebebahnhof erhält, den neuen Nordhafen anschließt und einerseits nach den jetzigen, zum Umbau bestimmten Hafenbahnhöfen im Südteil, andererseits nach dem Hauptbahnhof geht. Mit der neuen Hafenbahn soll ein Güterbahnhof an der Stadtgrenze angelegt und den großen Fabriken in der Umgebung von Marseille Gelegenheit zum Gleisanschluß gegeben und damit der teuren und straßenzerstörenden Verfrachtung von Hunderten von Tonnen täglich auf Landfuhrwerken ein Ziel gesetzt werden. (Génie civil vom 9. Januar 1926, S. 29—32 mit 2 Lageplänen und 3 Abb.)

N.

WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

Umfang der produktiven Erwerbslosenfürsorge in den letzten Jahren. Über Umfang und Art der Maßnahmen zur produktiven Erwerbslosenfürsorge in Preußen, Bayern und Thüringen macht die Zeitschrift „Wirtschaft und Statistik“ folgende Angaben: In Preußen wurden vom 1. IV. 20 bis 1. IV. 25 80,344 Millionen Tagewerke geleistet, was einer 4-monatigen Beschäftigung von 800 000 Erwerbslosen entspricht. Die Tagewerke verteilen sich auf:

	in 1000	in %
Erd- und Straßenbauten	22947	28,6
sonstige Tiefbauten	20065	24,9
Meliorationen	12925	16,1
Landarbeiterwohnungen	7602	9,5
sonstige Hochbauten	13407	16,7
Sport- und Spielplätze	3400	4,2

Auch in den beiden anderen Ländern machten die Erd- und Straßenbauten den Hauptanteil aus:

Art der Maßnahmen	Bayern 1919/24.		Thüringen 1920/24.	
	Zahl der Maßnahm.	in %	Zahl der Maßnahm.	in %
Straßen- u. Erdbaut.	673	34,9	486	58,4
Fluß- u. Kanalbau	447	23,2	52	6,3
Meliorationen	298	15,4	51	6,1
Gas-, Wasser-, Kanalisations- bau	173	8,9	83	10,1
Hochbauten	50	2,6	67	8,0
Elektr. Anl.	30	1,6	9	1,1
Friedhofbauten	26	1,3	17	2,0
Bahnbauten	26	1,3	1	0,1
Umschulung	24	1,2	10	1,2
Sonstiges	183	9,5	56	6,7
	1930	100	832	100

Vereinfachung der Vorschriften über die Erstattung von Lohnabzugsbeträgen. Nach § 24 des Steuerüberleitungsgesetzes und § 93 des Einkommensteuergesetzes konnten die Arbeitnehmer bisher nach Ablauf eines jeden Vierteljahres beantragen, daß ihnen der Unterschied zwischen dem ihnen nach dem Buchstaben des Gesetzes im Vierteljahr zustehenden steuerfreien Lohnbeträge und dem tatsächlich bei Lohnzahlungen im Quartal steuerfrei belassenen Beträge erstattet werde. Ein solcher Unterschied kann sich durch Verdienstaufschlag (etwa wegen Krankheit, Arbeitslosigkeit) ergeben. Auch aus persönlichen wirtschaftlichen Gründen konnten die Arbeitnehmer vierteljährlich Erstattung von Lohnabzugsbeträgen beantragen.

Durch Artikel 2 des „Gesetzes zur Vereinfachung der Lohnsteuer“ (siehe unter „Gesetze, Verordnungen, Erlasse“) sind die bisherigen Vorschriften des § 24 des Steuerüberleitungsgesetzes und § 93 des Einkommensteuergesetzes geändert. Von 1926 ab findet die Erstattung von Lohnsteuerbeträgen nur für ein volles abgelaufenes Kalenderjahr statt. Dazu wird der bisherige § 93 EStG. dahin geändert, daß die Erstattung bei nicht veranlagten Lohnabzugspflichtigen bis zur Höhe der einbehaltenen Steuerabzugsbeträge auf Antrag erfolgen kann, entweder wenn wegen Verdienstaufschlages (Arbeitslosigkeit, Krankheit usw.) die steuerabzugsfreien Lohnbeträge und die Familienermäßigungen im Jahre nicht in voller Höhe berücksichtigt worden sind oder wenn besondere Verhältnisse des Steuerpflichtigen vorliegen (Belastung durch Unterhalt oder Ausbildung von Kindern, Unterhalt mittelloser Angehöriger, durch Verschuldung oder Krankheit, Unglücksfälle) und diese besondere Lage nicht schon durch Erhöhung des steuerfreien Lohnbetrages berücksichtigt ist. Der Antrag kann für das volle vorhergehende Kalenderjahr bis zum 31. März des folgenden Jahres eingereicht werden. (Bei unverschuldeter Versäumung der Frist kann Nachsicht gewährt werden.) Beträge unter 4 M. werden nicht erstattet. Der Nachweis des Verdienstaufschlages kann bei Krankheit durch die Krankenkasse, bei Arbeitslosigkeit, Aussperrung oder Streik durch die Erwerbslosenkarte

