

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 91/92 (1928)  
**Heft:** 6

**Artikel:** Bedeutende Ingenieurbauwerke Hollands  
**Autor:** L.B.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-42549>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 22.02.2026

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

**INHALT:** Bedeutende Ingenieurbauwerke Hollands. — Ideenwettbewerb zu einem Bebauungsplan für Sitten. — Zur Schweizerischen Städtebau-Ausstellung. — Von der Fachsitzung „Dampftechnik“ des V. D. I. — † Nicolaus Cagianut. — Mitteilungen: Ausstellungs-Eröffnung und Jahres-Versammlung des B. S. A. Förderung der

Aviatur an der E. T. H. Kragträgerbrücke über den Menam bei Bangkok. Ein neuer hochwertiger Baustahl. Elektrifizierung der Moskauer Vorortbahnen. Techn. Hochschule Stuttgart. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine: Basler Ingenieur- und Architektenverein. Gesellschaft Ehemaliger Studierender an der E. T. H. S. T. S.

**Band 92.** Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet.

**Nr. 6**

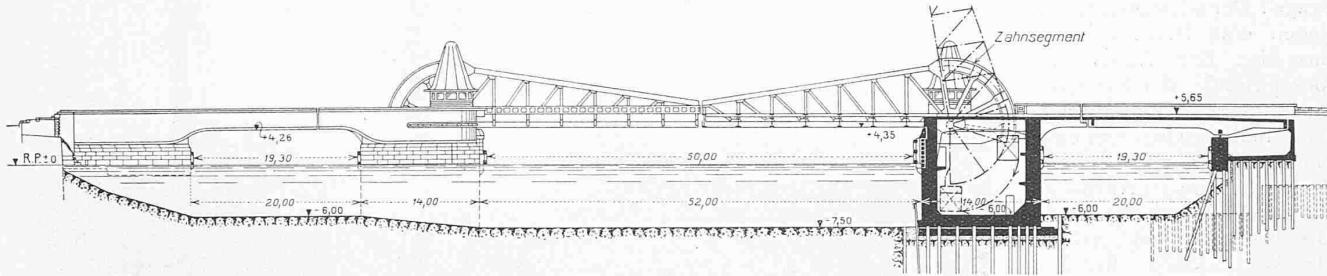


Abb. 2. Die neue Königin-Brücke über den Konings-Haven in Rotterdam. Typenskizze Masstab 1 : 800

### Bedeutende Ingenieurbauwerke Hollands.

Vor einigen Monaten hatte der Berichterstatter Gelegenheit, drei bedeutende, gegenwärtig in Ausführung begriffene Ingenieurbauwerke in Holland zu besichtigen: Die Maasbrücken in Rotterdam, die grosse Seeschleuse in IJmuiden und die Dammbauten bei Wieringen zur Trockenlegung der Zuidersee. Auf Grund der gewonnenen Eindrücke und unterstützt durch bereitwillig erteilte Auskünfte der beteiligten Ingenieure soll nachstehend das wichtigste darüber berichtet werden.

#### I. Neubau der Königin-Brücke in Rotterdam.

Der stetig stark anwachsende Verkehr in der Handelsstadt Rotterdam stellte seit langem die technischen Stadt-Behörden vor schwierige Brücken-Um- und Neubauprobleme.

Rotterdam besitzt zwar nur zwei Straßenbrücken, eine über den nördlichen Maasarm (die Wilhelms-Brücke) und eine zweite über den südlichen Arm (die Königin-Brücke); beide liegen parallel den entsprechenden Eisenbahnbrücken, wie dem Planausschnitt (Abb. 1) zu entnehmen ist.

