

## VERBESSERUNGEN IM SPRENGLUFTVERFAHREN.

Von Spreng.-Ing. Helmuth Grunow, Berlin-Lichterfelde.

Der immer stärker sich auswirkende internationale Wirtschaftskampf, die Suche nach neuen Absatzgebieten im In- und Auslande, bedingt ein rationelles Arbeiten aller Industriezweige. Man hat in den letzten Jahren vielfach versucht, die für gewisse Gewinnungsmethoden nicht zu vermeidenden Ausgaben an Sprengstoffkosten durch sparsamste Verwendung dieser Sprengstoffe einzuschränken. Hierbei ist man verschiedene Wege gegangen. Einen für gewisse, wenn auch beschränkte, Anwendungsgebiete durchschlagenden Erfolg hat man dadurch erzielt, daß man 75% des Sprengstoffes (den flüssigen Sauerstoff) am Orte des Verbrauches mit eigener Energie selbst herstellt. Hierbei kann unter Umständen Abfallstrom, Wasserkraft, Nachtstrom oder dergleichen vorteilhaft in Sprengstoffenergie umgewandelt werden. Die Frage, ob dieses Verfahren wirtschaftlich und technisch den verschiedenen Aufgaben gewachsen ist, die an die Sprengmittel im Bergbau, Tiefbau, Stollenbau und Steinbruchbetrieben usw. gestellt werden, kann man am besten durch die Wiedergabe der gemachten Erfahrungen<sup>1</sup> mit diesem jüngeren Sprengmittel in den verschiedensten Sprengstoffverbrauchergruppen beantworten. Die Grundzüge des Sprengluftverfahrens<sup>2</sup> werden als bekannt vorausgesetzt, es sollen daher in Vorliegendem nur die neuesten Verbesserungen auf dem Gebiete des Sprengluftschießens besprochen werden.

### Verbesserungen der Sprengluftherzeugungsanlagen.

In maschineller Hinsicht sind in letzter Zeit ganz wesentliche Verbesserungen erzielt, wodurch die Gesteungskosten des flüssigen Sauerstoffes erheblich herabgesetzt werden konnten, da man für ein Kilogramm flüssigen Sauerstoff nur noch ca. die Hälfte der früher notwendigen Luftmenge benötigt. Dieses wurde erreicht durch Anwendung der doppelten Rektifikation. Die Anwendung der doppelten Rektifikation für die Zerlegung der flüssigen Luft führte zur Konstruktion von Trennapparaten, die heute die beiden Bestandteile der Atmosphäre, Sauerstoff und Stickstoff, fast völlig rein liefern. Sprenglufthanlagen mit doppelter Rektifikation liefern getrennt flüssigen Sauerstoff, der sehr rein ist, und gasförmigen Stickstoff, der im besten Falle nur noch 2% Sauerstoff enthält. Während man beispielsweise früher für 100 kg flüssigen Sauerstoff ca. 1000 m<sup>3</sup> atmosphärische Luft benötigte, gewinnt man heute dieselbe flüssige Sauerstoffmenge aus nur ca. 500 m<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Stephan, Sprengluft im oberschlesischen Bergbau, Kohle u. Erz 1926 Nr. 14/15. Stephan, Großbeschuß mit Sprengluft in amerikanischen Steinbrüchen, Zeitschrift für das gesamte Schieß- und Sprengstoffwesen, 1924 Heft 10. Fellner, Bohr- und Sprengtechnik im Stollenbau unter Berücksichtigung des Sprengluftverfahrens, Die Bautechnik 1927 Heft 36. Grunow, Gewinnung von 500 000 t Granit durch flüssige Luft, Der Bauingenieur 1926 Heft 51. Grunow, Erfahrungen mit Sprengluft beim Bau einer Wasserkraftanlage, Deutsche Tiefbau-Zeitung 1926 Heft 17. Beysen, Wie wird die Wirtschaftlichkeit der Schießarbeit mit Sprengluftpatronen beeinflußt gegenüber handfertigen Sprengstoffen auf Kaligruben? Zeitschrift Kali 1926 Heft 7, 8, 10, 12. Lisse, Sprengluft in Steinbrüchen, Deutsche Tiefbau-Zeitung 1926 Heft 35. Liquid Oxygen Explosives, The South African Mining and Engineering Journal, Johannesburg Vol. XXXV (1925) Februar 21. Liquid Oxygen Explosives Recent Trials, Vol. XXXV (1924) September 6. Ciampi L'impiego dell' ossigeno liquido come esplosivo, Sincronizzando S. I. P., Torino, Dezember 1925, Januar 1926.

<sup>2</sup> Lisse, Das Sprengluftverfahren, Verlag Julius Springer, Berlin 1924.

Infolge des fast verdoppelten Wirkungsgrades der Sprengluftherzeugungsanlagen ist auch der Verbrauch an Kraft, Chemikalien, Wasser, Wartung, Abschreibung usw. fast auf die Hälfte herabgesunken, so daß man gegenüber früher etwa 3,5 ÷ 4 kWh

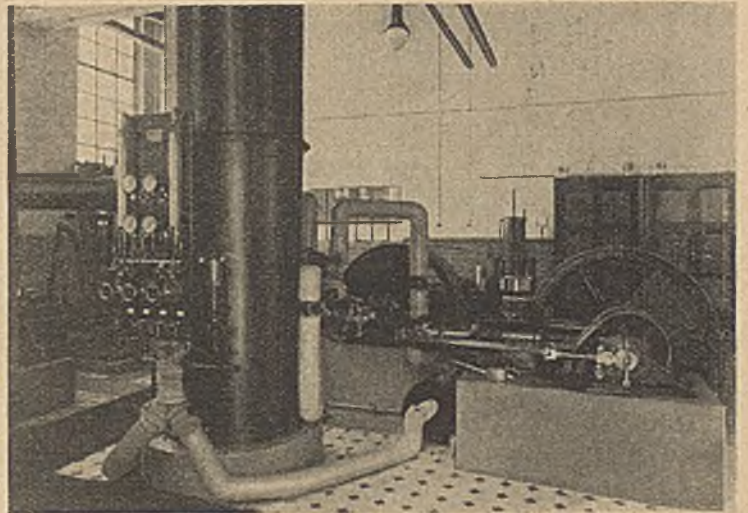


Abb. 1. Moderner Flüssiglufentrennapparat mit Expansionsmaschine.

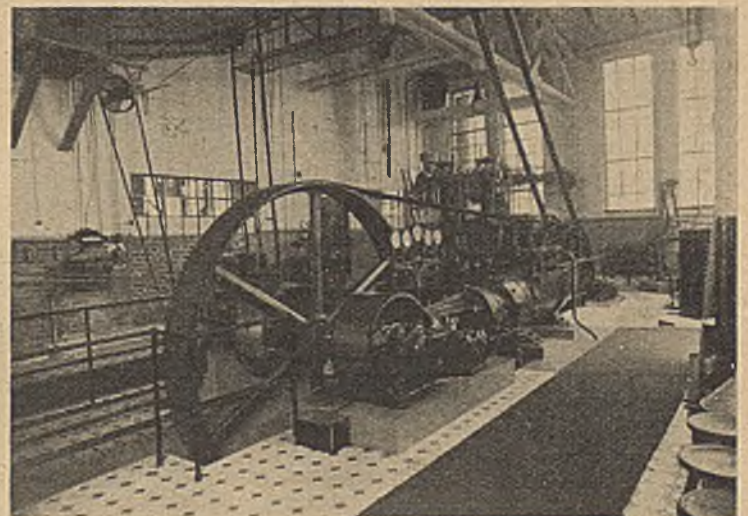


Abb. 2. 5-stufiger Hochdruckluftkompressor der Sprenglufthanlage mit direktem Dieselmotorantrieb.

für 1 kg flüssigen Sauerstoff, heute nur noch 1,4 ÷ 1,8 kWh für 1 kg flüssigen O<sub>2</sub> benötigt. Es dürfte sogar nach neueren Versuchen möglich sein, bei mehrstufigen Maschinen höherer Kompression den Kraftverbrauch noch weiter zu senken, so daß die Zeit nicht mehr fern zu sein scheint, in der man mit 1 kW 1 kg flüssigen Sauerstoff gewinnen kann.

## Sprengluftspeichertanks.

Eine weitere wesentliche Verbesserung hat das Sprengluftverfahren dadurch erhalten, daß man heute in der Lage ist, flüssigen Sauerstoff in sehr großen Mengen ohne große Verdampfungsverluste zu speichern. Infolgedessen kann man heute flüssigen Sauerstoff in der Nacht mit billigem Strom oder billiger Wasserkraft gewinnen, aufspeichern und tagsüber zum Sprengen verwenden. Die Tanks werden mit einem Fassungsvermögen von 1000 bis 4000 Liter sowohl stationär als auch transportabel (Auto, Eisenbahn) hergestellt. Die Verdampfungsverluste betragen stündlich etwa 0,2% des Tankinhaltes. Die abdampfenden Gase können mittels eines kleinen Sauerstoff-Gaskompressors auf Flaschen abgefüllt werden; ein Tank mit 4000 Liter Inhalt liefert auf diese Weise täglich etwa 24 Füllungen der bekannten Stahlflaschen von 6 m<sup>3</sup> Inhalt bei 150 at Überdruck. Durch die Schaffung transportabler Tanks ist auch den kleineren Sprengstoffverbräuchen, für die bisher die Aufstellung einer eigenen Sprengluft-erzeugungsanlage wegen des geringen Sprengstoffverbrauches nicht möglich war, Gelegenheit gegeben, das Sprengluftverfahren anzuwenden, wenn eine entsprechend große Zentralanlage mit Speichertank für verschiedene Betriebe erreichbar (bis 200 km) vorhanden ist. Die Einführung der Tanks ermöglicht es, das Sprengluftverfahren in größerem Ausmaß als bisher auch bei den neuzeitlichen Abbaumethoden, Massensprengungen mit tiefen Bohrlöchern und mächtigen Steinbruchbänken, mittels Aufspeicherung genügender Sprengluftmengen äußerst wirtschaftlich anzuwenden. Diese Abbaumethode ist bekanntlich im harten wie auch im weichen Material beim Sprengluftverfahren außerordentlich vorteilhaft, insbesondere, wenn eine wesentlich stärkere Zerkleinerung des Materials (z. B. für Gußbeton) und hohe Tagesleistungen verlangt werden (Talsperrenbau). Die beigegebene Tabelle 1 gibt eine Übersicht über derartige Massensprengungen mit Sprengluft, die im Ausland gemacht und im Schlußsatz der Begutachtung wie folgt zusammengefaßt wurden:



Abb. 3. Tiefseilschlagbohrmaschine zur Herstellung tiefer, großkalibriger Bohrlöcher.

1. Flüssiger Sauerstoff ist in bewundernswerter Weise geeignet für Arbeiten im Steinbruch und im Tagebau.

2. Die Kosten des Flüssiglufsprennstoffes für diese Arbeiten sind bedeutend geringer als bei Dynamit.

3. Die Gefahr, steckengebliebene Bohrlöcher anzubohren, ist beseitigt.

4. Der Arbeitsaufwand zum Laden der Bohrlöcher beim Sprengluftverfahren ist geringer als bei Dynamit, da die Patronen einfach in die Bohrlöcher versenkt werden und kein Besetzen nötig ist.

5. Die Kosten des Flüssiglufsprennstoffes für diese Arbeiten sind bedeutend geringer als bei Dynamit.

6. Die Gefahr, steckengebliebene Bohrlöcher anzubohren, ist beseitigt.

7. Der Arbeitsaufwand zum Laden der Bohrlöcher beim Sprengluftverfahren ist geringer als bei Dynamit, da die Patronen einfach in die Bohrlöcher versenkt werden und kein Besetzen nötig ist.

Tabelle 2 bringt ferner einen Ausschnitt der Schießberichte eines Sprengluftgroßbetriebes, in welchem während zweijähriger Sprengarbeit etwa 500 000 kg Sprengluft verschossen wurden.

## Verbesserung des Sprengluft-Tauchverfahrens.

Eine nennenswerte Verbesserung hat das Tauchwesen des Sprengluftverfahrens durch Einführung von muldenförmigen Tränk-Gefäßen erfahren. Diese Tränk-Gefäße ermöglichen es, die Sprengluftpatronen horizontal in das Gefäß zu legen und dieselben von Zeit zu Zeit, während des Tränkens, durch ein in das Gefäß eingelegtes Kupferband zu drehen. Hierdurch ist es möglich, die oberliegenden, ungesättigten Patronen nach unten in das Sauerstoffbad zu wälzen, dagegen die unteren, bereits gesättigten Patronen nach oben zu bringen, wo sie im kalten Sauerstoffstrom liegen und lebensfähig bleiben. Diese Einrichtung gestattet es, den flüssigen Sauerstoff im Tränkgefäß restlos auszunutzen, während bei den früheren Tauchmethoden ein Rest von mindestens 20% im Tauchgefäß zurückblieb.

Obige Ausführungen sollten Sprengluftbetriebe veranlassen, diesen Verbesserungsmöglichkeiten erneute Beachtung zu schenken und dieselben auf Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit zu prüfen, da diese Verbesserungen geeignet sind, die Gestehungskosten erheblich herabzumindern und die Wirtschaftlichkeit wesentlich zu steigern.

## Sprengluft-Monatsabschluß eines Granitsteinbruches.

Förderleistung 20 000 m<sup>3</sup> Granitsteine

## Gesamt-Sprengutensilienverbrauch.

1. Flüssiger Sauerstoff . . . . .	5 900 kg
2. Sprengluftpatronen . . . . .	10 150 Stck.
3. Elektrische Zünder . . . . .	735 ..
4. Sprengkapseln . . . . .	1 637 ..
5. Zündschnur . . . . .	2 227 m
6. Laufende Bohrmeter . . . . .	2 623 ..

Sprengutensilienverbrauch und Kosten je 1 m<sup>3</sup> Granit.

1. Flüssiger Sauerstoff 0,295 kg (1 kg à 25 Pf.) . . .	= 7,7 Pf.
2. Sprengluftpatronen 0,5 Stck. (1 Stck. 15 Pf.) . . .	= 7,5 ..
3. Elektrische Zünder 0,04 Stck. (1 Stck. 12 Pf.) . . .	= 0,5 ..
4. Sprengkapseln 0,1 Stck. (1 Stck. 6 Pf.) . . . . .	= 0,6 ..
5. Zündschnur 0,1 m (1 m 5 Pf.) . . . . .	= 0,5 ..
6. Bohrmeter nicht ermittelt.	

Sprengkosten für 1 m<sup>3</sup> Granit . . . . . 16,8 Pf.

Der Verbrauch an flüssigem Sauerstoff mit 5900 kg für eine Förderleistung von monatlich 20 000 m<sup>3</sup> Granit ist an der Flüssiglufterzeugungsanlage, also brutto, gemessen; der Bedarf von 0,300 kg je m<sup>3</sup> Granit enthält somit die gesamten

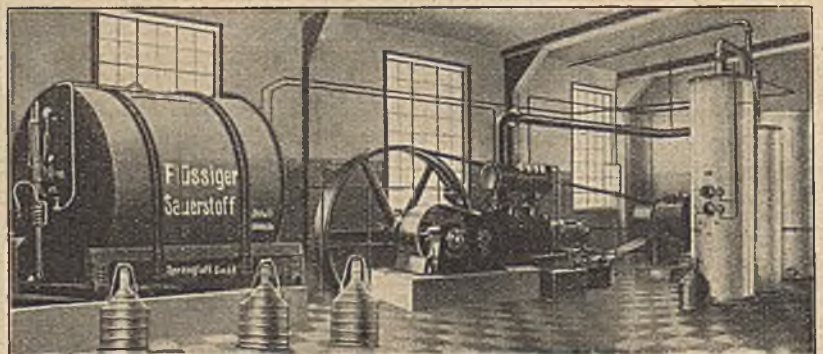


Abb. 4. Sprengluftanlage mit stationärem Speichertank.

Verdunstungsverluste an Sauerstoff, gerechnet ab Sprengluftanlage. Der Sprengluftverbrauch von 0,300 kg je m<sup>3</sup> Fördergut versteht sich

1. für das Abwerfen des Gesteins von der Wand;
2. für das Zerkleinern der größten angefallenen Blöcke;
3. für Beseitigung eines Teils des überlagernden Abraumes durch Erdschüsse.

Tabelle 1. Sprengluftbeschüsse im Tagebau und Steinbruch. (Bericht aus dem Ausland.)

Beschuß Nr.	Gesteinsart	Zahl der Bohrlöcher	Seitlicher Abstand von einander	Abstand von der freien Abschlagsfläche	Ladezeit bis zum Schuß	Bohrlochtiefe	Bohrlochdurchmesser	Beschuß hatte erfordert an Dynamit	Verbrauch an flüssigem Sauerstoff	Verbrauch an unge-trankten Sprengluftpatronen
		Stck.	mm	mm	Min.	mm	mm	kg	kg	kg
1	Kalkstein	4	3700	4600	30	8 550	156	226	146	22
2	"	12	3700	3700	95	8 240	156	462	460	89
3	"	18	3700	5200	28	7 000	156	900	590	124
4	"	18	3700	5200	30	7 000	156	910	555	133
5	"	12	3700	3700	90	12 500	156	1140	650	148
6	"	18	3700	5200	30	7 000	156	735	740	160
7	Eisenerz	16	3000	3040	32	12 800	156	805	680	151
8	Kalkstein	5	8500	4600	95	21 400	156	1560	1280	293
9	Porphy	1	—	9100	30	22 800	209	680	640	113
10	"	2	6100	3700	55	16 100	156	380	340	74
11	Sandstein	30	verschieden	verschieden	35	6 700	110	1040	860	152
12	"	5	4000	6700	55	18 300	183	1500	1190	229

Tabelle 2. Sprengluftbeschüsse. (Auszug aus dem Schießprotokoll eines Sprengluftgroßbetriebes.)