oder Bescheinigung der Erwerbslosenfürsorge, der Gewerkschaft oder des Arbeitgebers erfolgen. Der Reichsfinanzminister ist ermächtigt, die Höhe dieser Erstattung wegen Verdienstaufalles für Gruppen von Steuerpflichtigen pauschal festzusetzen.

Diese Neufassung der Bestimmung des § 93 des Einkommensteuergesetzes gilt erst für das Kalenderjahr 1926. Für das Jahr 1925 sind jedoch in Artikel 2 des Gesetzes Vorschriften gegeben, die dieser Regelung für 1926 entsprechen. Die Erstattung wegen Verdienstaufalles erfolgt danach, wenn der steuerfreie Lohnbetrag nicht in Höhe von 860 M. im Jahre 1925 berücksichtigt ist. Und zwar ist für jede Woche des Verdienstaufalles zu erstatten:

Ledigen und kinderlos Verheirateten oder verwitweten Arbeitnehmern 2 M.,

Verwitweten oder verheirateten Arbeitnehmern mit 1 bis 2 minderjährigen Kindern 2,50 M.,

Verwitweten oder verheirateten Arbeitnehmern mit mehr als 2 minderjährigen Kindern 3 M.

(8 volle Stunden gelten als Tag, 6 volle Tage als Woche, 4 volle Wochen als Monat. Als Familienstand gilt der Stand vom 10. Oktober 1925). Die Frist zur Einreichung des Antrages für das Jahr 1925 läuft bis 30. April 1926.

Die Arbeitgeber müssen also ihren Arbeitern gegebenenfalls eine Bescheinigung über die an sie gezahlten Löhne zum Nachweis des Verdienstaufalles ausstellen. Zur Vermeidung von Schreiarbeit wird es sich empfehlen, die Arbeitnehmer darauf hinzuweisen, daß als Nachweis des Verdienstes auch die Lohntüten der Arbeiter dienen können und diese deshalb sorgfältig aufzubewahren sind.

Ausfuhr von Backsteinen nach England. Die Wochenschrift „Schuttevaer“, das Hauptorgan der holländischen Binnenschiffahrt, teilt mit, daß seit 2 bis 3 Jahren sich ein ganz neuer Transport nach England entwickelt habe, der vor dem Kriege unbekannt gewesen sei, der Transport von Backsteinen als Baumaterial. Das Aufkommen dieses neuen Exportes sei wohl der angeregten Bautätigkeit in England seit dem Kriege und dem Umstand zu danken, daß die inländische Produktion an Bausteinen dieser Tätigkeit nicht nachkommen könne. Die Steine kommen in erster Linie aus Belgien (und zwar von der Schelde oberhalb Antwerpen, dem Kanal von Willebroek, Ostende, Nieuport) sowie aus Frankreich (Calais, Dünkirchen) und aus Holland, dessen Produktionsstätten bekanntlich im östlichen Teil des Landes unweit der deutschen Grenze an den großen Wasserstraßen liegen. Wie verlautet, soll demnächst auch von Groningen aus die Versendung beginnen.

Dem Vernehmen nach bemüht sich auch die westdeutsche Backsteinindustrie, sich an diesem Export zu beteiligen, da die für sie entstehenden Transportmehrkosten bei der geringen Entfernung rheinabwärts kaum ins Gewicht fallen würden.

Es ist zu befürchten, daß die Backsteinpreise in Deutschland, die schon jetzt gegenüber dem Vorkriegsstand um etwa 100% gestiegen sind, weiter heraufgehen werden, wenn namhafte Mengen nach England exportiert werden. Ein derartiger Vorgang könnte im Interesse des deutschen Baumarktes und der deutschen Bauindustrie keinesfalls begrüßt werden.

Konkurse und Geschäftsaufsichten 1925.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli
Konkurse	796	723	776	687	807	766	797
Geschäftsaufsichten	256	240	309	223	351	328	375

	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.	Jan. 26
Konkurse	751	914	1164	1343	1660	2092
Geschäftsaufsichten	379	459	633	967	1388	1553

Insgesamt fanden im Jahre 1925 statt: 11 184 Konkurse (ohne die wegen Mangelabgelehnten Anträge auf Konkurseröffnung) und 5908 Geschäftsaufsichten. Von den Konkursen entfielen auf Warenhandel 5627, Industrie 4025, Landwirtschaft 155. Von den Geschäftsaufsichten auf Industrie 2661, Warenhandel 2507, Landwirtschaft 133. Während die Zahl der Geschäftsaufsichten bei der Industrie in den einzelnen Monaten durchweg höher war als beim Warenhandel, ist die monatliche Summe der Konkurse bei der Industrie geringer als beim Warenhandel.