Die Wilhelms-Brücke, eine dreifeldrig durchlaufende Balkenbrücke, wurde im Laufe der letzten Jahre verbreitert, verstärkt und gleichzeitig um 2,10 m gehoben. Durch die Hebung wurde beabsichtigt, einer möglichst grossen Anzahl auch grösserer Schiffe den Weg durch die nördliche Maas offen zu halten. Dadurch konnte auch der südliche Massarm wesentlich entlastet, und die Anzahl der Öffnungen und Schliessungen der hier über das Wasser führenden Königin-Brücke auf ein Minimum reduziert werden. Beim Umbau der Wilhelms-Brücke war vorgeschrieben, dass nur einmal, von morgens 1 bis 4 Uhr, der Schiffsverkehr unterbrochen werden dürfe. Die Hebung des 800 t Gewichtes wurde mittels acht hydraulischen Pumpen ausgeführt. Die neuen, um 2,10 m erhöhten Anschlussrampen gehen jetzt der Vollendung entgegen. Sie bestehen aus Pilzdecken, die nach dem Tabellenwerk von Lewe gerechnet und nach den Pilzdeckenformeln der Stadt Chicago überprüft wurden. Als wasserdichte Abdichtung wurde ein Torkretbelag auf die Decken gebracht.

Die Königin-Brücke bestand ursprünglich aus zwei festen Überbauten und einer Drehbrücke; später wurden zwei Teile beweglich gemacht und nur einer blieb fest. Da diese Brücke dem gewaltigen Verkehr nicht mehr genügte, veranstaltete die Stadtverwaltung 1924 ein internationales Preisausschreiben, um Entwürfe für eine neue Brücke zu erhalten.

Verlangt wurde im Preisausschreiben folgendes: Statische Berechnung von Brückenkonstruktion und Unterbau, Berechnung der Zeiten zum Öffnen bzw. Schliessen der Brücke, Kostenvoranschlag und Bauprogramm. Die hier interessierenderen Wettbewerbsunterlagen waren:

Die Brückenaxe war eindeutig festgelegt; vorgeschrieben war ferner, dass die Brücke aus einem schnell beweglichen Mittelteil zu 50 m freier Durchfahrt und zwei festen Seitenöffnungen zu bestehen habe. — Für den Unterbau kamen Holzpfähle, 16 m lang und 28 cm Ø, in Frage, Belastung mit 10 t Tragfähigkeit. Schliesslich wurde für pneumatische Fundierung eine Bodenpressung von 3,5 kg/m<sup>2</sup> zugelassen. — Die Wärmeänderung war mit 35° C zu berücksichtigen. — Für Eisenbetonkonstruktionen galten die deutschen Eisenbetonvorschriften von 1925 (Holland besitzt zwar eigene). — Durch die Wahl der architektonischen Form sollte die Zweckmässigkeit des Bauwerkes zum Ausdruck kommen. Ferner war auf die in 100 m Entfernung liegende schon vorhandene Eisenbahnbrücke (Hubbrücke, Bau 1928 fertiggestellt, im Hintergrund auf Abb. 4 zu erkennen) gebührend Rücksicht zu nehmen.

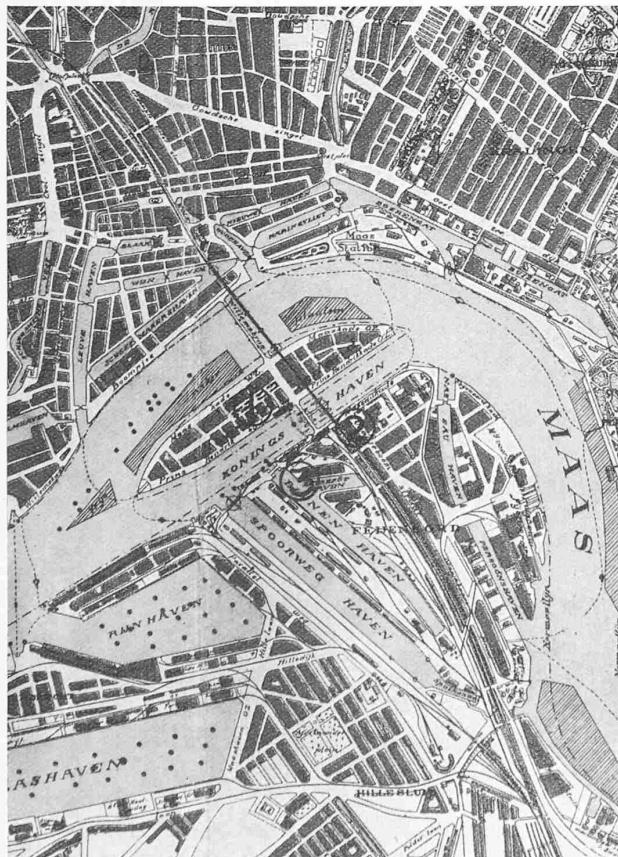


Abb. 1. Ausschnitt aus dem Stadtplan von Rotterdam. 1:30000. Die Ziffern 1, 2 und 3 bezeichnen verschiedene Installationsplätze (Nord oben).