Beschuß Nr.	Bank			Gesteinsart	Zahl der Bohrlöcher	Bohrloch-		Patronen			Verbrauch an flüssiger Luft kg	Abwurfs-masse m³	Sprengluft-anteil je m³ Stein		Bohrloch je m³	Ladezeit in Min.
	Höhe m	Breite m	Länge m			Tiefe m	Durchmesser mm	Sorte	Anzahl Stck.	Durchmesser mm			fl. O kg	Pa-tronen Stck.		
1	3,5	3,5	22	Granit	13	55,5	44÷60	D <sub>b</sub>	120	42÷46	75,0	270	0,28	0,44	0,20	11
2	4,0	3,5	19	"	19	59,4	"	"	113	"	67,0	226	0,25	0,43	0,22	13
3	5,0	3,7	28	"	32	111,5	"	"	249	"	115,0	350	0,34	0,71	0,31	13
4	10,0	3,7	15	"	26	133,5	"	"	275	"	165,0	550	0,30	0,50	0,24	15
5	10,0	3,5	10	"	30	91,5	"	"	210	"	85,0	350	0,24	0,60	0,27	17
6	8,0	3,0	14	"	40	120,5	"	"	175	"	75,0	336	0,22	0,52	0,36	13
7	7,0	2,5	8	"	11	35,0	"	"	63	"	30,0	140	0,21	0,45	0,24	9
8	10,0	3,5	12	"	35	122,5	"	"	180	"	90,0	420	0,21	0,43	0,30	15
9	9,0	3,0	14	"	36	110,2	"	"	240	"	110,0	378	0,29	0,63	0,29	16
10	10,0	3,5	14	"	40	162,0	"	"	270	"	126,5	490	0,26	0,55	0,33	18
Summe	76,5	33,4	156		282	1001,6			1895		998,5	3510	2,60	5,26	2,76	140
Durchschnitt )	7,7	3,3	15,6	Granit	28	100	44÷60	D <sub>b</sub>	190	42÷46	100	351	0,26	0,53	0,28	14

Berechnung der Verdunstungsverluste.

Der zur Gewinnung von 20 000 m³ Granit erforderliche Sprengluftpatronenaufwand betrug 10 150 Stück, welche sich auf folgende Durchmesser verteilen:

Durchmesser der Sprengluftpatronen bei 300 mm Länge	40 mm	42 mm	44 mm	46 mm	Durchschnittswerte x
Anzahl	2400	2434	2794	2522	(10 150)
Aufsaugfähigkeit je Patrone in Gramm . . . . .	290	325	400	470	371 x
Aufsaugfähigkeit der unter der Rubrik „Anzahl“ angegebenen Patronenmenge in kg fl. Sauerstoff . . . . .	669	791	1176	1185	(3848)

Gesamtaufsaugung 3848 kg.

Erzeugt wurden brutto in der Anlage . . . . . 5900 kg  
Aufgesaugt von 10 150 Patronen . . . . . 3848 „  
Die Gesamtverdunstung betrug mithin an fl. Sauerstoff. . . . . 2052 kg  
oder: ab Sprengluftanlage gemessen . . . . . 29%.

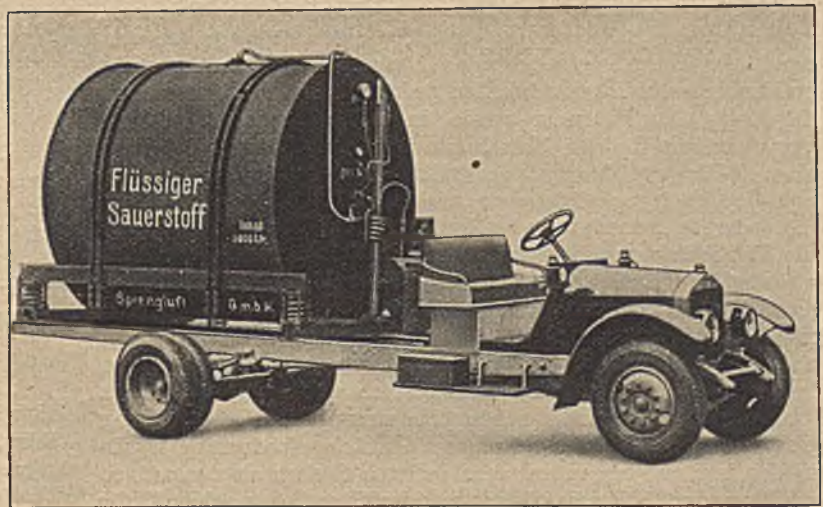


Abb. 5. Sprenglufttank auf Auto montiert.

Da theoretisch für die wirkungsgleiche Menge von 1 kg Sprengstoff nach dem Sprengluftverfahren bis 0,750 kg Sauerstoff erforderlich sind, beträgt der effektive Verbrauch an Sauerstoff je kg Sprengstoff 1,04 kg.

## DIE MECHANISCHE KANALBETONIERUNG.

Von Oberingenieur V. d. I. Albert Jacob, Zweibrücken.

Während man noch vor einigen Jahren bei Kanalbauten die Böschungen fast durchweg mit Ton, Lehm und Kies verdichtete, ein Verfahren, welches man auch heute noch an verschiedenen Baustellen anwendet, hat auch für diese Zwecke der Beton Zugang gefunden. Die Bekleidung von Uferböschungen mit Beton war naturgemäß besonders umständlich und auch kostspielig, solange diese Arbeit mit rein handwerksmäßigen Mitteln verrichtet werden mußte, wie dies z. B. die Abb. 1 zeigt. Es war ganz außer Frage, daß die weitere Verwendung von Beton für die Zwecke der Uferbekleidung von einer möglichst weitgehenden Mechanisierung dieser Arbeit

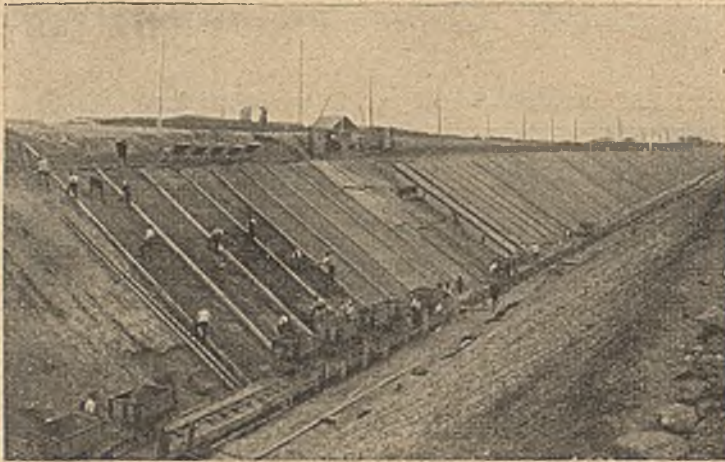


Abb. 1. Böschungsbetonierung durch Handarbeit.

stark abhängig war. Die ersten Bestrebungen, ein maschinelles Hilfsmittel zu schaffen, welches in der Praxis einen Erfolg versprach, gingen aus von dem Münchener Ingenieur Simon Koppenhofer. Schon Ende 1921 wurde bei den Arbeiten der Mittleren Isar A.-G. in München eine Vorrichtung im Sinne der deutschen Patentschrift Nr. 420 332 benützt. Die Schienen, auf denen der Böschungswagen lief, wurden stets auf die vorher in der Böschung verlagerten Längsschwellen herabgesenkt und so von den Längsschwellen gestützt. Bei der ersten Ausarbeitung des Patentes wurde in erster Linie davon ausgegangen, ein in der Kanalsohle fahrbares Gestell in Form eines B-Baggers herzustellen\* mit festen Auslegerarmen, die auf die Böschung abgesenkt werden sollten und auf welchen dann der Betonierungswagen laufen sollte. Der Umstand, daß die Einrichtung verhältnismäßig kompliziert wurde, ohne die erforderliche Entwicklung hinter sich zu haben, hat damals dazu bestimmt, die nachher in Betrieb genommene provisorische Einrichtung zu treffen, bei welcher der Böschungswagen auf festen Schienen, die in der Böschung verlagert waren, laufen mußte. Die provisorische Einrichtung der vorgenannten Art, die aber immerhin schon eine wesentliche Erleichterung der Betonarbeit bei den schrägen Uferflächen bedeutete, wurde in den letzten Jahren an verschiedenen Stellen angewandt, so z. B. an der „Mittleren Isar“ auf der Strecke zwischen Wehr St. Emmeran und 5,7 km unterhalb Unterföhring, beim Bau der Iller-Staustufe für die schwabische Überlandzentrale in Bieberach, bei der Ausführung von Kanalbauten für die schwäbischen Elektrizitätswerke an der Iller usw.

Es stand außer Frage, daß bei der zunehmenden Beliebtheit des Betons für die Zwecke der Uferbekleidung der gesamte Betonierungsprozeß möglichst restlos maschinell gestaltet werden mußte, wenn man sowohl den wirtschaftlichen wie den technischen Momenten eines solchen Vorhabens gerecht werden wollte. Auf Grund der praktischen Erfahrungen zeigte es sich

sehr bald, daß es dringend notwendig war, den Betonierungswagen zunächst auf einem heb- und senkbaren Ausleger laufen zu lassen, sowie ferner diesen Wagen möglichst in direkte Verbindung mit einer Mischanlage von großer Leistung zu bringen und zwischen Betonierungswagen und Mischer ein Glied einzuschalten, welches den Betontransport von der Erzeugungs- zur Verwendungsstelle übernimmt.

Seit dem Jahre 1921 hat sich mit Hilfe dauernder Verbesserungen und Veränderungen eine vollkommen mechanische Einrichtung für die Zwecke der Kanalbetonierung entwickelt, die in modernster Ausführung in den Abb. 2—7 gezeigt wird.

Zur Unterrichtung über die Funktionen und Leistungen dieser neuen Kanalbetoniermaschine D.R.P. diene die nachstehende Beschreibung:

Die Maschine besteht im wesentlichen aus vier Hauptelementen, und zwar

- 1 selbstfahrenden Betonmischer mit Schrägaufzug,
- 1 Ausleger, verstellbar für verschiedene Böschungsteigungen im Verhältnis 1 : 2 und 1 : 1,5,
- 1 Betonzubringerwagen und
- dem eigentlichen Betonierungswagen.

Die ganze Maschine läuft durch eigene Kraft vor- und rückwärts, und zwar mit einer Geschwindigkeit von etwa 2,25—2,5 m pro Minute.

## Betonmischer:

Die Mischtrommel hat 1000 Liter Nutzinhalte. Die Leistung pro Stunde beträgt bis 40, in 8 Stunden bis zu 300 cbm.

Die Tourenzahl der Mischtrommel beträgt 12 pro Minute, die der Vorlegewelle 125 pro Minute. Die Mischtrommel ist für Freifallmischung eingerichtet.

## Ausleger:

Die Maximallänge desselben beträgt ca. 18,5 m, in der Annahme, daß mit dieser Länge die größten Betonierungslängen erfaßt werden können. Auf Wunsch kann der Ausleger jedoch länger oder kürzer vorgesehen werden.

## Betonzubringerwagen:

Der Inhalt desselben beträgt mindestens 1000 l. Die Vorlaufgeschwindigkeit beträgt etwa 25 m pro Minute. Die Rücklaufgeschwindigkeit ist durch eine entsprechende Handhabung der Aufzugswinde zu regulieren.

## Betonierungswagen:

Der Inhalt desselben beträgt mindestens 1000 l. Die Vorlaufgeschwindigkeit beträgt etwa 6—6,5 m pro Minute. Die Rücklaufgeschwindigkeit kann durch eine entsprechende Handhabung der Winde reguliert werden.

Die Gesamtleistung der Maschine pro Arbeitstag kann unter Berücksichtigung der durchschnittlichen Stärke der Betonschicht bis 1200 m<sup>2</sup> betragen.

## Antriebsmaschine:

Der Gesamtbedarf der Einrichtung beträgt etwa 45/50 PS. Eingebaut wird zweckmäßig ein Antriebsmotor von etwa 50 PS Stärke. Es ist mit Rücksicht auf die Wirtschaftlichkeit der Antriebsquelle ein Dieselmotor vorgesehen. Auf besonderen Wunsch kann an Stelle dieser Maschine auch ein Elektromotor oder eine Antriebsmaschine anderer Art angeordnet werden.

## Arbeitsbeschreibung:

Die Maschine bewegt sich auf Eisenbahngleisen, die auf entsprechenden Holzschwellen gut befestigt sind. Das Gewicht der Maschine ruht auf vier Radsätzen Nr. 1. Jeder der Radsätze besitzt zwei Laufräder Nr. 2 aus Stahlguß mit Laufbüchsen in Phosphorbronze. In jeden Radsatz eingebaut ist eine Pfanne 3, mit deren Hilfe eine Eigenbewegung jedes einzelnen Radsatzes möglich ist. Zum Vor- bzw. Rücklauf

der Maschine ist ein Schneckengehäuse 4 unter der untersten Bühne angeordnet. Der in dasselbe eingebaute Antrieb erfolgt durch die Transmission 7 und ist so eingerichtet, daß durch die Anordnung von 2 Riemenzügen mit offenem bzw. gekreuztem Riemen 2 verschiedene Drehrichtungen für Vor- und Rücklauf erzeugt werden können. Eine Ausrückung dieser Antriebe erfolgt durch eine entsprechende Vorrichtung, die vom Fußboden aus erreichbar ist. Durch das Schneckengehäuse 4 werden mit Hilfe einer durchgehenden Welle die beiden Treibräder 5 angetrieben, die im Gegensatz zu den Laufrädern 2 in fester Verbindung mit dem Aufbau stehen. Die Antriebsmaschine 6 ist ein Zweizylinder-Zweitakt-Dieselmotor, durch welchen die Haupttransmission 7 in Bewegung gesetzt wird. Der Brennstoffbehälter, welcher im Maschinenraum untergebracht ist, faßt etwa 50 l Rohöl und wird an der Decke des Maschinenraumes befestigt. Mit Hilfe einer kleinen eingebauten Handpumpe kann der Brennstoffbehälter gefüllt werden bzw. der Brennstoff

liert werden. Unterhalb des Fahrgestelles ist ein zweiteiliger Wasservorratsbehälter 16 mit einer gemeinsamen Verbindungs- röhre bzw. Durchflußrohr angeordnet. Die Pumpe 17 ist in dem Maschinenraum angeordnet. Das erforderliche Wasser wird durch die Pumpe mit Hilfe der Saugleitung 18 angesaugt, wenn in unmittelbarer Nähe der Baustelle eine Wasserquelle vorhanden ist, und kann nach der Ansaugung durch die Leitung 20 direkt in den Hochbehälter 21 gedrückt werden. Durch eine entsprechende Umschaltung ist es auch möglich, das durch die Leitung 18 angesaugte Wasser mit Hilfe der Rückleitung 22 direkt in den Vorratsbehälter 16 zu pumpen. Ist eine besondere

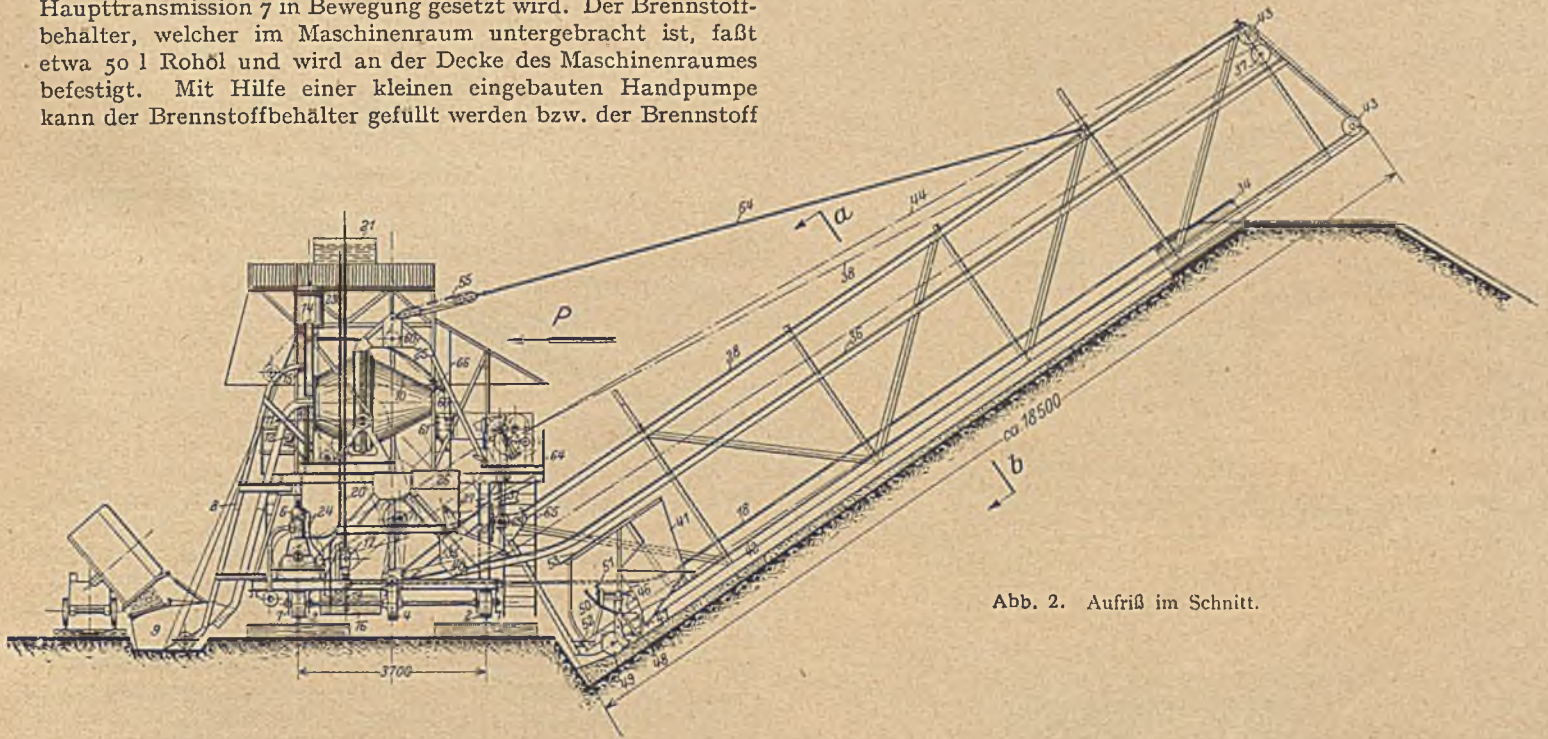


Abb. 2. Aufriß im Schnitt.

mit Hilfe der Saugleitung, welche außerhalb des Maschinenraumes mündet, angesaugt werden. Durch die Transmission 7 erfolgt der Antrieb des Betonmischers mit Schrägaufzug, der beiden Winden für den Betonzubringerwagen bzw. Betonierungswagen, sowie ferner der wechselseitige Antrieb auf das Schneckengehäuse 4, welches für den Vor- und Rücklauf der Maschine bestimmt ist. Gleichzeitig wird durch die Transmission auch die Hauptpumpe 17 angetrieben.