Im Baugewerbe waren

	November	Dezember	Januar
Konkurse	46	58	51
Geschäftsaufsichten	33	58	45

Im Baumaterialien-, Glas-, Porzellan- und Steinguthandel waren im Januar 8 Konkurse und 12 Geschäftsaufsichten.

(Nach Wirtschaft und Statistik.)

Großhandelsindex.

27. Jan.	3. Febr.	10. Febr.	17. Febr.	24. Febr.	3. März
119,7	119,2	118,8	118,2	117,6	117,3

Lebenshaltungskostenindex.

Sept. 25.	Okt. 25.	Nov. 25.	Dez. 25.	Jan. 26.	Febr. 26
144,9	143,5	141,4	141,2	139,8	138,8

Gesetze, Verordnungen, Erlasse.

(Abgeschlossen am 4. Februar.)

Verordnung zur Änderung der siebenten Ausführungsverordnung zur Verordnung über Erwerbslosenfürsorge. Vom 19. Februar 1926 (RGBl. S. 104). Bei Unterstützungsanträgen, die bis zum 31. März 1926 von Angestellten gestellt werden, gilt die betreffende Voraussetzung der Bewilligung schon als erfüllt, wenn die Angestellten in den letzten 2 Jahren wenigstens 3 (bisher 6) Monate gearbeitet haben.

Zweite Anordnung über eine vorübergehende Erhöhung der Höchstsätze in der Erwerbslosenfürsorge. Vom 27. Februar 1926 (RAnz. Nr. 50). Diese neuen Höchstsätze gelten vom 1. März ab.

Anordnung über Kurzarbeiterfürsorge. Vom 20. Februar 1926 (RGBl. S. 105).

Vierte Verordnung des Reichsministers der Finanzen zur Ausführung des Gesetzes über die Ablösung öffentlicher Anleihen. Vom 20. Februar 1926 (RGBl. S. 108). Die Frist für die Anmeldung der Markanleihen des Reiches zum Umtausch in Anleiheablösungsschuld und für die Beantragung der Auslosungsrechte wird bis zum 31. März hinausgeschoben.

Verordnung über die Abgabe der Steuererklärungen für die Einkommensteuer, Körperschaftsteuer und Umsatzsteuer. Vom 17. Februar 1926 (RStBl. S. 112. RMInBl. S. 67).

Bestimmungen über die Frühjahrsveranlagung 1926 zur Einkommensteuer, Körperschaftsteuer und Umsatzsteuer. Vom 17. Februar 1926. (RStBl. S. 41.) Enthalten die Muster der Bekanntmachungen, Merkblätter, Formulare für die Steuererklärungen zu den drei großen Steuern, die in der Zeit vom 11. bis 27. März einzureichen sind. Die Formulare werden den Steuerpflichtigen vom Finanzamt zugestellt. Der Reichsfinanzminister betont, daß bei der Umsatzsteuer die ständige Überwachung und Nachschau in den Betrieben die Hauptsache ist, während bei der Einkommen- und Körperschaftsteuer die Hauptarbeit in der Veranlagung liegt. Da sich bei den Gewerbetreibenden Einnahmen im Sinne der Einkommensbesteuerung im großen und ganzen mit dem Umsatz decken, sollen die für die Umsatzsteuer getroffenen Feststellungen auch für die Einkommen- und Körperschaftsteuer von entscheidender Bedeutung sein.

Gesetz zur Vereinfachung der Lohnsteuer. Vom 26. Februar 1926 (RGBl. S. 107). Betrifft zur Hauptsache die in der vorstehenden kleinen Mitteilung erwähnte Vereinfachung der Erstattung von Lohnabzugsbeträgen 1925 und 1926.

Im Art. 1 wird bestimmt, daß eine Erhöhung des steuerfreien Lohnbetrages für Werbungskosten und Sonderleistungen vom Jahre 1927 ab nur noch erfolgt bei Nachweis, daß die Auslagen für Werbungskosten und Sonderleistungen den Betrag von 40 M. (gegenwärtig 20 M.) monatlich übersteigen.

Verordnung über Vergünstigungen beim Steuerabzug vom Kapitalertrage. Vom 13. Februar 1926 (RStBl. S. 113). Betrifft u. a. die Freistellung von Dividenden und Zinsen, vom Steuerabzug vom Kapitalertrage, wenn Gläubiger und Schuldner die gleiche Person sind, bzw. Erstattung der einbehaltenen Steuerabzugsbeträge auf Antrag.