Bei der Wahl des beweglichen Brückenteiles mussten sich die konkurrierenden Firmen folgende grundsätzliche Fragen bezüglich des Systems vorlegen:

Kommt eine ein- oder doppelflügelige *Drehbrücke* in Frage? Der wichtigste Grund gegen eine Drehbrücke ist, dass bei der Ausdrehung dieser Brücke der Schiffahrt eine grosse Wasserfläche vorenthalten wird; bei einer Hafenstadt spielt dies eine grosse Rolle. Auch ist die Öffnungsduauer einer Drehbrücke stets grösser als bei andern Brückensystemen.

Ist eine ein- oder doppel-flügelige *Klappbrücke* zu wählen? Zu entscheiden war ferner, ob ein Tragwerk mit fester Drehachse oder eine Rollklappbrücke zu wählen sei. Bei Klappbrücken mit fester Drehachse müssen die Drehzapfen aussergewöhnliche grosse Drücke aushalten können. Für die Anordnung von Klappbrücken spricht, dass die Wasserfläche für Schiffe mit kleineren Masten und Schornsteinen schon freigeöffnet ist. Zudem brauchte vor den Pfeilerköpfen gedrehten Teiles. Gegen die das Mittelgelenk leicht senkt, indem die beiden Klappenhä riegelung biegungsfest gema

Ist eine *Hubbrücke* wirtschaftlich? Hierbei wird die ganze Brücke in Führungstürmen in die Höhe gehoben, wobei das Eigengewicht durch Gegengewicht auszugleichen ist. War die Systemfrage gelöst, so musste man sich Rechenschaft über die ästhetische Frage des jeweiligen Brückenbildes geben, ein heikles Problem, da für die Schönheitsbeurteilung bekanntlich noch keine allgemein gültigen Regeln anerkannt sind.

Zu Ende 1925 erstattete das Preisgericht seinen Bericht über die 23 eingegangenen Entwürfe. Daraus ist ersichtlich, dass zuerst ein- und zweiflügelige Drehbrücken ausgeschieden wurden (drei Entwürfe); dann folgen drei Entwürfe wegen Unvollständigkeit, hierauf sechs wegen Mängeln in ästhetischer Wirkung (nämlich zwei Klapp- und vier Hubbrücken). Den nächstfolgenden sechs ausgeschiedenen Projekten war ein Gedanke gemeinsam, nämlich: Im geschlossenen Zustand bildet die Klappbrücke einen Dreigelenkbogen. Nach der Ansicht des Preisgerichts kam aber hierbei die architektonische Wirkung als Klappbrücke zu wenig zum Ausdruck. Die beiden folgenden Projekt ausscheidungen wurden gemacht mit der Begründung, dass die Klappbrücke im geschlossenen Zustand als Balkenbrücke wirke.

Die letzten drei Entwürfe wurden angekauft. Mit dem einzigen Preis bedacht wurde eine Klappbrücke der M.A.N. mit Grün Bilfinger und Ing. v. Rood, Haag.

In dem Bericht des Preisgerichtes entbehrt man die Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeit von Hub- und Klappbrücken. Man hat den Eindruck, dass bei der Bewertung der Entwürfe die ästhetische Seite sehr stark betont wurde. Man hätte vielleicht besser zuerst nur einen Wettbewerb veranstaltet mit dem alleinigen Zweck, die ästhe-