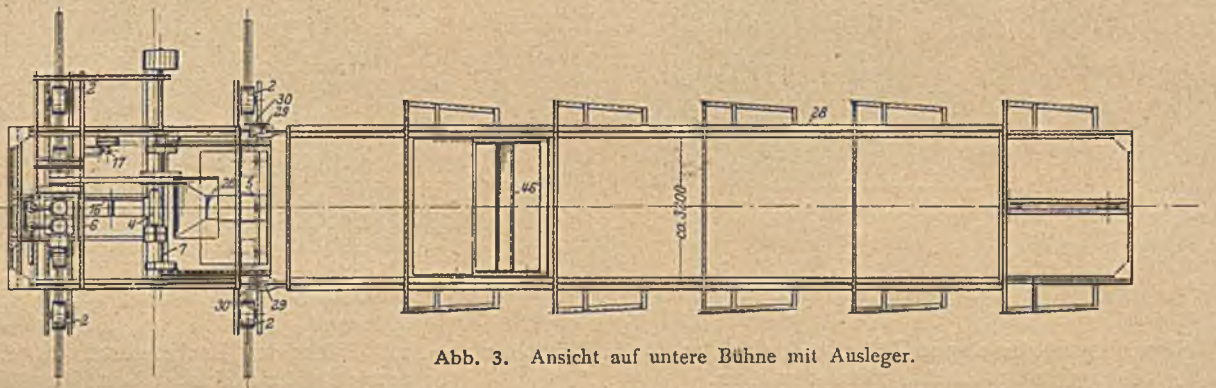


Abb. 3. Ansicht auf untere Bühne mit Ausleger.

Die Zuschlagstoffe bzw. Bindemittel werden durch den Schrägaufzug 8 mit Hilfe des Zubringerkübels 9 in die Mischtrömmel 10 befördert. Durch den Aufzugshebel 11 wird der Schrägaufzug 8 betätigt. Mit Hilfe der Bremsvorrichtung 12 erfolgt die Regulierung der Rücklaufgeschwindigkeit bzw. die Bremsung des Schrägaufzuges. Durch das Handrad 13 erfolgt die Kippung der Mischtrömmel in die auf der Zeichnung punktierte Stellung. Durch das selbstabmessende Wassergefaß 14 erfolgt die Zuführung des Mischwassers zur Mischtrömmel. Die Auslösung des Gefäßes erfolgt durch den Hebelzug 15. Je nach dem gewünschten Feuchtigkeitsgehalt des Betons kann die Wassermenge des Meßgefäßes auf ein konstantes Maß einregu-

Wasserquelle nicht vorhanden, dann ist angenommen, daß der Behälter 16 auf eine andere Art gefüllt wird. In diesem Falle aber saugt die Pumpe mit Hilfe der Saugleitung 19 direkt aus dem Behälter und drückt das Wasser durch die Leitung 20 in den Behälter 21. Von dem Behälter 21 gelangt das Wasser mit natürlichem Überdruck durch die Leitung 23 einmal in das selbsttätig abmessende Gefäß 14 für den Betonmischer, das andere Mal in die Zylinder des Dieselmotors 6. Auf diese Art entsteht eine brauchbare Durchflußkühlung für die Antriebsmaschine, denn das erhitzte Wasser strömt an den Zylinderköpfen wieder aus und läuft in den Vorratsbehälter 16 durch die Abflußröhre 24 wieder zurück. Durch das Meßgefäß 14 erfolgt die Zuleitung des Mischwassers mit Hilfe der Leitung 25 in die Mischtrömmel, und zwar sowohl auf der Einwurf- wie

auch auf der Auswurfseite. Wird die Mischtrommel 10 in die punktierte Lage gekippt, dann wird die Mischung in den Vorratsbehälter 26 ausgeladen, welcher am Auslauf einen Rundschieberverschluß 27 besitzt, der von der oberen Bühne aus zwischen oder neben den beiden Winden zu betätigen ist.

An dem eigentlichen Fahrgestell der Maschine ist ein Ausleger 28 befestigt, welcher in dem Punkt 29 drehbar eingerichtet ist. Mit Hilfe der beiden Schlitten 30 und der Aufhängung 31 kann der Punkt 29 gehoben und gesenkt werden, in der Art, daß die an den beiden Ständern 32,

Aus dem Vorratsbehälter 26 gelangt die fertige Mischung in den Zubringerwagen 35, welcher sich mit Laufrollen auf der Fahrbahn 36 bewegt, die auswechselbare Laufbandagen besitzt. Der Vorwärtslauf dieses Wagens erfolgt durch ein Kabel 38, welches über die Umlenkrolle 37 läuft und auf die Winde 39 mündet. Der Boden des Wagens 35 besteht aus 2 Langsschiebern 40, die sich an Rollen bewegen und je mit einem Anschlag versehen sind. Der Wagen 35 hat die Aufgabe, seine Füllung in den Betonierungswagen 41 bzw. dessen Materialbehälter 46 abzugeben. Diese Abgabe kann an jedem beliebigen Punkte

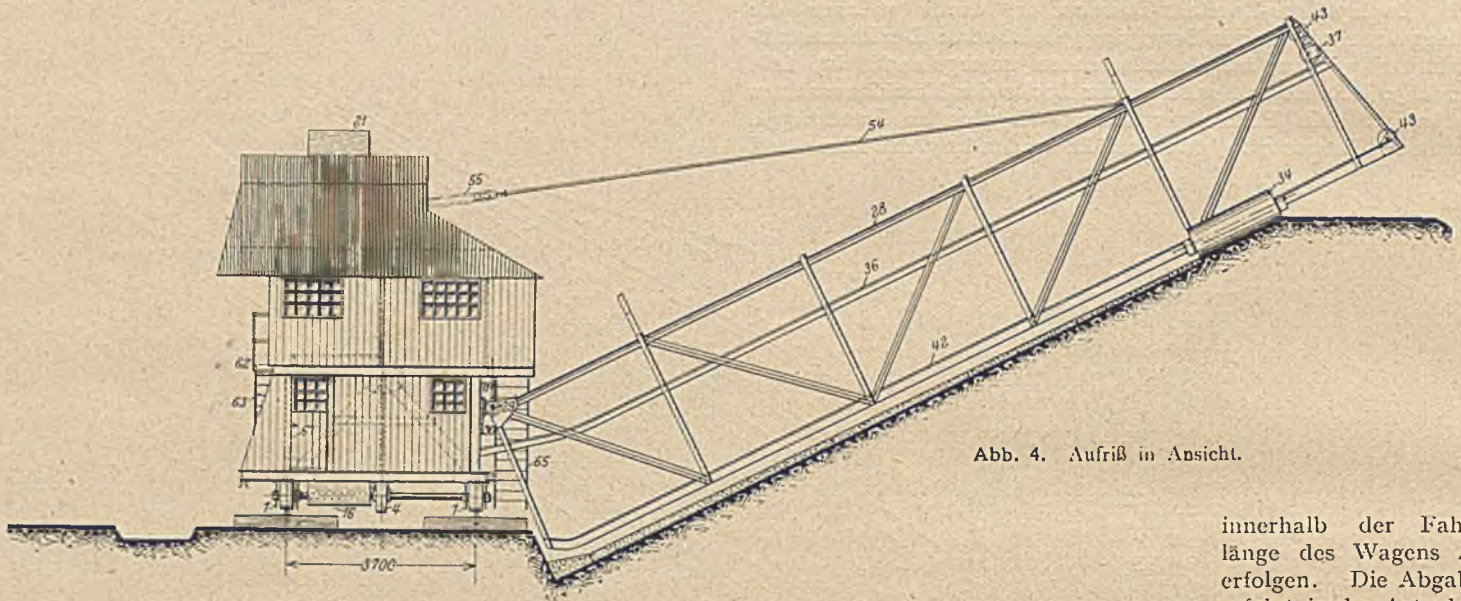


Abb. 4. Aufriß in Ansicht.

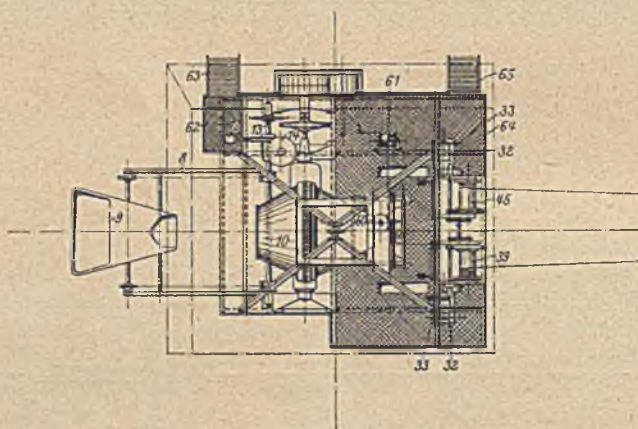


Abb. 5. Ansicht auf obere Bühne.

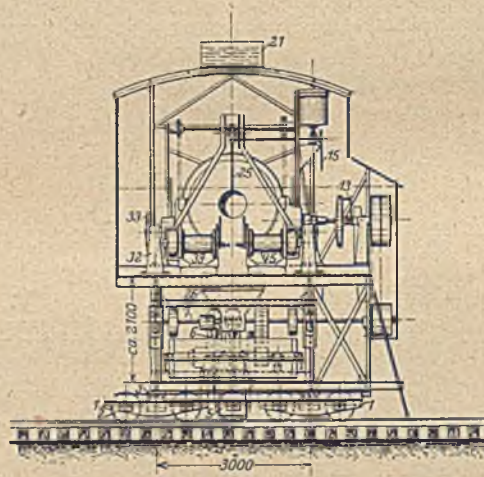


Abb. 6. Ansicht in Richtung „P“.

welche auf der oberen Bühne befestigt sind, befindlichen Handräder 33 entsprechend gedreht werden.

An dem Ausleger 28 sind die Stützrollen 34 befestigt, und zwar so, daß dieselben je nach der vorgesehenen Betonierungslänge am Untergurt des Auslegers in der Längsachse desselben verschoben werden können. Diese Rollen können, wenn die Vorwärtsbewegung der Maschine bzw. die Beschaffenheit der Böschung dies zuläßt, direkt auf das Erdreich aufgesetzt werden, um auf diese Art auch eine Einwalzung bzw. Verdichtung desselben zu erreichen bei gleichzeitiger Entlastung der Aufhängevorrichtung des Auslegers bzw. der Mischmaschine. Sollte die direkte Auflage dieser Rollen auf die Böschung Schwierigkeiten verursachen, dann ist daran gedacht, daß der Vorschub des Auslegers in der Fahrrichtung der Maschine durch eine Unterlage von Brettern oder gar einem Schmalspurgleis erleichtert wird, damit wenigstens der zweite Zweck dieser Einrichtung die Entlastung des Zuggestänges bzw. der Mischmaschine erreicht wird.

innerhalb der Fahr-  
länge des Wagens 41  
erfolgen. Die Abgabe  
erfolgt in der Art, daß  
beim Vorziehen des  
Wagens 35 dieser un-  
gehindert den darunter  
befindlichen Wagen 41  
passiert und dann zu-  
rückgleitet, wobei die  
an dem Wagen 41 in-  
zwischen hochgestellten  
Anschläge die beiden  
Schieberböden 40 fest-  
halten, so daß der Wa-  
gen 35 ohne Böden wei-  
ter zurückgleitet und so  
seinen Inhalt abgibt.

Der Betonierungswagen 41 bewegt sich auf Laufrollen, und zwar auf dem Untergurt des Auslegers 28

mit Hilfe der Laufschiene 42, die ebenfalls bei Verschleiß auswechselbar sind. Der Vorwärtslauf erfolgt durch ein Drahtkabel 44, welches über die Umlenkrollen 43 geführt wird und daß ebenfalls auf eine Winde 45 mündet.

Die beiden Winden 39 und 45 werden direkt durch die Transmission 7 angetrieben und sind Friktionswinden. Die Rücklaufgeschwindigkeit der beiden Wagen 35 und 41 ist mit Hilfe modernster Bremsen, die an den Winden anmontiert sind, zu regeln. Der Behälter 46 im Betonierungswagen nimmt die Mischung auf und gibt diese durch einen regulierbaren Schieberverschluß 47 auf die Böschung. Beim Vorlauf des Betonierungswagens wird der in gleichmäßigem Ausfluß aufgetragene Beton mit Hilfe der verstellbaren Abgleichvorrichtung 48 abgeglichen. Durch die nachfolgende Walze 49 erfolgt die Verdichtung bzw. Pressung des Betons, wobei nicht nur das Gesamtgewicht des Wagens 41 mit Füllung, sondern auch das Gewicht des Auslegers bzw. der Mischmaschine auf die Verdichtung einwirken.

Je nach der Ausflußmenge bzw. der Einstellung des Auslaßschiebers 47 müssen natürlich auch die Abgleichvorrichtung 48 und die Walze 49 reguliert werden. Diese Einregulierung erfolgt durch den Mechanismus 50 bzw. 51, und zwar durch einen Maschinisten, welcher auf der Plattform bzw. Bedienungsbühne 52 unter einer Bedachung 53 steht und so die Fahrt des Betonierungswagens mitmacht bzw. die einzelnen Funktionen überwacht. Hierbei ist durch die Konstruktion Rücksicht darauf genommen, daß der Bedienungsmann die Füllung dieses Wagens während der Fahrt bzw. Arbeit überblicken kann. Am Wagen bzw. in erreichbarer Nähe des Bedienungsmannes ist ein elektrisches Läutewerk angebracht, welches der Bedienungsmann einschaltet, wenn der Zubringerwagen 35 weitere Betonmengen heranbringen soll.

Der Ausleger 28 ist so eingerichtet, daß er, abgesehen von der Entlastung durch die Stützrollen 34, in der gewünschten Arbeitslage auch durch die Zugstangen 54 festgehalten werden kann. Diese münden auf einen mehrfachen Flaschenzug 55, welcher an der Konstruktion des Fahrgestelles befestigt ist. Das Aufwindkabel dieses Flaschenzuges läuft über die Umlenkrollen 60 und mündet auf eine selbsthemmende Handwinde 61. Mit dem zulässigen Handdruck ist es möglich, diese Winde anzudrehen.

Die Bedienung des Betonmischers bzw. Schrägaufzuges erfolgt durch einen Bedienungsmann, welcher auf dem mit Riffelblech abgedeckten und einem Schutzgelande versehenen Podest 62 steht, das mit Hilfe der Steigleiter 63 zu erreichen ist. Auf der Bühne 64, die ebenfalls, wie aus der Zeichnung ersichtlich, mit Riffelblech abgedeckt ist und von welcher aus die Bedienung sämtlicher Winden bzw. die senkrechte Verschiebung des Drehpunktes 29 erfolgt, sowie der Aufzug des Rundschieberverchlusses 27, befindet sich ebenfalls ein Bedienungsmann. Diese Bühne ist mit Hilfe der Steigleiter 65 zu erreichen. Um zu vermeiden, daß beim Stürzen der Mischtrömel 10 Betonteile auf die Bühne 64 gelangen bzw. daß der Bedienungsmann in den Vorratsbehälter 26 hineinfällt, ist eine Trennwand 66 vorgesehen. Der Bedienungsmann kann von der Bühne 64 aus feststellen, ob sich jeweils eine Mischung in dem Vorratsbehälter 26 befindet. Durch eine Öffnung, welche sich in Höhe der Mischtrömel in dieser Zwischenwand befindet, kann nach Öffnung derselben eine Einsicht in das Innere der Mischtrömel 10 erfolgen.

Aus dem Vorgesagten geht hervor, daß für die Bedienung der eigentlichen Maschine nur 3 Mann erforderlich sind, mit Ausnahme der Materialaufgabe auf den Schrägaufzug.

Das Fahrgestell der Maschine bzw. die einzelnen Bühnen, der Maschinenraum usw. sind durch eine entsprechende Verkleidung gegen Witterungseinflüsse bzw. Regen geschützt. Während die Verkleidung der Dachkonstruktionen überwiegend aus Wellblech besteht, erfolgt die Verschalung der senkrechten Wände durchweg aus imprägnierten Dielen, die mit Nute und Feder aneinandergereiht sind. Für eine entsprechende Belichtung der inneren Räume ist durch die Anbringung von Fenstern Sorge getroffen. Der Maschinenraum ist mit Hilfe einer an dem Fahrgestell angebrachten Treppe durch die verschließbare Tür 67 zu erreichen.

Damit die Maschine auch Böcken unterfahren kann, wird der Ausleger am Ende des zweiten oder dritten Feldes abnehmbar eingerichtet.

Mit Rücksicht auf besonders enge Kanalsohlen ist die Möglichkeit zur Anbringung eines maschinell angetriebenen schwenkbaren Ausleger-Aufzuges vorgesehen, um Materialkästen mit Bodenklappen von Plattformwagen abheben und über dem Aufzugswagen des Schrägaufzuges des Betonmischers entleeren zu können.

In einem solchen Falle können die Materialwagen vor Stirn der Maschine angefahren werden.

Der maschinelle Aufzug ist versetzbar eingerichtet, damit Materialzüge sowohl an der rechten wie auch an der linken Stirnseite der Maschine angefahren werden können.