Verordnung über Finanzstatistik. Vom 9. Februar 1926 (RGBl. S. 109). Die Landesregierungen sollen dem Reichsfinanzminister einmalige Aufstellungen mitteilen über die Einnahmen aus Steuern, Abgaben und Betriebsverwaltungen sowie über die Ausgaben in Ländern, Gemeinden und Gemeindeverbänden im Jahre 1913, 1925 und der ersten Hälfte 1926. Ferner sollen die Landesregierungen dem Reichsfinanzminister die Haushaltspläne und Rechnungsergebnisse der Länder, Gemeinden und Gemeindeverbände regelmäßig mitteilen und auch dem Reichsminister der Finanzen für die Länder laufende Monatsübersichten, für die Gemeinden und Gemeindeverbände laufende Vierteljahrsübersichten über die Einnahmen aus Steuern übermitteln.

Es ist zu hoffen, daß auf Grund dieser Unterlagen eine bessere Überwachung der Finanzgebarung der Gemeinden möglich wird.

Handbuch für das Deutsche Reich 1926. Die neue Ausgabe des amtlichen Handbuchs über die Organe der Reichsverwaltung, über Reichspost, Reichsbahn, Reichsbank, Bank für Industrieobligationen usw. (Aufgaben, Zuständigkeit, leitende Beamte) ist zum Preise von 7 M von Carl Heymanns Verlag, Berlin W 8, Mauerstraße 44 zu beziehen.

Rechtsprechung.

Arbeitsrecht. a) Kein Zwang zur Entlassung anderer Arbeitnehmer zugunsten Schwerbeschädigter. Die Hauptfürsorgestellen haben bisher den Standpunkt vertreten, daß der Arbeitgeber, der auf die von ihm beschäftigte Anzahl von Arbeitnehmern nicht die vorgeschriebene Zahl von Schwerbeschädigten beschäftigt, gezwungen werden könnte, Arbeitnehmer zu entlassen, um an ihrer Stelle Schwerbeschädigte einzustellen. Das Reichsgericht hat jedoch entschieden, daß dem § 1 des Schwerbeschädigtengesetzes der Charakter einer programmatischen Einleitung zum Gesetz zuzusprechen ist. Er besagt, daß sich die Vorschriften des Schwerbeschädigtengesetzes nur auf den Fall der Neueinstellung von Arbeitnehmern beziehen. Ein Zwang zur Entlassung anderer Arbeitnehmer zugunsten Schwerbeschädigter soll durch das Gesetz nicht ausgeübt werden. Hat also z. B. ein Arbeitgeber, der 25 Arbeitnehmer beschäftigt, unter ihnen noch keinen Schwerbeschädigten angestellt, so ist er nicht gezwungen, einen dieser Arbeitnehmer zu entlassen und an seiner Stelle einen Schwerbeschädigten einzustellen. Erst wenn er eine weitere Einstellung vornimmt, muß er einen Schwerbeschädigten anderen Arbeitnehmern vorziehen. (RG. II v. 21. I. 26.)

b) Verweigerung von Überstunden und fristlose Entlassung. In einem landwirtschaftlichen Betriebe weigerten sich einige Arbeiter im März 1923, übertarifliche Mehrarbeit zu leisten. Sie arbeiteten jedoch dann, als der Arbeitgeber ihnen kündigte, bis nach dem 10. Mai mit Überstunden weiter, der in einem verbindlich erklärten Tarifvertrag als jährlicher Termin zur Kündigung mit halbjähriger Frist festgesetzt war. Danach verweigerten die Arbeiter

wieder die Mehrarbeit. Als sie daraufhin fristlos entlassen wurden, klagten sie auf Zahlung des Lohnes für die Zeit bis zum 10. November 1924, d. h. für die Zeit, die sie bei einer fristgerechten Kündigung noch in Arbeit stehen würden. Das Reichsgericht hat diese Forderung abgewiesen und nur auf Zahlung des Lohnes bis 10. Nov. 1923 erkannt.