Zur Ergänzung ist folgendes zu sagen:

Das Mischungsverhältnis beträgt im Durchschnitt 135 kg Zement auf den cbm fertigen Beton. Die Korngröße beträgt im

Durchschnitt 0—35 mm. Die periodisch aufgegebenen Mengen der Zuschlagstoffe bzw. der einzelnen Füllungen betragen etwa 1150 l Kies und Sand bei einer Wasserbeimengung von etwa 70—80 l im Durchschnitt.

Die Stärke der Betonierung beträgt im Durchschnitt unten 20 (ohne Fuß) und oben etwa 10 cm. Bei den Bauarbeiten der Mittleren Isar beträgt die Steigung der Böschungen im Durchschnitt 1 : 1,5, doch kommen auch Neigungen 1 : 2 vor. Der Beton ist gewöhnlich 1 m unter der Dammkrone abgesetzt. Die größte Wassertiefe schwankt zwischen 7 und 7,50 m. Bei den Betonierungsarbeiten der Böschungen besonders bei der Mittleren Isar werden keine Fugen senkrecht zur Böschungsfucht angeordnet, sondern dieselben werden nur markiert, und zwar durch Einlegen einer Leiste im Sinne der Abb. 8. Hierzu werden durchweg dünne Holzbretter verwendet, die hochkant gestellt und von dem Beton nur etliche Zentimeter überdeckt werden. Hat der Beton infolge von Temperaturschwankungen oder aus sonstigen Gründen Neigungen zum Reißen, dann wird er vermutlich dort reißen müssen, wo ihm der Weg zwangsläufig vorgeschrieben ist, also an der schwächsten Stelle und infolgedessen an der markierten Linie. Es ist anzunehmen, daß eine nachträgliche vollständige Trennung der Betonschicht an den markierten Stellen aber an den wenigsten Stellen erfolgen dürfte, da die betonierten Flächen fast dauernd gleichmäßig unter Wasser stehen, wodurch die

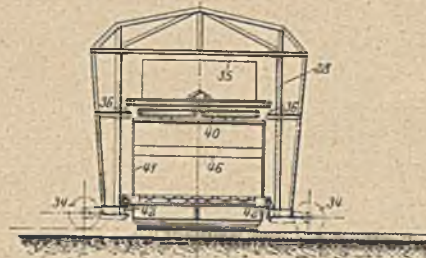


Abb. 7. Schnitt a-b.

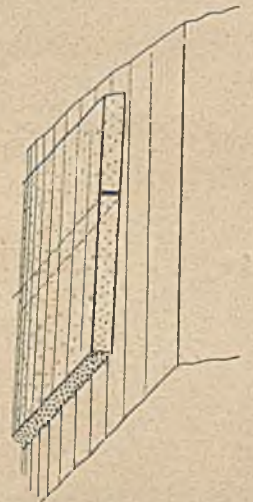


Abb. 8. Ausbildung der Dehnungsfugen.

Temperaturschwankungen im Vergleich zu dem Beton für Straßenbauten ganz wesentlich herabgesetzt sind. Wie aus der vorgenannten durchschnittlichen Zusammensetzung des Betons hervorgeht, wird auch bei der Betonbekleidung von Böschungen durchweg möglichst trockener Beton verarbeitet, und zwar wegen den heute allgemein bekannten Gründen der großen Härte und besseren Abbindung sowie auch mit Rücksicht auf die schrägliegende Fläche, denn ein nasser Beton würde sich an einer Böschung, wie z. B. auf einer Steigung 1 : 1,5, nicht halten können. Der nasse Beton würde zwar nicht während der Aufbringung ins Rutschen kommen, aber mit Wahrscheinlichkeit dann, wenn sich das Wasser von oben nach unten sammelt.

Nach der fertigen Betonierung wird wenigstens in der ersten Woche ähnlich wie beim Betonstraßenbau auch dafür gesorgt, daß der Beton nicht zu schnell abbindet bzw. im ersten Abbindestadium eine gewisse Feuchtigkeit behält. Bei der Mittleren Isar werden die fertig betonierten Flächen sofort mit einem Bretterbelag abgedeckt, der je nach den Witterungsverhältnissen von Zeit zu Zeit durch Spritzwasser angefeuchtet wird.

Die in den Abb. 2—7 dargestellte Konstruktion der patentierten Kanalbetoniermaschine dürfte heute als die einzige vollkommen praktisch erprobte Einrichtung dieser Art angesehen werden, deren wirtschaftliche Arbeitsweise, wie schon ein Blick auf die Abb. 1 belehrt, ganz außer Frage ist.

Die neue Maschine wird heute erstmalig in fabrikmäßiger Weise hergestellt, nachdem das alleinige Ausführungs- und Verkaufsrecht an die Dingler'sche Maschinenfabrik A.-G., Zweibrücken, übergegangen ist.

## RECHNERISCH ERMITTELTE UND GEMESSENE SCHWINGUNGSZAHLEN AN EINEM TURBINENFUNDAMENT.

Von Gerhard Mensch, Beratender Ingenieur in Berlin.

Nach den vielen Mißerfolgen, die sich bei der Inbetriebnahme von Turbogeneratoren in früheren Jahren ergeben haben, wird heute wohl ausnahmslos neben der statischen Berechnung von Turbinenfundamenten eine Schwingungsberechnung aufgestellt, damit die Abmessungen so festgelegt werden, daß die Eigenschwingungszahlen des Fundamentes oder eines seiner Teile und die Drehzahl der Maschine nicht übereinstimmen, sondern sich um ein gewisses Maß unterscheiden. Um festzustellen, wieweit die errechneten Schwingungszahlen mit der Wirklichkeit übereinstimmen, wurden auf Anregung des Herrn Magistratsbaurats Künzel vom Statischen Prüfungsamt der Berliner Baupolizei, das übrigens neuerdings stets

platte untereinander verbunden und unten in den Fundamentkörper eingespannt sind. Der ganze Fundamentkörper steht auf einem Pfahlrost von Wolfsholz-Preßbetonpfählen.

Die seinerzeit ermittelten theoretischen Eigenfrequenzen der drei Rahmen sind in der nachstehenden Tabelle angegeben.

Rahmen:	I	II	III
$v$	4950	3870	3900
$h_{gs}$	990	830	870
$h_{ge}$	880	750	750
$h_{es}$	1290	2130	1880
$h_{ee}$	—	2100	1730

Hierin bedeuten:

- $v$  = Vertikalschwingungen,
- $h_{gs}$  = horizontale Gesamtschwingungen unter Annahme von starren Riegeln,
- $h_{ge}$  = horizontale Gesamtschwingungen unter Berücksichtigung der Riegelelastizität,
- $h_{es}$  = horizontale Einzelschwingungen unter Annahme von starren Riegeln,
- $h_{ee}$  = horizontale Einzelschwingungen unter Berücksichtigung der Riegelelastizität.

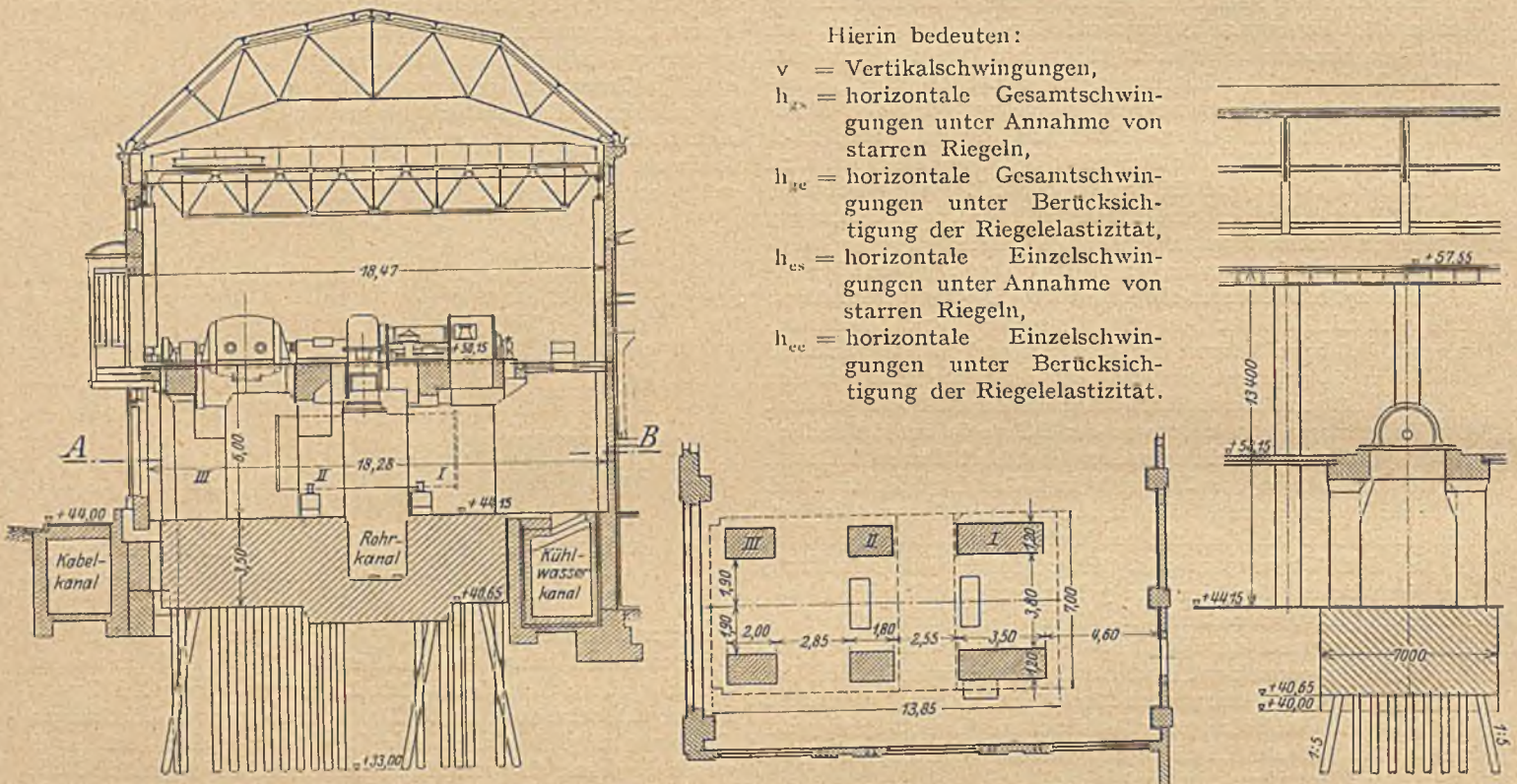


Abb. 1 — 3.

die Vorlage einer Schwingungs- neben der statischen Berechnung verlangt an einem Fundament für eine 12500 kW.-Turbine, die von der Bergmann A.-G. für das Kraftwerk Wilmersdorf der Firma Elektrizitätswerk Südwest A.-G. im Jahre 1925 geliefert war, Schwingungsmessungen vorgenommen. Die statischen und Schwingungsberechnungen und die Ausführungspläne wurden seinerzeit im Büro des Verfassers hergestellt. Der Schwingungsberechnung wurden die Veröffentlichungen von Dr. Geiger, Dr. Rausch und Dipl.-Ing. Ehlers zugrundegelegt. Es ergab sich, daß die zunächst von der Bergmann A.-G. angenommenen Abmessungen des Fundamentes teilweise abgeändert werden mußten, weil der Unterschied zwischen den senkrechten Schwingungszahlen und der Maschinendrehzahl zu gering war. Bei der statischen Berechnung wurde als Belastung des Fundamentes einmal die senkrechte Maschinenlast + 400% Zuschlag, das andere Mal die einfache senkrechte Maschinenlast und gleichzeitig die 1,5fache Maschinenlast wagrecht wirkend in der Höhe der Wellenachse angenommen. Nach Abb. 1 bis 3 besteht das Fundament aus drei Eisenbetonrahmen, die oben durch die Eisenbetontisch-

Danach liegen die Vertikalschwingungen alle über der Drehzahl der Maschine, die 3000 pro Minute beträgt. Die Horizontalschwingungen liegen dagegen sämtlich unter der Drehzahl der Maschine. Zu den verschiedenen Horizontalschwingungen ist folgendes zu bemerken:

Gesamtschwingungen können nur eintreten, wenn sämtliche Rahmen die gleiche Eigenfrequenz haben, da nur dann der Einfluß der Steifigkeit der Längsträger ausgeschaltet wird. Die Ermittlung der Gesamtschwingungszahlen hatte hier also nur den Wert, festzustellen, ob die Schwingungszahlen der Querrahmen einander so ähnlich sind, daß die Möglichkeit einer Gesamtschwingung besteht.

Maßgebend sind hier also die Werte der Einzelschwingungen und zwar unter Berücksichtigung der Riegelelastizität.

Die Messungen fanden statt am 14. Oktober 1927, morgens von 2 bis 4 Uhr, im Beisein des Herrn Magistratsoberbauamt Fischer, dem Vorsteher des Statischen Prüfungsamtes der Baupolizei der Stadt Berlin und des Herrn Magistratsbauamt Künzel. Nur zu dieser Zeit konnten alle Turbinen des Maschinenhauses



stillgesetzt werden und die Versorgung des Stromnetzes durch eine andere, kleinere Station erfolgen.

Zur Messung diente ein Schwingungsmesser der Fa. Schenk, Darmstadt, der von der Fa. Emil Zorn, Berlin, zur Verfügung gestellt wurde.

Es kam darauf an, festzustellen, ob sich während des Anlaufens der Maschine beim Zusammentreffen der Maschinendrehzahlen mit den Eigenfrequenzen in horizontaler Richtung eine Vergrößerung der Bewegungen ergab. Die Nachprüfung der vertikalen Eigenfrequenzen war nicht möglich, da diese Zahlen weit über der Drehzahl der Maschine liegen und diese nicht bis zu der Höhe von 4000 Umdrehungen gesteigert werden konnte. Nachdem der Dampf der Maschine abgestellt war und die Umdrehungszahl noch etwa 400 betrug, wurde wieder Frischdampf gegeben. Der Schwingungsmesser wurde auf dem mittleren Rahmen II aufgestellt. Leider standen nicht mehr Apparate zur Verfügung. Die Meßergebnisse sind in der untenstehenden Tabelle verzeichnet und außerdem noch zeichnerisch dargestellt in den Abbildungen 4 und 5. Es bedeuten  $v$  und  $h$  die Anzahl der auf den beiden Skalen des Schwingungsmessers abgelesenen Skalenteile für vertikale und horizontale Schwingungen bei den Drehzahlen in der Maschine.

n	v	h
360	—	0,5
1100	0,25	1,0
1300	0,25	1,0
1700	0,50	2,0
1820	0,50	1,0
1900	0,75	1,0
2000	1,00	1,5
2100	1,00	2,0
2150	1,00	3,0
2200	1,00	3,75
2300	1,00	3,0
2400	1,25	3,0
2500	1,75	3,0
2750	1,75	3,0
2900	2,00	3,5
3000	2,50	3,5
3100	3,00	4,0

Die Ordinaten der Vertikalschwingungen zeigen eine fast lineare Steigerung bis zu der Drehzahl von 2500 und nehmen dann etwas stärker zu. Bei der Drehzahl von etwa 1300, also in der Nähe der horizontalen Eigenfrequenz des Rahmens I, zeigte zwar der Apparat keinen Ausschlag, jedoch war deutlich fühlbar, daß dieser Rahmen bei der vorgenannten Drehzahl Resonanzerscheinungen aufwies, die beim weiteren Steigen der Drehzahl wieder verschwanden. Bei der Drehzahl von etwa 1700 jedoch, der horizontalen Eigenfrequenz des Rahmens III, zeigte der Schwingungsmesser einen kräftigen Ausschlag. Die Übertragung erfolgte augenscheinlich durch die Steifigkeit der Tischplatte auf den Rahmen II, auf dem das Instrument stand. Auch hier nahm der Ausschlag wieder ab, um bei der Drehzahl von 2200 sich noch stärker als vorher einzustellen. Zu diesem Zeitpunkte wurde auch der Dampf etwas gedrosselt, um die Erscheinung mehr zur Wirkung kommen zu lassen. Bei weiterer Erhöhung der Drehzahl ging auch hier der horizontale Ausschlag wieder zurück, und stieg dann langsam wieder mit der Zunahme der Drehzahlen.

Bezüglich der Abmessungen der Schwingungen sei noch bemerkt, daß ein Skalenteil 0,0025 mm bedeutet und die Werte die doppelte Amplitude angeben. Die größte Amplitude betrug mithin 0,01 mm.