Dadurch, daß die Arbeiter zuerst die Mehrarbeit verweigerten, dann aber, nachdem ihnen gekündigt war, nur bis nach Ablauf des jährlichen Kündigungstermins weiter arbeiteten, um für ein weiteres Jahr Lohn herauszuholen, haben sie die Rechtslage zuungunsten des Vertragsgegners verschoben. Ein solches Verhalten verstößt wider Treu und Glauben. Das Urteil muß demnach so gefällt werden, als ob die Arbeiter ihre erste Arbeitsverweigerung aufrechterhalten hätten und dadurch die Kündigung im März mit Wirkung zum November 1923 gültig geblieben wäre. (RG. III v. 27. II. 25.)

c) Haftbarkeit von Vertragspartei und Einzelmitglied. Unterläßt es ein Verband als Tarifvertragspartei, seine Mitglieder zur Erfüllung der Tarifvertragsbestimmungen anzuhalten und nötigenfalls mit satzungsgemäßen Druck- und Strafmitteln gegen sie vorzugehen, so kann der Vertragsgegner auf vertragsmäßiges Verhalten und gegebenenfalls auf Schadenersatz klagen. Diese Klagerechte gegen den Verband stehen sowohl der gegnerischen Vertragspartei wie auch den einzelnen Mitgliedern dieser Organisation zu. Dagegen kann gegen die Einzelmitglieder eines Verbandes, die trotz des von ihrer Organisation ausgeübten Druckes die Erfüllung tarifvertraglicher Bestimmungen verweigern, nicht im Klagewege vorgegangen werden. Lediglich die beiderseitigen Organisationen haften für die Durchführung eines Tarifvertrages bzw. eines verbindlich erklärten Schiedsspruches. (RG.-Urteil abgedr. in „Zentralarchiv f. Politik u. Wirtschaft“ v. 27. I. 26.)

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft 2 vom 25. Januar 1925, S. 67.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 6 vom 11. Febr. 1926.

- Kl. 20 g, Gr. 1. M 89 816. Otto Mäder, Emmendingen, Baden. Kletterdrehscheibe für Feldbahnen. 20. V. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 33. F. 58 688. Otto Fischer, Bornhausen b. Seesen a. Harz. Vorrichtung zur Sicherung von Eisenbahnzügen. 24. IV. 25.
- Kl. 20 k, Gr. 9. S 66 499. Fa. Siemens-Schuckertwerke G. m. b. H., Berlin-Siemensstadt. Stützpunkt für Kettenfahrlösungen elektrischer Bahnen; Zus. z. Anm. S 64 756. 10. VII. 24.
- Kl. 65 b, Gr. 3. M 91 321. Max Müller, Hamburg, Admiralitätsstraße 33—36. Schwimmdock. 15. IX. 25.
- Kl. 80 a, Gr. 7. P 48 888. Karl Piehler, Leipzig-Gohlis, Dinterstraße 18. Fahrbare Betonmischmaschine mit geteilter Mischtrommel. 2. X. 24.
- Kl. 80 b, Gr. 3. S 69 444. Dr. Gerto Snijder, Utrecht, Holl.; Vertr.: R. Gail, Pat.-Anw., Hannover. Verfahren zur Herstellung von Portlandzement. 28. III. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 6 vom 11. Febr. 1926.

- Kl. 20 a, Gr. 12. 425 993. Gesellschaft für Förderanlagen Ernst Heckel m. b. H., Saarbrücken. Einschiebevorrichtung für Personenschwebbahnen. 20. III. 25. G 63 844.
- Kl. 20 a, Gr. 12. 425 994. Dipl.-Ing. Otto Ohnesorge, Bochum, Waldstr. 90. Mehrscheibenantrieb mit Spannungsausgleich. 26. X. 24. O 14 539.
- Kl. 20 k, Gr. 9. 425 749. Gustav Rolle, Bommer, Ruhr. Stromschiene für elektrische Schleifleitungen. 29. III. 25. R 63 912.
- Kl. 37 b, Gr. 1. 425 874. Alfred Wolfensberger u. Ernst Kägi, Hinwül, Schweiz; Vertr.: Dr. H. Göller, Pat.-Anw., Stuttgart. Baustein. 9. I. 24. W 65 201. Schweiz 31. XII. 23.