Die Ergebnisse können als eine gute Übereinstimmung zwischen den errechneten und gemessenen Schwingungszahlen bezeichnet werden, wenn man berücksichtigt, daß man bei

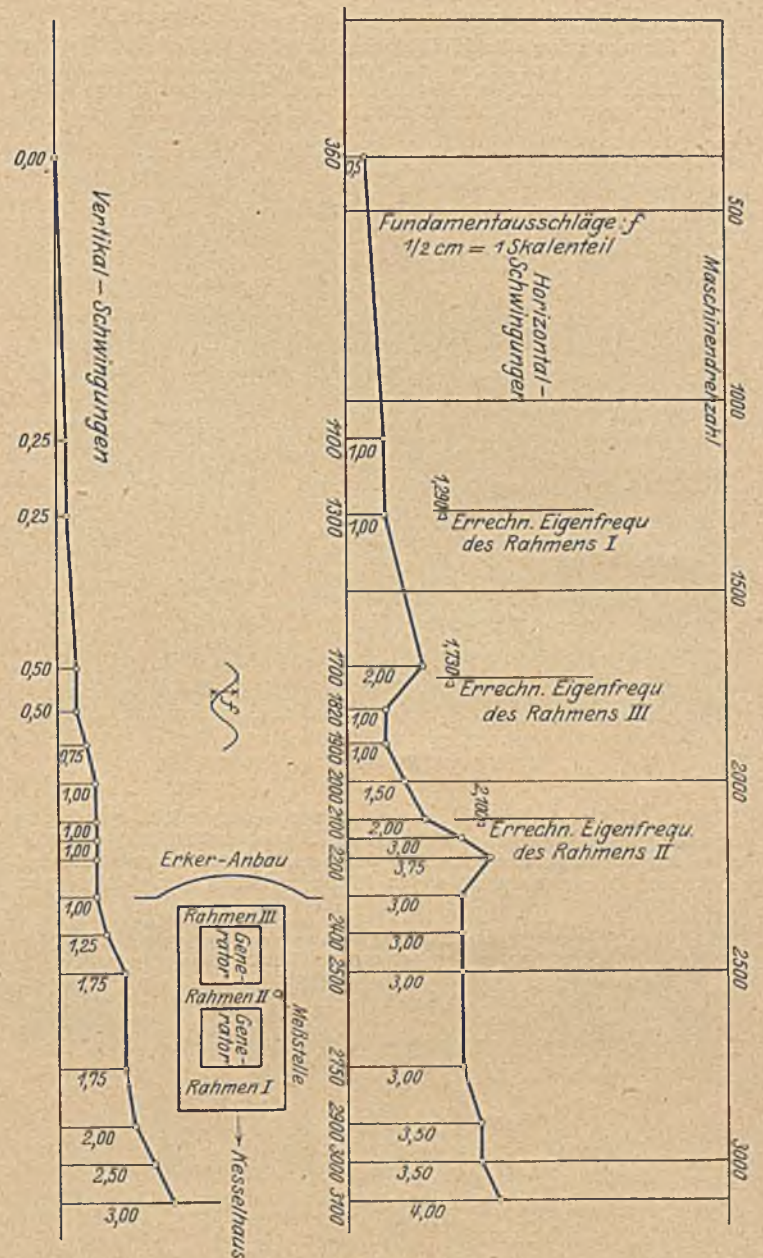


Abb. 4 u. 5.

einer Schwingungsberechnung wegen der Ungenauigkeit der Annahmen und der Vernachlässigung mancher Einflüsse exakte Ergebnisse nicht erwarten kann. Immerhin ist der heutige Stand der Schwingungsberechnungen ein derartiger, daß man den Bauherrn vor großen Enttäuschungen schützen kann.

Bemerkt sei schließlich noch, daß bei der Drehzahl der Maschine von etwa 1500 eine Resonanzerscheinung an der Decke festgestellt wurde, die auf dem in Frage kommenden Fundament und dem daneben stehenden beweglich gelagert ist (s. Abb. 3). Eine nachträgliche Berechnung der Eigenfrequenz dieser Decke hat den Wert 1510 ergeben.

Ausgeführt wurde das Fundament nach den Berechnungen und Zeichnungen des Verfassers von der Firma Wayss & Freytag A.-G., Niederlassung Berlin.

KURZE TECHNISCHE BERICHTE.

Umbau einer Straßenbrücke bei Newport.

Die 120 Jahre alte Wölbbrücke über den Uskfluß bei Newport (Monmouthshire) genügte wegen ihrer geringen Breite (10,7 m, davon 7 m Fahrbahn) den Verkehrsbedürfnissen nach dem Kriege nicht mehr und hatte auch in den Gründungen durch die Gezeiten stark

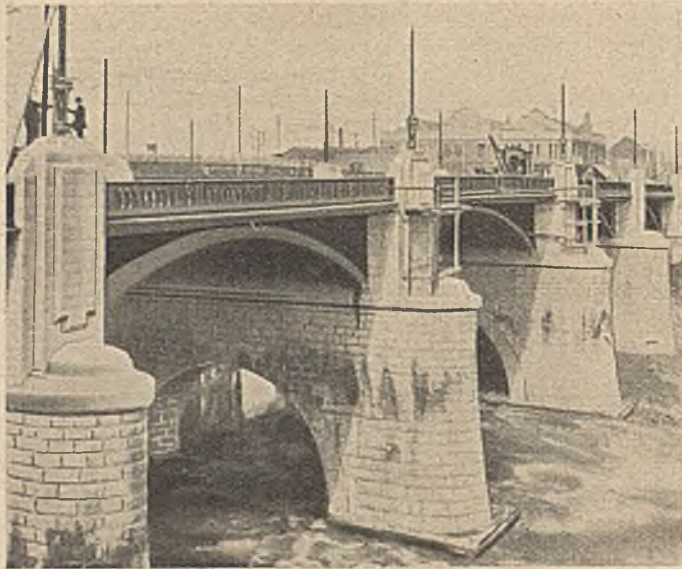


Abb. 1.

gelitten. Sie ist deshalb in den Jahren 1924—1927 mit 140 300 Pfund Kosten (davon 91 200 Pfund Staatsbeihilfe) in eine Stahlbogenbrücke von 18,3 m Breite zwischen den Geländern (davon 11 m Fahrbahn) mit fünf Öffnungen und 109 m Weite zwischen den Widerlagern

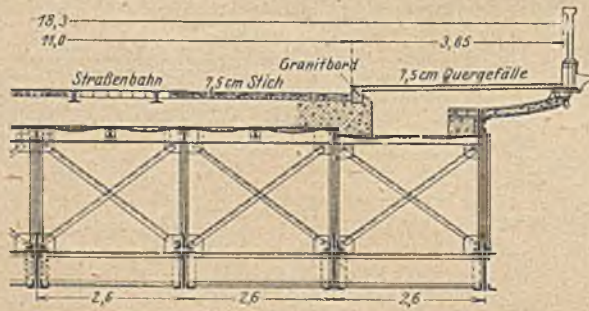


Abb. 2.

umgebaut worden. Den Verkehr während des Umbaus vermittelte eine Hilfsbrücke, die vorher demselben Zweck in London gedient hatte und für Ankauf und Aufstellung 30000 Pfund erforderte. Die neuen Pfeiler wurden auf Druckluft-Senkästen oberhalb und unterhalb der alten gegründet, die dazwischen unterhalb des Niedrigwassers durch eine starke Betonplatte abgedeckt und mit einem Halbkreisbogen von 12,65 m Weite überwölbt wurden (Abb. 1). Die Sichtflächen sind mit Werkstein verkleidet, die Gurtgesimse, Pfeilervorköpfe und Bogenaufleger bestehen aus Granit, die Füllung aus Beton 1:6. Die gefälligen Lichtmasten (Abb. 1) sind aus Bronze gegossen. Über dem Tragwerk (Abb. 2) sind Räume für die Überführung von Gas-, Wasser-, Post- und Starkstromleitungen vorgesehen. Der Abbruch der alten Brücke umfaßte rd. 5600 m<sup>3</sup> Mauerwerk, die Gründung der neuen 3300 m<sup>3</sup> Beton, das Mauerwerk über Grund 3750 m<sup>3</sup> Beton, 1400 m<sup>3</sup> Werkstein, 240 m<sup>3</sup> Granit, 660 Tonnen (je 1016 kg) Baustahl und 100 Tonnen gußeiserner Geländer. (Nach Engineering vom 8. Juli 1927, S. 34-36, und Tafel 4, zusammen mit 15 Zeichn. und 5 Lichtbildern.) N.

Nomographische Darstellung der Sternschen Rammformel.

Die Sternsche Rammformel, die häufig der Festlegung der zulässigen Pfahlbelastung zugrunde gelegt wird, ist für praktische Zwecke nicht allzu einfach zu verwerten. Dagegen läßt sich, wie im folgenden gezeigt wird, auf einfache Weise eine nomographische

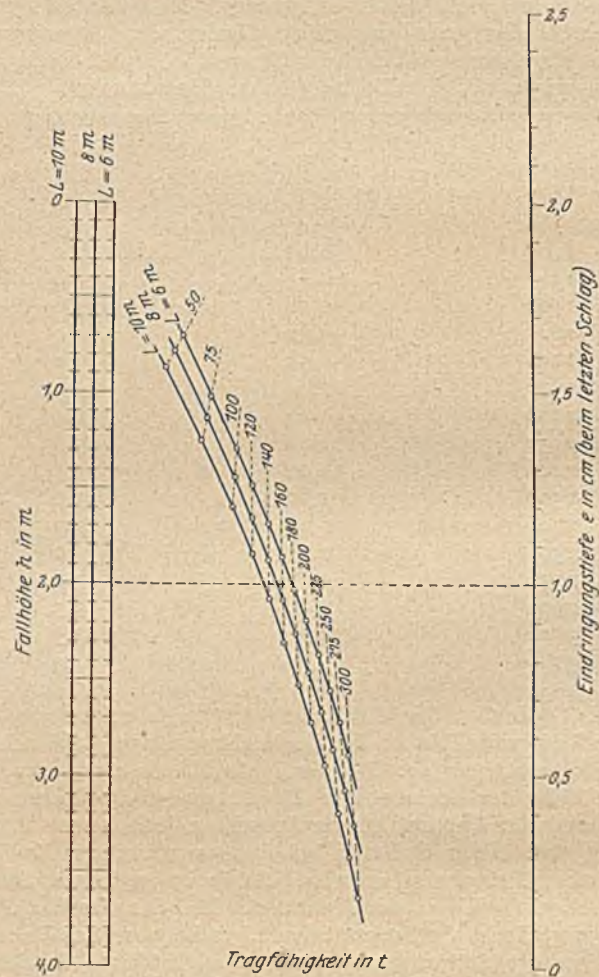
Darstellung ermöglichen, die besonders für den Gebrauch in der Praxis äußerst übersichtlich ist.

Die Sternsche Formel lautet:

$$(1) \frac{Rh}{(R + Q)^2} [RQ(1 + \eta)^2 + (R - \eta Q)^2] = (W - R - Q) e + \frac{1}{2} W^2 \frac{L}{EF}$$

Hierin bedeutet:

- R .... Bärge wicht (kg)
- h .... Fallhöhe (cm)
- Q .... Pfahlgewicht (kg)
- F .... Pfahlquerschnitt (cm<sup>2</sup>)
- E .... Elastizitätszahl (kg/cm<sup>2</sup>)
- η .... Stoßelastizitätsziffer
- L .... Pfahllänge (cm)
- e .... Eindringungstiefe beim letzten Schlag (cm)
- W .... Eindringungswiderstand (kg)



Für die in Hamburg fast allein verwendeten Eisenbetonpfähle 34/34 cm ist also

$$F = 1156 \text{ cm}^2$$

$$E = 140\,000 \text{ kg/cm}^2$$

$$EF = 140\,000 \cdot 1156 = 16\,184 \cdot 10^4$$

$$\frac{1}{EF} = 61,79 \cdot 10^{-10}$$

$$Q \text{ (kg)} = F \cdot \gamma \cdot L = \frac{1156 \cdot 2,4 \cdot L}{1000} = 2,7744 \cdot L$$

$$\eta = 0,25$$

$$(1 + \eta)^2 = 1,5625;$$

womit sich Formel (1) schreiben läßt:

$$\frac{Rh}{(R + 2,7744 L)^2} [R \cdot 2,7744 L \cdot 1,5625 + (R - 0,25 \cdot 2,7744 L)^2] = (W - R - 2,7744 L) e + \frac{1}{2} W^2 61,79 \cdot 10^{-10} L,$$

bzw.

$$(2) \frac{Rh}{(R + 2,7744 L)^2} (R^2 + 2,948 RL + 0,481 L^2) = (W - R - 2,7744 L) e + 30,90 \cdot 10^{-10} LW^2$$

Für die Auswertung empfiehlt es sich aus praktischen Gründen, für ein bestimmtes Bargewicht je eine Tafel zu konstruieren.

Wird dies z. B. für ein Bargewicht  $Q = 2000$  kg vorgenommen, so lautet Formel (2) wie folgt:

$$(3) \frac{2000 h}{(2000 + 2,7744 L)^2} (2000^2 + 2,948 \cdot 2000 L + 0,481 L^2) = (W - 2000 - 2,7744 L) e + 30,90 \cdot 10^{-10} LW^2$$

Die Gleichung (3) entspricht für ein konstantes  $L$  einer Gleichung von der Form:

$$f_1(\gamma) f_2(a) + f_3(\gamma) f_4(\beta) + f_5(\gamma) = 0$$

und läßt sich daher mit zwei geraden Leitern für  $e$  und  $h$  und einer krummlinigen Leiter für  $W$  darstellen.

Die beifolgende Tafel zeigt für das Bargewicht  $Q = 2000$  kg die Darstellung des Eindringungswiderstandes  $W$  als Funktion der Eindringungstiefe  $e$  und der Fallhöhe  $h$  für bestimmte Pfahlängen, woraus sich die Zweckmäßigkeit der nomographischen Darstellung klar ergibt.  
Dipl.-Ing. Oskar Berger, Hamburg.

### Das Villalba-Wasserkraftwerk für die Stromversorgung von Madrid.

Das Villalba-Wasserkraftwerk, 139 km östlich von Madrid, erhält sein Betriebswasser aus einem Stausee von 35 Mill. m<sup>3</sup>, einem zweiten von 0,5 Mill. m<sup>3</sup> nach einem Ausgleichbecken von 15 000 m<sup>3</sup> am Kraftwerk. Der

3,8 × 1,8 m große Leitungskanal mit 10 m<sup>3</sup>/sec. Wasserführung muß auch dem für jene Gegend wichtigen Holzflößen dienen, er ist deshalb in den Stollenstrecken mit einer Arbeits-



Abb. 1.

bahn aus Eisenbeton (Abb. 1) ausgestattet und wird bei einer großen Talkreuzung für die Flößerei auf leichtem Gitterwerk übergeführt, während das Wasser für das Kraftwerk in zwei Röhren von 1,9-m Durchmesser über eine gewölbte Tal-

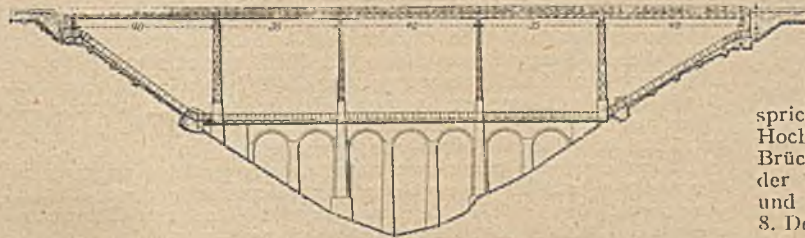


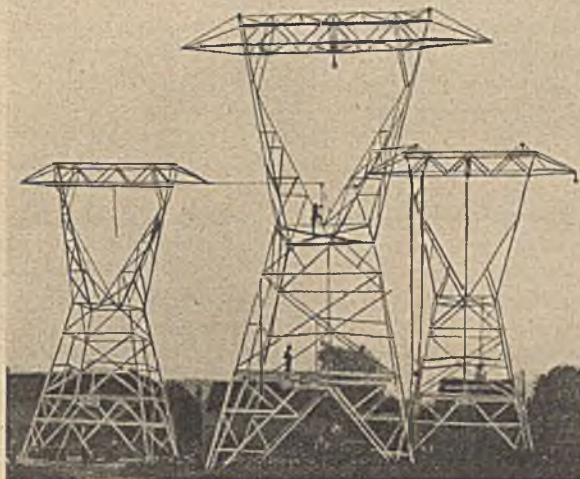
Abb. 2.

brücke (Abb. 2) geht. Im Krafthaus entwickeln zwei Maschinensätze bei 150 m Gefälle je 7500 PS mit 83% Wirkungsgrad bei voller und 78% bei halber Belastung. (Nach Engineering vom 22. Juli 1927, S. 100—102 mit 6 Abbild.)

### Belastungsversuche an dem Turm einer Hochspannungsleitung.

Die Stahltürme für die Hochspannungsleitung des Conowingo-Kraftwerks bei Philadelphia haben 24 m Höhe, quadratische Grundform von 10 m Länge am Boden, 7 t (je 900 kg) Gewicht über Grund und kommen in 330 m Abstand. Sie sind von leichter Bauart, weil die Drähte mit Greifern derart befestigt sind, daß bei Ausschlägen der Isolatoren von mehr als 20° durch einseitigen Zug die Verbindung sich löst, und es ist deshalb ein fertiger Turm Belastungsproben unterzogen worden. Zu diesem Zweck sind in 30 m Abstand in der Längs- und Querrichtung zwei gleiche Türme (s. Abb.) errichtet und der Prüfturm an den Aufhängepunkten der 5 Leitungen lotrecht, längs und quer belastet worden. 24 elektrische Spannungsmesser wurden

nach jeder Lasterhöhung abgelesen, die Bewegungen in der Längs- und Querrichtung durch Theodolite und die Neigungen durch Libellen gemessen. Die Belastungen wurden den im Betrieb vorkommenden



Fällen angepaßt, denen der Turm gut standhielt. Durch Erhöhung der Belastungen um 70% wurde er zum Bruch gebracht. (Nach Engineering-News-Record vom 17. Nov. 1927, S. 792—793 mit 3 Abbild.)

### Plan einer Stahlbogenbrücke über den Kill-van-Kull-Meeresarm.

Dem Plan der New-Yorker Hafenbehörde für eine neue Stahlbogenbrücke (s. Abb.) über den Kill-van-Kull-Meeresarm zwischen New-Jersey und Staten-Island haben nun auch die Verfechter



einer Untertunnelung zugestimmt, so daß nach Genehmigung durch das Kriegsministerium und Aufbringung der auf 16 Mill. Dollar veranschlagten Baukosten der Bau im Sommer 1928 beginnen und 1932 fertiggestellt sein könnte. Der Bogen entspricht mit 500 m Stützweite und 45 m lichter Höhe über mittlerem Hochwasser der in Sidney im Bau stehenden Bogenbrücke. Die neue Brücke soll vier Fuhrwerksfahrbahnen erhalten, mit der Möglichkeit der Anfügung weiterer drei Fuhrwerks- oder zweier Schnellbahnen, und beiderseits Fußwege. (Nach Engineering-News-Record vom 8. Dez. 1927, S. 939 mit 1 Abb.)