- Kl. 37 b, Gr. 3. 425 676. Josef Jakubczyk, Drohobycz, Polen; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. H. Fried, Pat.-Anw., Berlin SW 61. Schalunglose Betonsäule. 24. V. 24. J 24 800.
- Kl. 37 e, Gr. 1. 425 817. August Heidet, Mülhausen, Elsaß; Vertr.: Dipl.-Ing. Dr. P. Wangemann u. Dipl.-Ing. P. Geisler, Pat.-Anwälte, Berlin W 57. Arbeitsbühne für aus verstreuten Ständern gebildete Arbeitsgerüste. 12. VII. 24. H 97 842. Frankreich 13. VII. 23.
- Kl. 86 b, Gr. 1. 425 860. Fa. G. Polysius, Eisengießerei und Maschinenfabrik, Dessau. Verfahren zur Herstellung von Mörtelbildnern. 6. IX. 24. P 48 733.
- Kl. 80 b, Gr. 3. 425 861. Gewerkschaft Lutz III, Berlin. Verfahren zur direkten Herstellung von Zementen im Abstichgenerator. 23. I. 24. G 60 525.
- Kl. 80 b, Gr. 8. 425 890. Musag Gesellschaft für den Bau von Müll- und Schlacken-Verwertungsanlagen, Akt.-Ges. u. Adolf Grote, Köln-Kalk. Verfahren zur Verwertung von häuslichen und gewerblichen Abfällen, insbesondere Müll. 30. I. 25. M 88 034.
- Kl. 84 a, Gr. 3. 425 700. Dipl.-Ing. Edmund Groh, Zittau, Sa., Juststr. 4. Einrichtung zum Betätigen von Wehren durch den Druck des Oberwassers. 7. XI. 22. G 57 780.
- Kl. 85 c, Gr. 1. 425 794. Städtehygiene- und Wasserbaugesellschaft m. b. H., Wiesbaden. Verfahren zur Behandlung von Abwasser und Ablagen in Klär- und Faulräumen mit Gasen unter Druck. 9. IX. 21. St. 36 027.
- Kl. 85 c, Gr. 6. 425 787. Dipl.-Ing. Alexander Vogt, Borna b. Leipzig. Schlammheber für Kläranlagen, bestehend aus einer unter Wasserdruck setzbaren Druckkammer. 20. XII. 23. V 18 776.
- Kl. 85 c, Gr. 6. 425 919. Dr. Eugen Geiger, Karlsruhe i. Baden, Beierrhämerallee 70. Abspritzvorrichtung für Siebbänder. 8. III. 25. G 63 664.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

25 Jahre Zeppelin-Luftschiffbau. Von Direktor Dr. L. Dürr. 86 S. Mit 186 Textabb. u. 1 Tafel. V. D. I.-Verlag, Berlin 1924. Geheftet RM. 8,—; gebunden RM. 10,—.
Zeitlich ungefähr mit der erfolgreichen großen Fahrt des Z. R. III über den Atlantik zusammenfallend, ist das Erscheinen dieser Jubiläumsschrift in ganz Deutschland vermutlich dankbar begrüßt worden. Über den Luftschiffbau, ein verhältnismäßig junges, aber hochinteressantes Teilgebiet der Technik, fanden sich begreiflicherweise erst in den Nachkriegsjahren, in verschiedenen Zeitschriften verstreut, einzelne Veröffentlichungen. In der vorliegenden Schrift gibt uns der u. W. älteste Mitarbeiter des Grafen Zeppelin in schlichten Worten und ernster Sachlichkeit ein zusammenfassendes Bild von der durch die Begeisterung des ganzen deutschen Volkes getragenen Entwicklung der Zeppelin-Luftschiffe. — Im Vordergrund der Be-

trachtung steht eine Beschreibung des Amerika-Luftschiffes L. Z. 126, welcher sich in ausgezeichneter Klarheit Mitteilungen über die konstruktive Entwicklung der Z.-Schiffe anschließen. Dieser letztere Teil wird den Bauingenieur am meisten zu fesseln wissen, verkörpert doch die Behandlung und bauliche Durchbildung des Hauptteils der Schiffe, des Tragkörpers oder Gerippes, besonders schwierige Aufgaben, über die auch Dr.-Ing. Rühl im „Bauingenieur“ 1924, Seite 79—81 eine kurze Betrachtung angestellt hat. — Dürr beschränkt sich darauf, die konstruktive Entwicklung ganz vom Standpunkt des Z.-Schiffbaues aus zu schildern. Wie weit die an anderen Stellen gemachten Erfahrungen dabei von Einfluß waren, wird nicht näher erläutert. Der Wert der Festschrift wird jedoch durch diesen kleinen Mangel durchaus nicht beeinträchtigt, und wer sich über diese Zusammenhänge näher unterrichten will, findet in der Zeit-

schrift „Die Luftschiffahrt“ 1920, Hefte 3, 5 und 6 und in der „Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt“ 1921, Heft 8, einige Angaben. — Die konstruktive Frage selbst behandelt der Verfasser recht ausführlich, und die durch Zahlentafeln und Schaubilder gekennzeichnete ständige Steigerung der Leistungsfähigkeit der Z-Schiffe läßt darauf schließen, daß hier in zähem Ringen ein großes Maß technischer Arbeit geleistet ist. Dem Leser drängt sich die Überzeugung auf, daß die gewaltige Pionierleistung Zeppelins, sein als deutsches Kulturgut anzusehendes Erbe, in sachgemäßer Weise auf eine hohe Stufe der Vervollkommnung gebracht ist.