### Die Gladstone-Docks in Liverpool.

Die Gladstone-Docks in Liverpool, die am 19. Juli 1927 feierlich eröffnet worden sind, bestehen aus zwei 122 m weiten Seitenbecken mit Liegeplätzen für 4 große Schiffe, einem Trockendock von 320 m Länge und einem Becken quer davor, das mit dem alten Hornbydock durch eine 197 m lange und 27,5 m weite Schleuse und mit dem Merseyfluß durch eine 326 m lange und 39,5 m weite Schleuse, mit Zwischentoren zur Unterteilung, in Verbindung steht (Abb. 1). An der Baustelle für eine künftige zweite Einlaßschleuse ist die Ufermauer durch ein hölzernes Bollwerk ersetzt. Die ganze Wasserfläche der neuen Docks ist 22 ha, die Gesamtkailänge 4,4 km. Die Wassertiefe über den Schleusendrempeln wechselt zwischen 6,5 und 15 m, so daß die größten Schiffe bei jeder Flut ein- oder ausfahren können. Die Landzungen sind mit dreigeschossigen Speichern mit elektrischen Aufzügen ausgestattet und haben reichliche Gleisanschlüsse und fahrbare elektrische Krane verschiedener Art und Tragfähigkeit in großer Menge (Abb. 2). Die Schleusen sind unter dem Schutze von stählernen Spundwänden mit Verstärkung durch hölzernes Pfahlwerk und Dichtung durch eingeschüttete Asche ohne ungewöhnliche Schwierigkeiten fertiggestellt worden. Die 17,1 m hohen Stemmtore (Abb. 3 u. 4) von je 495 Tonnen (zu 1016 kg) Gewicht sind durch Schwimmkammern

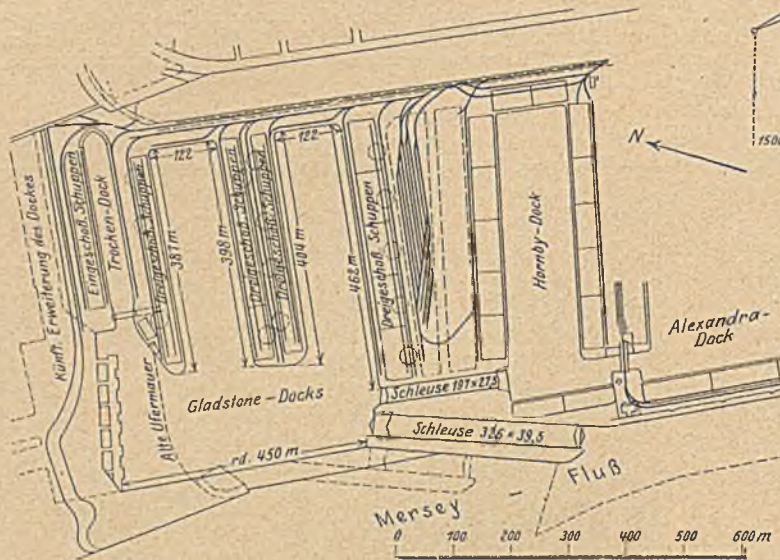


Abb. 1.

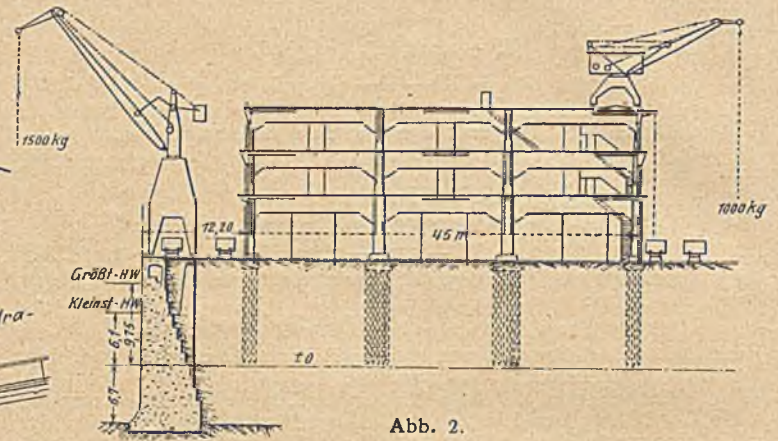


Abb. 2.

bis auf 46 Tonnen bei höchstem Wasserstand entlastet und haben infolgedessen keine Laufrollen erhalten, was die Bewegung wesentlich erleichtern und die Instandhaltung verbilligen wird. Die Baukosten der Docks belaufen sich auf 8 Millionen Pfund. (Nach Engineering vom 15. Juli 1927, S. 70—73, 80 und Tafel 5—8, zusammen mit 18 Zeichn. und 15 Lichtbildern.) N.

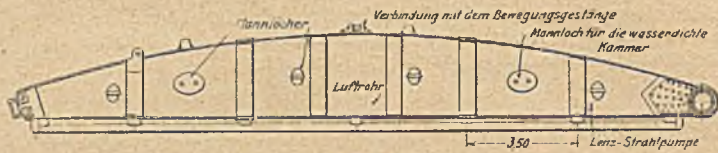
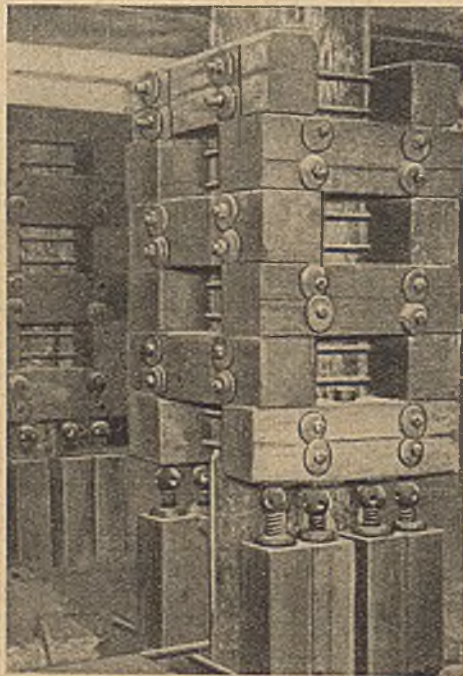


Abb. 3.

### Heben und Richten eines Gebäudes nach unregelmäßiger Setzung.

In dem Bezirks-Sanatorium in Edwardsville (Illinois), einem dreigeschossigen Gebäude von 43 × 44 m Grundfläche, zeigten sich einige Tage nach seiner Ingebrauchnahme im Mai 1926 Setzungen von 8 bis 31 cm und Risse in den Mauern bis 5 cm. Die Ursache wurde in einer verlassenen und unbefahrbar gewordenen Kohlengrube nördlich von dem Gebäude gefunden, in die nachgiebige Schichten in großer Tiefe gerutscht sein mußten. Zur Instandsetzung wurde die Hebung der gesunkenen Teile des Gebäudes beschlossen und zu diesem Zwecke das Betongrundmauerwerk über den Kellerfenstern wagerecht durchgetrennt und für die Winden lotrechte Schlitze in je 0,9 m Abstand ausgestemmt, beide Arbeiten mit Druckluftbohrern und -hammern ausgeführt. Die elf Innensäulen aus Eisenbeton sind ebenfalls durchgeschnitten und mit zusammenschraubten Balken zum Ansetzen der Winden umfaßt worden (s. Abb.).



Durch 488 Schraubenwinden mit je 9000 kg Hubkraft ist das Gebäude wieder in wagerechte Lage gebracht worden. Die Winden sollen bis zum Herbst 1927 eingebaut bleiben, um weitere Senkungen ausgleichen zu können. Das Heben hat vier Tage, die Vorbereitung dazu zwei Monate gedauert. Während der ganzen Zeit ist das Gebäude in Benutzung geblieben. (Nach T. L. Coudron, beratendem Ingenieur in Chicago in Engineering News-Record vom 31. März 1927, S. 528—529, mit 3 Lichtbild.) N.

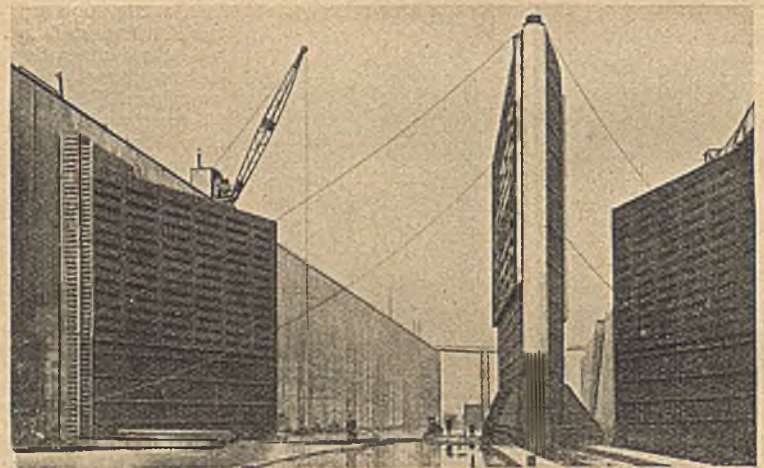


Abb. 4.

### Stählerne Spundwände zur Wiederherstellung von Brückenrampen.

Durch den Wirbelsturm im Herbst 1926 in Florida wurde ein Verbindungskanal an seiner Mündung in die See auf 450 m verbreitert und dabei die Rampen einer dreibogigen Betonbrücke samt den kurzen Bühnen an den Widerlagern weggespült; die Brücke selbst blieb stehen. Zur Wiederherstellung der Rampen sollen in 15 m Abstand stählerne Spundwände, 11 m hoch, bis in den Korallenkalk-Untergrund eingetrieben und durch Pfetten aus doppelten, 25 cm hohen U-Eisen mit 8 cm starken Querstangen dazwischen verbunden werden; die Querstangen erhalten Spansschrauben und werden in 1,6 m Abstand eingezogen. Der Zwischenraum zwischen den Wänden wird mit Sand ausgefüllt. Auf der Südseite der Brücke sind 225 m, auf der Nordseite 135 m Rampenlänge zu sichern. Zur raschen Abschneidung der Gezeitenströmungen wird zunächst die eine Wand 30 m weit vorgetrieben. Die Ufer erhalten eine Einfassung in ähnlicher Bauweise. (Nach Engineering News-Record vom 28. April 1927, S. 695—696, mit 4 Abbild.) N.

### 30jähriges Bestehen der Firma Gebrüder Friesecke.

Das bekannte Kunststeinwerk Gebrüder Friesecke, Berlin W 57, konnte Anfang Januar d. J. auf eine 30jährige Entwicklung zurückblicken.

Die Firma hat sich zunächst mit der Herstellung von Kunststein-Werkstücken beschäftigt, ging dann zur Herstellung von Werksteinputz und Betonwerksteinen aller Art über und hat weiterhin Platten der verschiedensten Gestaltung und Art sowie Kanalisationsrohre hergestellt.

Die künstlerisch und werktechnisch gleich hervorragenden Erzeugnisse der Firma sind im Deutschen Reich weit verbreitet. Von hochbaulichen Ausführungen von Gebrüder Friesecke seien herausgehoben: die Ausgestaltung des großen Lesesaales der Berliner Staatsbücherei, die Treppenanlagen im ehemaligen Kaiserschloß Posen, im Kriminalgericht Berlin, im Geschäftshaus von I. H. Bachmann & Söhne, Bremen, usw., ferner die Fassaden am Berliner Kolonialhaus, an der Rostocker Bank in Bremen und an anderen staatlichen Gebäuden. M. F.

## WIRTSCHAFTLICHE MITTEILUNGEN.

### Brückenbau und Wasserpolizei in Preußen.

Von Rechtsanwalt Dr. Habicht, Berlin.

Eine der wesentlichsten durch das Wassergesetz vom 7. 4. 1913 (W. G.) geregelten Aufgaben der Wasserpolizei ist die „Erhaltung der Vorflut“, d. h. die Sicherung des ungestörten Abflusses des dem Wasserlauf zuströmenden Wassers. Eine Brücke und die Arbeit an ihr kann eine Störung der Vorflut etwa dadurch mit sich bringen, daß die Pfeilerdimensionen zu groß sind, Prähme oder sonstige in unmittelbarem Zusammenhang mit der Errichtung verwandte Hilfsmittel erheblichen Umfangs versinken u. ä., oder daß der schlimmste Fall eintritt — die Brücke stürzt ein.

Zur Erhaltung der Vorflut zieht die Polizei grundsätzlich denjenigen heran, der für den Wasserlauf unterhaltungspflichtig ist (§ 114 W. G.). Dies ist bei Wasserläufen erster Ordnung der Staat selbst, bei solchen zweiter Ordnung die betr. Wassergenossenschaft, bei solchen dritter Ordnung wie bei allen künstlichen Wasserläufen der Eigentümer (§ 115 W. G.). Außerdem aber kann die Polizei auch denjenigen zur Beseitigung eines Vorfluthindernisses anhalten, der es verursacht hat (§ 122 W. G.). Sowohl wenn der Unterhaltungspflichtige, wie wenn der Verursacher herangezogen wird, braucht also die Polizei darnach nicht die oft schwierige Frage zu lösen, ob und durch wen die Einbringung des Vorfluthindernisses in vorsätzlicher oder fahrlässiger Weise verschuldet ist, sie hält sich vielmehr allein an die genannten äußeren Merkmale. Hierin liegt für den in Anspruch Genommenen eine bedeutende Gefahr, wenn er nicht gleichzeitig der Schuldige ist. Einmal wegen der der Polizei gegebenen Zwangsbefugnisse zur Durchsetzung ihrer Anordnungen unter Ausschluß des ordentlichen Rechtswegs (§§ 346 W. G., 132 Ges. über d. Allg. Landesverwaltung v. 30. 7. 1883 [L.V.G.]): sie kann die Räumung des Flußbettes durch einen anderen ausführen lassen und die dafür aufgewandten Beträge im Verwaltungszwangsverfahren, d. h. wieder ohne Gerichtshilfe, betreiben. Sodann aber besteht auch für den in Anspruch Genommenen die Gefahr, daß er seine Aufwendungen von dem Schuldigen wegen Mittellosigkeit nicht ersetzt bekommt.

Als Unterhaltungspflichtiger kann der Unternehmer, der eine Brücke baut, auf Grund dieser Tätigkeit nicht angesehen werden. Fraglich ist es dagegen, ob als Verursacher eines Vorfluthindernisses, das im Zusammenhang mit dem Brückenbau entsteht, zu seiner Beseitigung der Unternehmer oder der Bauherr oder beide herangezogen werden können.

Zur Feststellung des Verursachers könnte man den Begriff des sg. adäquaten Kausalzusammenhangs (der auch in der strafrechtlichen Theorie angenommen ist) für geeignet halten, d. h. daß derjenige als Verursacher anzusehen ist, der eine Handlung begangen hat, die unter den gegebenen Umständen normalerweise geeignet und genügend war, um den schädigenden Erfolg herbeizuführen.

Es muß aber bezweifelt werden, daß die ordnungsmäßige Erbauung einer Brücke allein geeignet sein kann, ein Vorfluthindernis durch Versinken von Hilfsgerät oder durch Einsturz der ganzen Brücke u. ä. hervorzurufen. Es muß immer ein weiteres hinzutreten, sei es das Verschulden einer bei dem Bau beteiligten Person, sei es eines Dritten, sei es ein Ereignis höherer Gewalt. Ohne ein solches würde der Brückenbau allein nie ein Vorfluthindernis hervorgerufen haben, er ist also nicht an sich genügend, den Schaden herbeizuführen, sondern nur eine *conditio sine qua non*. Aus diesem Gesichtspunkt können daher weder Unternehmer noch Bauherr als Verursacher gelten.

Gibt es der elementaren Bedingungen für die Entstehung des Vorfluthindernisses zwei, nämlich die Errichtung der Brücke und das auf die Brücke oder ihren Bau einwirkende schädigende Ereignis, und soll durch § 122 das mit der Klärung von vielleicht schwierigen Tatsachen- und Rechtsfragen verbundene

Forschen nach dem unmittelbaren Verursacher des schadenstiftenden Ereignisses erspart werden, so bleibt als Verursacher nur derjenige übrig, der für die Errichtung des Bauwerks allgemein (nicht technisch) verantwortlich ist. Daß dies der Bauherr ist, ergibt sich zunächst daraus, daß er, wie schon seine Bezeichnung sagt, derjenige ist, der den beherrschenden Einfluß auf den Beginn wie die Fortsetzung des Baues ausübt. Ohne seinen Willen kann weder das eine noch das andere stattfinden, der Unternehmer dagegen kann mit der Arbeit erst beginnen, wenn es der Bauherr gestattet, und darf sie nicht fortsetzen, wenn dieser es ihm verbietet. Hieran ändert der auf Vollendung des Werks gerichtete Vertrag der Parteien nichts, denn der Bauherr, nicht aber der Unternehmer, kann ihn jederzeit kündigen, ohne sich dadurch vertragsbrüchig zu machen (§ 649 BGB). Der Bauherr gibt den Anstoß zur Errichtung der Brücke, er kann die Art der Ausführung, die Kosten, die Verwendung von Material usw. bestimmen, und der Unternehmer kann nichts gegen seinen Willen unternehmen, wohl aber er gegen den Willen des Unternehmers, er ist, kurz gesagt, der *spiritus rector* des ganzen Baues. Jede andere am Bau beteiligte Person ist nur in begrenztem Umfange tätig oder einwirkungsberechtigt: der Beamte genehmigt nur, aber führt nicht aus; der Unternehmer führt nur aus, was ihm aufgetragen ist (vgl. § 675 BGB), kann aber nicht beginnen, bevor ihm der Bauherr die Erlaubnis gibt, und muß auf sein Geheiß jederzeit aufhören; der Materiallieferant beschafft nur Material, ganz zu schweigen von den Angestellten des Unternehmers.

Eine Parallele zu dem hier behandelten bildet der Fall, daß ein den Fluß überquerendes Fuhrwerk ins Wasser stürzt oder ein Schiff in den Fluß versinkt und ein Vorfluthindernis bildet. In diesen Fällen ist nicht der Lenker des Fuhrwerks oder der Kapitän des Schiffes als Verursacher i. S. des § 122 W. G. anzusehen, sondern der Eigentümer oder der Besitzer. (Vgl. Holtz-Kreutz, Komm. z. W. G. § 122 Anm. 2.) Dem Kapitän oder Fuhrwerkslenker in diesem Beispiele aber ist der Bauunternehmer, dem Eigentümer der Bauherr gleichzustellen.

Völlig klar wird dies, wenn man den Fall setzt, daß der Bauherr für verschiedene Teile der Brücke, z. B. für die Gründungsarbeiten, für die Pfeilererrichtung, für den Oberbau mit verschiedenen Unternehmern abschließt. Dann besteht auch nicht einmal mehr die rein ingenieurtechnische Zusammenfassung der Bearbeitung, die dazu verleitet, die für die Errichtung der Brücke wesentlichen anderen Koeffizienten zu übersehen, die allein in der Person des Bauherrn ihre einheitliche Verkörperung finden.

Die Maßnahmen, welche die Wasserpolizei zur Durchführung der Räumung von einem Vorfluthindernis trifft, bestehen zunächst in einer Verfügung an den Verursacher mit der Aufforderung, die Räumung binnen einer bestimmten Frist vorzunehmen. Diese Verfügung ist regelmäßig mit der Androhung verbunden, im Falle der Weigerung die Räumung durch einen von der Polizei bestimmten Unternehmer ausführen zu lassen und die Kosten im Zwangsverwaltungsverfahren einzuziehen. Handelt es sich um einen der vier großen Ströme (Rhein, Elbe, Oder, Weser), dann ist gegen diese Verfügung, die vom Oberpräsidenten erlassen wird, die Klage beim Obergerverwaltungsgericht oder die Beschwerde an das Reichsverkehrsministerium gegeben. Beides muß binnen einer Frist von 14 Tagen geschehen, ersteres ist wegen der Möglichkeit mündlicher Verhandlung vorzuziehen; ein Rechtsmittel schließt aber das andere aus, sie können also nicht gleichzeitig eingelegt werden. In allen übrigen Fällen ist gegen die Verfügung nur die Beschwerde und erst gegen den in letzter Instanz ergangenen Bescheid des Regierungs- oder Oberpräsidenten die Klage beim Obergerverwaltungsgericht gegeben (§ 347 W. G., 127 L.V.G.). Die Klage kann nur auf die Rüge einer Verletzung des bestehenden Rechts oder einer irigen An-

nahme des Vorliegens tatsächlicher Voraussetzungen für den Erlaß der Verfügung gestützt werden, nicht also auf irgendwelche Zweckmäßigkeitserwägungen.

Weigert sich der in Anspruch Genommene, der Verfügung zu entsprechen, so ergeht eine zweite Verfügung, durch die das angedrohte Zwangsmittel, also regelmäßig die Ausführung der Räumung durch einen von der Polizei beauftragten Unternehmer, „festgesetzt und ausgeführt“ wird. Für den Betroffenen besteht die praktische Wirkung und die Gefahr dieser Verfügung darin, daß nun der vorläufig festgesetzte Kostenbetrag der Räumung von ihm durch die Verwaltungszwangsorgane ohne weiteres beigetrieben werden kann, und zwar ohne Rücksicht auf ein etwa von ihm eingelegtes Rechtsmittel. Als solches ist gegen diese zweite Verfügung grundsätzlich nur die Beschwerde binnen zwei Wochen an die übergeordnete Dienststelle gegeben. Fraglich kann es sein, ob gegen diese zweite Verfügung dann, wenn sie vom Oberpräsidenten, also für einen der vier großen Ströme, erlassen ist, statt der Beschwerde auch die Klage beim Oberverwaltungsgericht zulässig ist. Dies ist m. E. zu bejahen. Der maßgebende § 347 W. G. bestimmt ohne Einschränkung in Absatz 1, daß sich „im übrigen“ die Rechtsmittel gegen wasserpolizeiliche Verfügungen nach den „allgemeinen Vorschriften“, d. h. nach dem Landesverwaltungsgesetz, richten. Dieses letztere bestimmt nun allerdings, daß gegen die Festsetzung und Ausführung eines Zwangsmittels nur die Beschwerde gegeben ist. Das kann aber nur „im übrigen“ gelten, d. h. soweit die Bestimmung des Abs. 1 nicht Platz greift. Es ist auch durchaus billig, daß gegen die Festsetzungsverfügung des Oberpräsidenten auch die Klage zulässig sein soll, denn die sie ausschließende Bestimmung des Landesverwaltungsgesetzes geht davon aus, daß der Oberpräsident eine solche Verfügung nicht in erster Instanz erläßt, während dies nach dem Wassergesetz möglich ist. Ob Beschwerde oder Klage zu erheben ist, richtet sich wiederum darnach, ob man die Zweckmäßigkeit oder die Gesetzmäßigkeit der Verfügung beanstanden will.

### Zusammenschluß der Bauindustrie im Reichsverband Industrieller Bauunternehmungen.

In einer am 24. Februar 1928 im Flugverbandshaus in Berlin abgehaltenen, stark besuchten außerordentlichen Hauptversammlung haben sich der „Beton- und Tiefbau-Arbeitgeber-Verband für Deutschland E. V.“ und der „Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband E. V.“ zum „Reichsverband Industrieller Bauunternehmungen“ zusammengeschlossen. Damit hat eine schon lange zu beobachtende Entwicklung im baugewerblichen Verbandsleben auch äußerlich ihren Ausdruck gefunden.

Mit der Industrialisierung Deutschlands im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts und der Entwicklung des modernen Verkehrs hatte die Eisenbetonbauweise ihren Eingang in Deutschland gefunden und sich in den folgenden Jahren schnell weiter entwickelt. Von deutschen Baufirmen war das französische Patent von „Monier“ erworben worden, „das sich auf Gegenstände bezog, die aus Eisengerippe mit Zementumhüllung bestanden“. Es war erklärlich, daß zunächst das Bedürfnis fühlbar wurde, in gemeinsamer Arbeit die technischen Erfahrungen auf dem Gebiete der neuen Bauweise zu verwerten. Im Jahre 1898 schlossen sich daher die damals bestehenden Eisenbetonunternehmungen zum „Deutschen Beton-Verein E. V.“ zusammen, der sich im Zusammenwirken mit den in Frage kommenden Baubehörden, insbesondere dem „Deutschen Ausschuss für Eisenbeton“ in nunmehr 30 Jahre währender Arbeit große Verdienste um die technisch-wissenschaftliche Erforschung und Entwicklung des Eisenbetonbaues erworben hat.

Bald zeigte sich indessen, daß mit der neuen Bauweise auch besondere wirtschaftliche Interessen der industriell geleiteten Eisenbetonunternehmungen vertreten werden mußten. Im Rahmen des Deutschen Beton-Vereins wurde ein „Wirtschaftlicher Ausschuss“ geschaffen, in dem zunächst sowohl die sozialpolitischen als auch wirtschaftlichen Angelegenheiten der Eisenbetonindustrie behandelt wurden. Die großen Arbeitskämpfe des Jahres 1910 ließen es aber bald erwünscht erscheinen, die Arbeitgeber des Eisenbetonbaues auch nach außen erkennbar hervortreten zu lassen, um so ihre Interessen wirksamer zur Geltung bringen zu können. Es wurde der „Betonbau-Arbeitgeber-Verband für Deutschland E. V.“ mit dem Sitz in Leipzig gegründet, der am 11. Januar 1911 in das Vereinsregister eingetragen wurde.

In den letzten Jahren des Weltkrieges brach sich in der Eisenbetonindustrie die Überzeugung Bahn, daß als Auswirkung des großen Ringens dem deutschen Volke die Lösung weittragender wirtschaftlicher Aufgaben bevorstehen werde und daß hierzu der engste Zusammenschluß gleichartiger Gruppen des Erwerbs- und Wirtschaftslebens und die Verschmelzung gleicher Interessen unerlässlich sei. In einer am 18. Juni 1918 abgehaltenen Versammlung wurde vom „Deutschen Beton-Verein“ und dem „Betonbau-Arbeitgeber-Verband“ gemeinsam der „Beton-Wirtschaftsverband E. V.“ mit dem Sitz in Berlin gegründet, zu dessen Vorsitzenden Herr Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Langelott, Generaldirektor der Firma Windschild & Langelott A.-G. gewählt wurde. Während der Betonbau-Arbeitgeberverband die sozialpolitischen Interessen der Eisenbetonindustrie zu vertreten hatte, wurde ihm die Bearbeitung aller wirtschaftlichen Angelegenheiten übertragen. Die großen nach dem Kriege in Angriff genommenen Elektrifizierungsarbeiten, Wasser-, Industriebauten usw. mußten zu Arbeitszusammenschlüssen auf dem Gebiete des Eisenbeton- und Tiefbaues führen. Die Mehrzahl der namhaften Tiefbauunternehmungen richtete im Rahmen des bestehenden Geschäftes besondere Eisenbetonbauabteilungen ein oder man schloß sich mit bestehenden Eisenbetonbauunternehmungen zu Interessengemeinschaften usw. zusammen. Ebenso betätigten sich ursprünglich reine Eisenbetonunternehmungen auf dem Gebiet des Tiefbaues. Dieser Entwicklung mußte auch die Verbandsorganisation folgen. Eine Anzahl bekannter Tiefbauunternehmungen, die nunmehr auch am Eisenbetonbau interessiert waren, erwarb die Mitgliedschaft beim Betonbau-Arbeitgeberverband und beim Beton-Wirtschaftsverband, die ihren Namen im Jahre 1920 und 1921 nunmehr in „Beton- und Tiefbau-Arbeitgeber-Verband für Deutschland E. V.“ und in „Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband E. V.“ änderten.

In den folgenden Jahren stellte sich aber heraus, daß die gewählten Bezeichnungen den Betätigungsbereich der beiden Organisationen nicht vollständig deckten. In den beiden Verbänden fanden sich in immer ausgesprochenerem Maße die Unternehmungen des Ingenieurbaues zusammen. Neben gemeinsamer technischer Vorbildung der leitenden Persönlichkeiten und Beamten bildeten ausgesprochen wirtschaftliche Momente das zusammenführende Moment. Die Interessen der Bauunternehmungen, die als sogenannte Wanderbetriebe ihre Bauobjekte im ganzen Reichsgebiet und im Auslande suchen mußten und die zahlreichen Niederlassungen und Baustellen von einer Zentrale aus nach industriellen Grundsätzen leiteten, deckten sich naturgemäß in mannigfaltiger Hinsicht nicht mit denen des mehr örtlich und handwerklich orientierten Baugewerbes. Die stark wechselnde Konjunktur auf den verschiedenen Gebieten des Bauwesens trug im übrigen in den letzten Jahren in immer stärkerem Maße zur Weiterentwicklung der bestehenden Unternehmungen des Ingenieurbaues zu sogen. gemischten Baugeschäften bei. Firmen, die sich ursprünglich nur mit der Ausführung von Tiefbauten befaßten, haben sich heute leistungsfähige Eisenbeton- und zum Teil auch Hochbauabteilungen angegliedert.

Die Verbände tragen mithin nur der Entwicklung Rechnung, wenn sie bei ihrem Zusammenschluß ihren Namen in „Reichsverband Industrieller Bauunternehmungen“ änderten. Die Zusammenfassung zu einem einheitlichen bauindustriellen Spitzenverband soll nicht nur zu einer Vereinfachung der Organisation führen, sondern auch den Weg zu einer reibungsloseren und wirtschaftlicheren Gemeinschaftsarbeit der Bauunternehmungen ebnen.

In der Hauptversammlung am 24. Februar d. Js. wurde insbesondere der Verdienste des Herrn Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Langelott gedacht, der während der 10 Jahre des Bestehens mit Umsicht und Tatkraft den Vorsitz im „Beton- und Tiefbau-Wirtschaftsverband E. V.“ geführt hatte.

Zum 1. Vorsitzenden des „Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen“ wurde Herr Generaldirektor Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Otto Meyer (Fa. Wayß & Freytag A.-G.), Frankfurt a. M.; zum 1. stellv. Vorsitzenden Herr Generaldirektor Dr.-Ing. e. h. Wilhelm Langelott (Fa. Windschild & Langelott A.-G.), Berlin;

und zum 2. stellv. Vorsitzenden Herr Direktor Baurat Grages (Fa. Philipp Holzmann A.-G.), Frankfurt a. M., gewählt. Außerdem gehören dem Präsidium des Verbandes an: Kommerzienrat Berger, Berlin (Julius Berger Tiefbau-A. G.); Dr.-Ing. e. h. Hüser, Oberkassel/Siegkreis (zugleich Vorsitzender des Deutschen Beton-Vereins); Direktor König, Berlin (Beton- u. Monierbau-A. G.); Direktor Dr.-Ing. e. h. Kreß, Berlin (Siemens-Bauunion G. m. b. H., Komm. Ges.); Max Pommer, Leipzig (Max Pommer, Baugeschäft); Direktor Dr. Schweizer, Wiesbaden-Biebrich (Dyckerhoff & Widmann A. G.); Direktor Spithaler, Düsseldorf (Ernst Sandvoß A. G.); L. Stroux, Berlin (Geschäftsführendes Präsidialmitglied).

Der bisherige Ehrenvorsitzende des Beton- und Tiefbau-Arbeitgeber-Verbandes für Deutschland E. V., Herr Kommerzienrat Dr.-Ing. e. h. Rud. Wolle, Leipzig, und das bisherige Ehrenmitglied, Herr Direktor Moeller, Wiesbaden-Biebrich, wurden zum Ehrenvorsitzenden bzw. Ehrenmitglied des „Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen“ erneut gewählt.

Die erste ordentliche Hauptversammlung des „Reichsverbandes Industrieller Bauunternehmungen“ wird am 4. und 5. Oktober d. Js. in Dresden stattfinden.

PATENTBERICHT.

Wegen der Vorbemerkung (Erläuterung der nachstehenden Angaben) s. Heft I vom 6. Januar 1928, S. 18.

A. Bekanntgemachte Anmeldungen.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 2 vom 12. Januar 1928.

- Kl. 19 b, Gr. 2. C 33 961. Emile Louis Champion, Plan d'Aups par St. Zacharie, u. Antoine Alexandre Guillaume Henri Terrisse, Paris; Vertr.: Dr.-Ing. B. Monasch, Pat.-Anw., Leipzig. Fahrbarer Schienenreiniger. 10. IX. 23. Frankreich 25. XI. 22.
- Kl. 19 c, Gr. 8. H 103 202. John Hines, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Straßenwalze. 22. VIII. 25.
- Kl. 19 c, Gr. 11. H 103 068. John Hines, London; Vertr.: Dr. A. Levy u. Dr. F. Heinemann, Pat.-Anwälte, Berlin SW 11. Fahrbarer Teer- und Asphalterhitzer für Straßenbauzwecke. 12. VIII. 25.
- Kl. 20 h, Gr. 4. B 118 061. Gesellschaft mit beschränkter Haftung, für Oberbauforschung, Berlin. Wirbelstromgleisbremse. 9. II. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 8. G 67 457. Gutehoffnungshütte Oberhausen Akt.-Ges., Oberhausen, Rhld. Rillenschienenweiche mit Federzungen. 7. VI. 26.
- Kl. 20 i, Gr. 8. U 9689. Uzinele De Fier Si Domeniile Din Resita, Societate Anonima, Resita, Rumänien; Vertr.: Dr.-Ing. B. Monasch, Pat.-Anw., Leipzig. Befestigung der Zungenwurzel für Gleiswechselungen mit schiefer Umstellung. 19. IV. 27.
- Kl. 20 i, Gr. 34. M 89 282. Gustav Maag, Hamm i. Westf., Heßlerstraße 42. Vorrichtung zum Anzeigen des Überfahrens von Haltsignalen. 16. IV. 25.
- Kl. 20 i, Gr. 35. T 33 397. Telefunken Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m. b. H., Berlin SW 11, Hallesches Ufer 12. Einrichtung zur Signalübertragung auf fahrende Lokomotiven mittels Wechselstromresonanz auf induktivem Wege. 19. IV. 27.
- Kl. 35 b, Gr. 3. K 99 561. Friedrich Krauß, München, Luisenstr. 41, u. Dipl.-Ing. Curt Bues, Pasing. Fahrbarer Drehkran. 23. VI. 26.
- Kl. 36 d, Gr. 9. V 19 770. G. Aug. Vogel, Barmen-U., Haspeler Str. 9. Drehbarer Schornsteinaufsatz, dessen Haube mit senkrecht zur Windrichtung vorgesehenen seitlichen Rauchgasauslässen versehen ist. 18. XII. 24.
- Kl. 37 d, Gr. 40. L 53 808. Carl Theodor Lutz, Dresden-Gruna, Heynathstr. 7. Handgerät zum Vermauern von Mauersteinen. 20. VIII. 21.

- Kl. 37 c, Gr. 3. D 48 321. Dyckerhoff & Widmann A.-G., Nürnberg. Baugerüst. 6. VII. 25.
- Kl. 37 f, Gr. 7. Sch 78 325. Hans Maria Schneider, Düsseldorf-Grafenberg. Grundbau für einsturzsichere Bauten. 18. III. 26.
- Kl. 49 i, Gr. 12. M 94 265. Oscar Melaun, Lanke, Bez. Potsdam. Herstellung von Keilfußflaschen. 21. IV. 26.
- Kl. 80 b, Gr. 3. K 98 138. Fried. Krupp Grusonwerk Akt.-Ges., zu Magdeburg-Buckau. Verfahren zur Herstellung von Tonerdenschmelzzement. 2. III. 26.
- Kl. 81 e, Gr. 126. K 94 736. Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen. Fahrbare Absatzvorrichtung mit einem um eine lotrechte Achse schwenkbaren Ausleger. 25. VI. 25.

B. Erteilte Patente.

Bekanntgemacht im Patentblatt Nr. 2 vom 12. Januar 1928.