Mit einem lebenswahren Bilde des Grafen Zeppelin auf der Titelseite ist die Ausstattung des Heftes ganz hervorragend. Sein Inhalt bietet sowohl dem Laien, als auch dem Ingenieur einen vorzüglichen Einblick in das Wesen des Luftschiffbaues und die Leistungsfähigkeit dieser Fahrzeuge.

Über die Festigkeit elektrisch geschweißter Hohlkörper.

Versuche, veranstaltet vom Schweizerischen Verein von Dampfkesselbesitzern. Berichterstatter: E. Höhn, Oberingenieur, 130 S. Verlag von Julius Springer, Berlin 1924, RM. 4,50.

Der Verfasser behandelt in übersichtlicher Form eine Reihe von Versuchen, die in den Jahren 1914 und 1921 durchgeführt sind. Einleitend werden die Versuche mit autogen geschweißten Proben beschrieben. Den Eisenbauer interessieren aber vornehmlich die in der übergroßen Mehrzahl durchgeführten Versuche mit Proben, welche im elektrischen Lichtbogen geschweißt sind, zumal deren Ergebnisse günstiger ausfielen, als die der autogen geschweißten Proben. Verwendet wurden zu den Proben sogen. Feuerbleche F1, aus Flußeisen mit etwa 35 kg/mm Festigkeit und 34% Bruchdehnung. Die Proben bestanden aus einfachen Flachstäben mit verbreiterten Einspannenden, welche teilweise in der Mitte durch eine V- oder X-förmige Schweißfuge, zum andern Teil durch aufgeschweißte einseitige oder doppelseitige Laschen verbunden waren. — Die wichtigsten Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen: Die erzielten Höchst- und Mindestwerte zeigten beträchtliche Unterschiede, die zum Teil auf die persönliche Leistung der Schweißer zurückzuführen sind, zum andern Teil auf die Dicke der verwendeten Elektroden und der verbundenen Teile. Die Zerreißfestigkeit der elektrischen V- und X-Schweißungen ist bemerkenswert hoch und kann die des gewöhnlichen Flußeisens übersteigen. Beide Schweißverbindungen sind technisch gleichwertig. Die Biegefestigkeit von X-Schweißungen ist allerdings etwas größer. Bei V-Schweißungen empfiehlt sich ein Nachschweißen auf der Wurzelseite. Verglichen mit Flußeisen ergibt sich die Kerbzähigkeit der Schweißnähte weit aus geringer, ihre Härte größer. Das Nachglühen verschweißter Teile empfiehlt sich offenbar nicht. Die Festigkeit der überlappten Schweißungen ist bei guter Ausführung größer als bei gewöhnlichem Flußeisen. Überhöhung der Schweißnähte ist unter allen Umständen zu empfehlen. Die Zerreißfestigkeit der Stirnschweißungen nimmt mit zunehmender Laschendicke etwas ab, ebenso die Scherfestigkeit der Flankenschweißnähte; letztere sinkt ebenfalls mit zunehmender Schweißlänge. Die Festigkeit der Stirnschweißung ist größer als die der Flankenschweißung, weil erstere in der Regel auf Zerreißen und letztere auf Abscheren beansprucht sind. — Der zweite Teil des

Berichtes erstreckt sich auf Dehnungsmessungen an geschweißten Behältern und ist in erster Linie für den Kesselbau bemerkenswert. Trotzdem verdienen auch diese mit dem Okkuzen-Apparat durchgeführten sauberen Dehnungsmessungen und ihre Auswertung die Aufmerksamkeit des Eisenbauers. — Die vorgelegten Ergebnisse sind durch eine Reihe neuerer Arbeiten inzwischens bestätigt und erweitert worden. Nachdem in England und in den Vereinigten Staaten bereits ganze Bauwerke geschweißt wurden, beginnt die Verwendung der elektrischen Lichtbogen-Schweißung im Eisenbau — trotz berechtigten Mißtrauens — langsam auch in Deutschland Fuß zu fassen. Heftverbindungen und Verstärkungsarbeiten werden wohl die ersten Anwendungsgebiete sein. —

Das sehr gut ausgestattete Buch bildet für alle, die sich über die Schweißfrage unterrichten wollen, eine ausgezeichnete Fundgrube und sei daher bestens empfohlen.

Personalien.

Auf einstimmigen Antrag der Fakultät für Maschinenwirtschaft ist durch einstimmigen Beschluß von Rektor und Senat dem Geheimen Baurat Herrn Alfred von Scholtz in Breslau, dem hervorragenden Bauingenieur in besonderer Würdigung seiner ebenso umfangreichen wie segensbringenden Bautätigkeit für die Hauptstadt Breslau die Würde eines Doktor-Ingenieurs ehrenhalber verliehen worden.

Berichtigungen.