- Kl. 20 h, Gr. 4. 455 234. August Thyssen-Hütte, Gewerkschaft, Hamborn. Bremsverfahren für gewichtsautomatische Gleisbremsen. 30. IX. 26. T 32 448.
- Kl. 20 h, Gr. 5. 455 235. Wilhelm Friedrich Reinhard, Louisenthal, Saar, Saarbrücken. Selbsttätige Fangvorrichtung für geneigte Schienenbahnen aller Art. 26. VIII. 26. R 68 555.
- Kl. 20 i, Gr. 11. 455 359. Kurt Mauer, Potsdam, Zeppelinstr. 16. Kupplung, insbes. für Eisenbahnsicherungswesen. 9. XII. 26. M 97 329.
- Kl. 20 i, Gr. 28. 455 361. Siemens & Halske Akt.-Ges., Berlin-Siemensstadt. Einrichtung zum Schutze eines Wechselstromblockfelds gegen Fremdströme. 15. VIII. 25. S 71 168.
- Kl. 37 d, Gr. 7. 455 393. Hugo Schuster, Cottbus, Kolkwitzer Str. 13. Verfahren zum Herstellen von fugenlosen Steinholzfußboden. 9. IX. 24. C 35 354.
- Kl. 42 c, Gr. 12. 455 436. Panajiotis Bitsanis, Athen; Vertr.: Dr. G. Döllner, M. Seiler, E. Maemcke, Pat.-Anwälte, Berlin SW 61. Integrator zur schnelleren Berechnung im Straßenbau. 25. X. 23. B 111 489.
- Kl. 49 i, Gr. 13. 455 385. Norddeutsche Eisen- und Stahl-Werkstätten G. m. b. H., Werder a. d. Havel. Auffrischung ausge Schlagener Hakenplatten. 5. II. 26. N 25 512.
- Kl. 80 a, Gr. 7. 455 304. Albert Weimar, Leipzig-Schl., Brockhausstraße 42, u. Karl Piehler, Leipzig-Gohlis, Dinterstr. 18. Betonmischmaschine mit in die Mischtrommel einfahrbaren Förderbehälter für das Mischgut. 9. IV. 26. P 52 646.
- Kl. 84 b, Gr. 2. 455 461. Demag Akt.-Ges., Duisburg. Schiffshebewerk mit Auswuchtung durch mehrere an Seilen o. dgl. hängende Gegengewichte. 25. II. 26. D 49 898.

BÜCHERBESPRECHUNGEN.

Kritische Betrachtungen zur Frage der Rheinisch-Westfälischen Städtebahn. Mit einem Sonderabschnitt: Über die Fahrgeschwindigkeit und den Stromverbrauch auf Städtebahnen im Vergleich mit Stadtschnellbahnen. Von Dr. G. Kemmann, Geheimer Baurat. Mit 11 Tafeln und 43 Abbildungen im Text. Juni 1927.

In dem Streit der Meinungen über die Möglichkeit einer einwandfreien technischen Lösung, welche die besonderen Verhältnisse des Ruhrbezirks berücksichtigt, und über die Bauwürdigkeit der Rheinisch-Westfälischen Städtebahn ist das Urteil eines erfahrenen Fachmanns auf dem Gebiete des Schnellbahnwesens, wie es Dr. Kemmann ist, ganz besonders hoch zu bewerten. Seine Äußerungen sind veranlaßt von der Vereinigung der Stadtverwaltungen, welche in der Studiengesellschaft für die Schnellbahn zusammengeschlossen sind mit dem Zweck, die Planung der Verwirklichung zuzuführen.

Durch die Denkschrift des Professors Dr. Giese vom Oktober 1926 sind bekanntlich die Arbeiten der Studiengesellschaft, sowohl in technischer Beziehung als auch in wirtschaftlicher Hinsicht, einer scharfen Kritik unterzogen worden. Giese kommt zu dem Ergebnis, daß der Bau der Schnellbahn wirtschaftlich nicht zu rechtfertigen sei. In einer neuen Denkschrift der Studiengesellschaft vom März 1927 sind die Grundlagen des Schnellbahntwurfs — Linienführung und technische Gestaltung — einer genauen Überarbeitung unterzogen und die Ertragsberechnung auf Grund der von der Reichsbahn zur Verfügung gestellten verkehrsstatistischen Angaben neu aufgestellt worden. Kemmann hat Anspruch darauf, als Obergutachter in dem Kampf der verschiedenen Meinungen zu gelten.

Um sein Urteil gleich vorwegzunehmen, kommt er zu dem Ergebnis, daß die technischen Grundlagen, auf welchen die Ertragsberechnung aufbaut, einwandfrei sind, daß die Erträge der Bahn ausreichen, um die Anleihe-schuld, welche die Hälfte des Anlagekapitals ausmacht, voll zu verzinsen und für die andere Hälfte des

Kapitals eine bescheidene Rente zu erzielen, welche allmählich ansteigt, und daß die allgemeine und wirtschaftliche Bedeutung der Bahn die Verwendung der erforderlichen Kapitalien rechtfertigt.

In dem ersten Abschnitt wird das Wesen einer Städtebahn festgelegt und an Hand von Beispielen erläutert. Im Hinblick auf die Bestrebungen der Reichsbahn, die durch den Bezirk laufenden Strecken viergleisig auszubauen, um den Bezirksverkehr besser bedienen zu können, ist es wichtig, daß das Wesen der Schnellbahn vor allem in dem starren Fahrplan mit häufigen Zugverbindungen ohne Zwischenaufenthalt zwischen den Hauptverkehrspunkten liegt. In Deutschland ist die einzige Bahn, welche dem Charakter einer Städtebahn nahekommt, die Rheinuferbahn Köln—Bonn, welche ursprünglich als Kleinbahn genehmigt, 1908 in eine Hauptbahn umgewandelt wurde. In Holland ist die Entwicklung des interurbanen Verkehrs insofern weiter gegangen, als durch die süd-holländische elektrische Eisenbahn eine Verbindung der drei Städte Rotterdam, Haag und Scheveningen hergestellt ist und die Bahn auf eigenem Bahnkörper in die Städte eingeführt wird.

Nach den in dem zweiten Abschnitt gegebenen Rechtsgrundlagen ist die Konzession zum Bau und Betrieb der Schnellbahn einer von der Studiengesellschaft zu gründenden Rheinisch-Westfälischen A.-G. am 22. Januar 1924 unter gewissen Bedingungen erteilt worden. Die maßgebenden Bestimmungen, betreffend Aktienzeichnung, Errichtung der Gesellschaft, sowie die Sicherstellung, müssen bis zum 22. Januar 1929 erfüllt werden, um die Konzession in Kraft treten zu lassen. Die technischen Grundlagen, die aus früheren Veröffentlichungen bekannt sind, werden von Kemmann eingehend gewürdigt. Es verdient noch hervorgehoben zu werden, daß die Züge mit einer selbständigen Steuerung ausgerüstet werden sollen, daß sie durch eine selbständige Signalanlage gesichert werden und daß die Mündungsabschnitte der Tunnelstrecken auf Grund der Versuche der aerodynamischen Versuchsanstalt in Göttingen nach

außen hin trompetenartig erweitert werden sollen. Im besonderen ist der Nachweis geführt, daß die mittlere reine Fahrgeschwindigkeit 83,1 bis 86,4% der höchsten Geschwindigkeit beträgt.

Der dritte Abschnitt, betreffend die Wirtschaftlichkeit der Schnellbahn, behandelt die recht eigentlich umstrittene Frage der ganzen Planung, welche von den verschiedenen Autoren, die eingehend dazu Stellung genommen haben, sehr verschieden beurteilt wird. Da man hier auf Schätzungen angewiesen ist, so wird das Ergebnis je nach der Einstellung des Verfassers zu dem neuen Verkehrsmittel und je nach der Beurteilung der Entwicklungsmöglichkeit, die wieder von der Veranlagung abhängig ist, in gewissen Grenzen schwanken. Kemmann hat sich bemüht, in absolut objektiver Weise die bestimmenden Faktoren, wie Anlagekosten, Größe des Verkehrs und Betriebseinnahmen, Betriebsausgaben usw. auf der Grundlage der vorliegenden Berechnungen zu ermitteln. Von dem Verfahren, welches die bisherigen Bearbeiter angewendet haben, weicht die Ermittlung des Gesamtverkehrs von Kemmann grundsätzlich ab. Während die früheren Autoren den Abwanderungsverkehr und den Neuverkehr bestimmten, um den Gesamtverkehr zu ermitteln, geht Kemmann von dem Gesamtverkehr aus. Und zwar legt er die Verkehrsbeziehungen der beiden Städte Köln und Düsseldorf zugrunde, wobei die Gesamtzahlen durch Vergleich mit der Rhein-Ufer-Bahn festgelegt werden, und ermittelt den Zuwachs des Verkehrs, welcher sich durch das Hinzukommen der größeren Städte von Duisburg bis Dortmund ergibt. Als Unterlagen dienten ihm dazu die Verkehrsermittlungen, welche von der Reichsbahn in den Monaten Februar und März 1926 vorgenommen worden sind. Auf diese Weise kommt er zu einer sogenannten „Befruchtungslinie“, welche die Verkehrsgröße in Prozenten des Städtepaars Köln-Düsseldorf ausdrückt. Im Höchstfalle ergibt sich ein Satz von 330% bei Einbeziehung aller neun Städte, wenn die Verkehrsgröße des Ausgangs Städtepaars gleich 100% gesetzt wird.

Die Betriebsausgaben ergeben sich in Anlehnung an die Aufstellung der Studiengesellschaft für das dritte Betriebsjahr zu 65,5 Pfennig für das Rechnungs-Wagen-Kilometer, welchen vergleichsweise bei der Berliner Hoch- und Untergrundbahn 44,5 Pfennig im Jahr 1926 bei Anrechnung aller sozialen Lasten gegenüberstehen. Festgehalten zu werden verdient die Feststellung, daß die Gesamthöhe der Steuern und Abgaben sich mit 9200000 M. jährlich annähernd auf derselben Höhe hält, wie die Betriebskosten, welche 9700000 M. ausmachen. Und zwar erfordert die Verkehrssteuer allein fast die Hälfte dieses Betrages, nämlich 4300000 M., ein Zustand, welcher auf die Dauer nicht tragbar ist, wenn nicht jede Entwicklung in verkehrstechnischer Beziehung unterbunden werden soll.

Auf Grund seiner Berechnungen kommt Kemmann zu dem Ergebnis, daß im 10. Betriebsjahre (1940) eine Dividende von 5,28% auf ein Aktienkapital von M. 180 Millionen zu erzielen ist.

In dem vierten und fünften Abschnitt untersucht der Verfasser die Frage, ob sich die Städtebahn vom Standpunkt der allgemeinen Wirtschaft rechtfertigen läßt. Er bestimmt zunächst den Einfluß der Städtebahn auf die Wirtschaftlichkeit der bestehenden Verkehrsmittel und kommt zu dem Ergebnis, daß zwar eine gewisse Abwanderung des Verkehrs sich ergeben wird, daß dieser Verlust aber bei den Nahverkehrsmitteln, Straßenbahn und Omnibus, sehr wahrscheinlich wieder wettgemacht wird durch den Zuwachs an Verkehr, der sich aus der zukünftigen Eigenschaft der genannten Verkehrsmittel als Zubringer zur Schnellbahn ergibt. Weiterhin wird die Frage untersucht, ob nicht durch den Ausbau der Reichsbahn-anlage eine vollkommene Bedienung des Bezirks einfacher und billiger

erreicht werden kann. Betriebstechnisch läßt sich an Hand der bestehenden Fahrpläne nachweisen, daß die im Interesse des Städteverkehrs zu stellenden Forderungen, welche auf einen starren dichten Fahrplan mit pünktlicher Zugfolge abzielen, auch durch den viergleisigen Ausbau der Strecke Köln—Dortmund nicht erreicht werden können. Wirtschaftlich läßt sich natürlich mangels einer genauen Bearbeitung kein Urteil abgeben, wie die Kosten dieses Ausbaus sich tatsächlich stellen werden. Alle Eisenbahnfachleute, welche die Frage oberflächlich geprüft haben, stimmen jedoch darin überein, daß sich die Kosten so hoch ergeben werden, daß der damit erzielte Zweck mit den aufgewendeten Mitteln nicht im Einklang steht. Außer den genannten Einwirkungen auf die allgemeine Wirtschaft verdient noch hervorgehoben zu werden, daß auch in siedlungspolitischer Beziehung die Schnellbahn sehr befruchtend wirken kann. Das Gebiet zwischen Köln—Düsseldorf—Duisburg ist noch verhältnismäßig dünn besiedelt, obwohl es namentlich in dem nördlichen Teil sehr gut dazu geeignet ist. Die Ursache ist wohl darin zu suchen, daß die bestehenden Verkehrsmittel unzureichend sind. Durch die Zwischenschaltung je eines Bahnhofes, halbwegs zwischen Köln und Düsseldorf, sowie Düsseldorf und Duisburg, welche die Fahrtdauer auf der Schnellbahn nur unwesentlich beeinflussen würden, könnte hier die Keimzelle geschaffen werden für eine großzügige Siedlungsanlage, wie sie gleich günstig mit Rücksicht auf die Verkehrsbeziehungen zur Großstadt kaum andernorts vorliegen würde.

In einem Sonderabschnitt endlich über die Fahrgeschwindigkeit und den Stromverbrauch auf Stadtbahnen im Vergleich mit den Städtesschnellbahnen wird vom Verfasser in wissenschaftlich exakter Weise der Nachweis erbracht, daß der Stromverbrauch einer Städtesschnellbahn von Art der geplanten trotz höherer Geschwindigkeiten in den normalen Grenzen des Verbrauchs einer Stadtschnellbahn bleibt. Professor Geißler-Dresden.

See- und Hafenbau. Von Franz Franzius, Regierungsbaumeister a. D. in Berlin und Karl Böckemann, Marinebaurat z. D., Oberregierungsbaurat, Honorarassistent an der Technischen Hochschule Berlin-Charlottenburg. Sammlung Göschen. Bd. 962. Mit 100 Abb. 152 Seiten. Walter de Gruyter & Co., Berlin W 10 und Leipzig, 1927. Preis in Leinen geb. RM 1,50.

Im ersten Abschnitt werden die wichtigsten Eigenschaften des Meeres unter besonderer Berücksichtigung der Einwirkungen des Meerwassers auf die Baustoffe und seiner Bewegungen (Wellenbewegung, Ebbe und Flut, Strömungen) erörtert. Nach einer kurzen Besprechung der Erscheinungsformen der Küste, wobei zwischen Steil- und Flachküste unterschieden wird, ist im zweiten und Schlußabschnitt der See- und Hafenbau in der Gliederung: Schutz des Landes gegen Angriffe des Meeres sowie Gewinnung und Sicherung des Zugangs vom Meer zum Ufer behandelt, wobei mit Recht die Beschreibung der Einzelheiten der Hafenanlagen in besonderer Ausführlichkeit erfolgt. Die Verfasser haben es verstanden, den reichhaltigen und vielseitigen Stoff dem weiteren Leserkreis, für den die Bücher der Sammlung Göschen ja bestimmt sind, in klarer Weise zu erschließen. H. Engels.

Der Baumeister. Monatshefte für Architektur und Baupraxis. 25. Jahrgang, Heft 8. August 1927.

Das vorliegende Heft, dessen Einzelpreis 2,50 RM. beträgt, enthält sehr anschauliche und wirkungsvolle Abbildungen aus den Münchener Ausstellungen vom Jahre 1927. Es wird im besonderen dem Baukünstler viel Interessantes und Eigenartiges bieten. M. Foerster.

## 51. ordentliche Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten (E. V.)

### Tagungsordnung

für die am Dienstag, dem 13., Mittwoch, dem 14., Donnerstag, dem 15. März 1928 im Großen Saale des Ingenieurhauses, Berlin NW. 7, Friedrich-Ebert-Straße 27, stattfindende 51. ordentliche Generalversammlung des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten (E. V.).

Dienstag, den 13. März, 10 Uhr vormittags,  
Geschlossene Mitgliederversammlung.

Mittwoch, den 14. März, 10 Uhr vormittags.

1. Neues über den Alit. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Professor Dr. E. Jänecke, Heidelberg.
2. Die Chemie der hochwertigen Cemente. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Professor Dr. Hans Kühl, Berlin-Lichterfelde.
3. Bericht über neuere Forschungen, erstattet von Herrn Professor Dr. R. Nacken, Frankfurt a. Main.
4. Mörtel und Beton; einige Ergebnisse aus Untersuchungen in dem Institut für Beton und Eisenbeton an der Technischen Hochschule Karlsruhe. Vortrag mit Lichtbildern und Vorführung eines Lehrfilms, gehalten von Herrn Professor Dr.-Ing. E. Probst, Karlsruhe.
5. Gasbeton „Schima“. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Professor Dr. Julius Meyer, Breslau.

6. Einige Versuche über die Dampfhärtung von Normenproben zur Ermittlung der 28 Tage-Festigkeiten nach 2 Tagen. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Dr. Karl Biehl vom Wicking-Institut für Cementforschung in Lengerich i. W.

7. Ribbildung in Glasplatten durch Normenkuchen. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Fabrikdirektor Dr. Ehrhart Schott, Leimen bei Heidelberg.

Donnerstag, den 15. März, 10 Uhr vormittags.

8. Zementbezeichnungen und die heutige Rechtsprechung. Vortrag, gehalten von Herrn Justizrat Dr. Fuld, Mainz.

9. Der Arbeitsvorgang in den Rohrmöhlen. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Abteilungsdirektor Carl Mittag, i. Fa. Fried. Krupp Grusonwerk A.-G., Magdeburg-Buckau.

10. Die Entwicklung des automatischen Schachtofens. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Fabrikdirektor Dr. Pollert, i. Fa. Curt v. Grueber Maschinenbau A.-G., Berlin-Teltow.

11. Das Fuller-Kinyon-Transportsystem für Cement und andere Materialien. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Oberingenieur Joh. Möller von der Firma Claudius Peters, Hamburg.

12. Übersicht über den Stand des Transportanlagenwesens für die Cementindustrie. Vortrag mit Lichtbildern, gehalten von Herrn Dipl.-Ing. Brückmann v. d. Firma Adolf Bleichert & Co., Leipzig.

Höver b. Hannover (Kr. Burgdorf), im Februar 1928.

Der Vorstand des Vereins Deutscher Portland-Cement-Fabrikanten (E. V.).

Dr. Kneisel, Vorsitzender.