In dem Aufsatz „Schätzungswerte für Abflußmengen der Hochwässer“ (Heft Nr. 5, Jahrgang 1926) muß es in Formel 3 statt

$$Q = m F^n m^3/sec$$

heißen

$$Q = \alpha F^n m^3/sec,$$

wobei „ α “ erst später in den Beiwert „ m “ übergeht, welcher jedoch nicht mit dem Potentialwerte im Zusammenhang steht.

Dieser Fehler ist ohne Einfluß auf das Endergebnis.

Hochwertiger Baustahl St. 48:

In dem Erlaß der Deutschen Reichsbahn-Gesellschaft vom 26. Januar 1926, Heft 6, S. 117, muß es heißen:

Unter 2 kg/mm² statt km/mm²,

„ 6 Oelfarbenanstrich statt Oelfarbenstrich.

Von Herrn J. G. van Bruggen, Rotterdam, werden wir im Interesse unserer Leser darauf aufmerksam gemacht, daß sich im Jahrgang 1924, Heft 7, Seite 209, ein Druckfehler befindet. Die

Formel für die Betondruckfestigkeit muß anstatt: $K_b = 0,28 \frac{K_n^{0,9}}{4,5^n}$

heißen: $K_b = \frac{1}{0,28} \cdot \frac{K_n^{0,9}}{4,5^n}$

MITTEILUNGEN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR BAUINGENIEURWESEN.

Geschäftsstelle: BERLIN NW 7, Friedrich-Ebert-Str. 27 (Ingenieurhaus).

Ortsgruppe Brandenburg.

Die Ortsgruppe Brandenburg unter Führung des Herrn Ministerialrat Busch besichtigte am 2. März die Baustelle des Großkraftwerkes Rummelsburg. Nach einem Vortrag von Herrn Dr.-Ing. Weilmann von den Berliner Städtischen Elektrizitäts-Werken, wurde die umfangreiche Baustelle, die bereits anlässlich der Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen am 1. 12. 1925 besichtigt war, unter Führung von Herren der Bauleitung der AEG begangen.

Über das gewaltige Bauwerk, seine Bestimmung und seine hauptsächlichste Gliederung ist ausführlich in den Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen anlässlich der Hauptversammlung berichtet worden, bei der die Baustelle besichtigt wurde. (Vgl. Bauingenieur Nr. 37, sowie den Sonderdruck, der den Mitgliedern der D. G. f. B. zugesandt worden ist.) Die Fortschritte im Bau sind ganz augenfällig. Der gegenwärtige Bauzustand ist im einzelnen etwa folgender:

Der Stichkanal von der Spree aus ist vollständig ausgehoben und die ersten Arbeiten für die Eisenbeton-Uferbefestigung beginnen. Für die Brücke, die die Cöpenicker Landstraße über den Stichkanal führen soll, werden die Spundwände der Endwiderlager gerammt. Die Kühlwasserkanäle stehen dicht vor der Vollendung.

Das Schalthaus, das aus Ziegelmauerwerk besteht, wächst über die Höhe des ersten Stockwerkes hinaus. Das Turbinenhaus und die Kesselhäuser, die in Eisenbauweise mit Ziegelausmauerung ausgeführt werden, bieten augenblicklich einen eindrucksvollen Anblick, da die

gewaltigen, schweren Eisenkonstruktionen bis zu 30 und 40 m Höhe zur Zeit entstehen.

Zahlung des Mitgliedsbeitrages für 1926.

Die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen werden hiermit gebeten, den Beitrag für 1926, der auf der Ordentlichen Mitgliederversammlung (Hauptversammlung) am 1. Dezember d. Js. auf 8 RM. jährlich, für Mitglieder des VDI auf 6 RM. und für Junioren auf 3 RM. festgesetzt worden ist, baldmöglichst auf das Postscheckkonto Berlin Nr. 100329 der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, einzuzahlen.

Literaturkartei.

Die Mitglieder der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen werden darauf hingewiesen, daß die Geschäftsstelle der Gesellschaft im Oktober v. Js. eine Literaturkartei eingerichtet hat, um die verschiedenen Zeitschriftenschaufen und Literaturübersichten für das gesamte Bauingenieurwesen aus den in Betracht kommenden führenden Zeitschriften zu sammeln. Die Geschäftsstelle ist daher in der Lage, die Mitglieder zu unterstützen, wenn sie irgendwelche Angaben in Zeitschriften oder Büchern über Veröffentlichungen seit Herbst v. Js. auf einem bestimmten Gebiet schnell und sicher zu haben wünschen, und bittet, entsprechende Anfragen unter Beifügung des Rückportos an die Geschäftsstelle der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, Berlin NW 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, zu richten. Eine Gebühr wird von Mitgliedern für die Auskunft nicht erhoben.