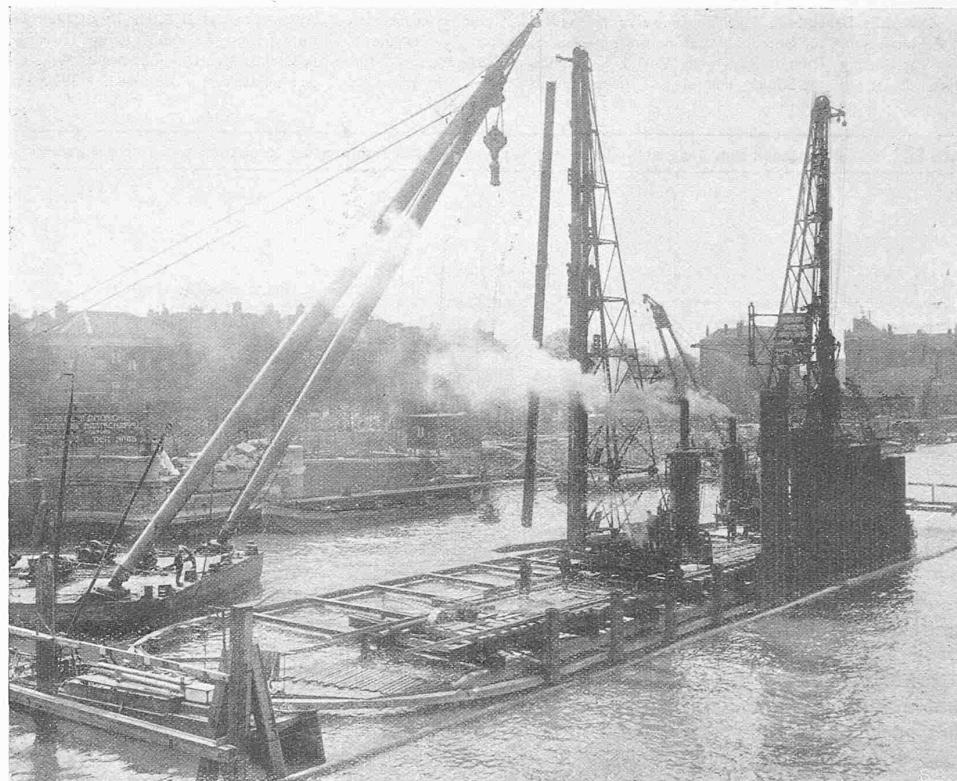


Abb. 5. Rammen der Spundwanddielen längs des Führungsgerüstes.

tische Frage zu entscheiden, ob hier eine Klapp- oder eine Hubbrücke am Platze sei. Eine ungeheure Arbeit ist von den konkurrierenden Firmen geleistet worden, und eine Menge Unkosten wurde ihnen verursacht.

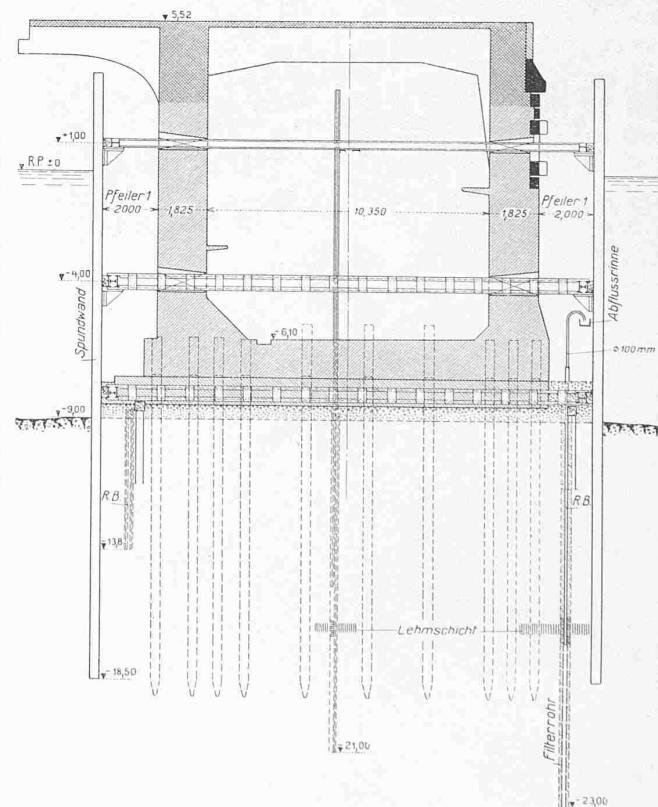


Abbildung 3. Fundation eines Brückenpfeilers der Königin-Brücke.  
Maßstab 1 : 250.

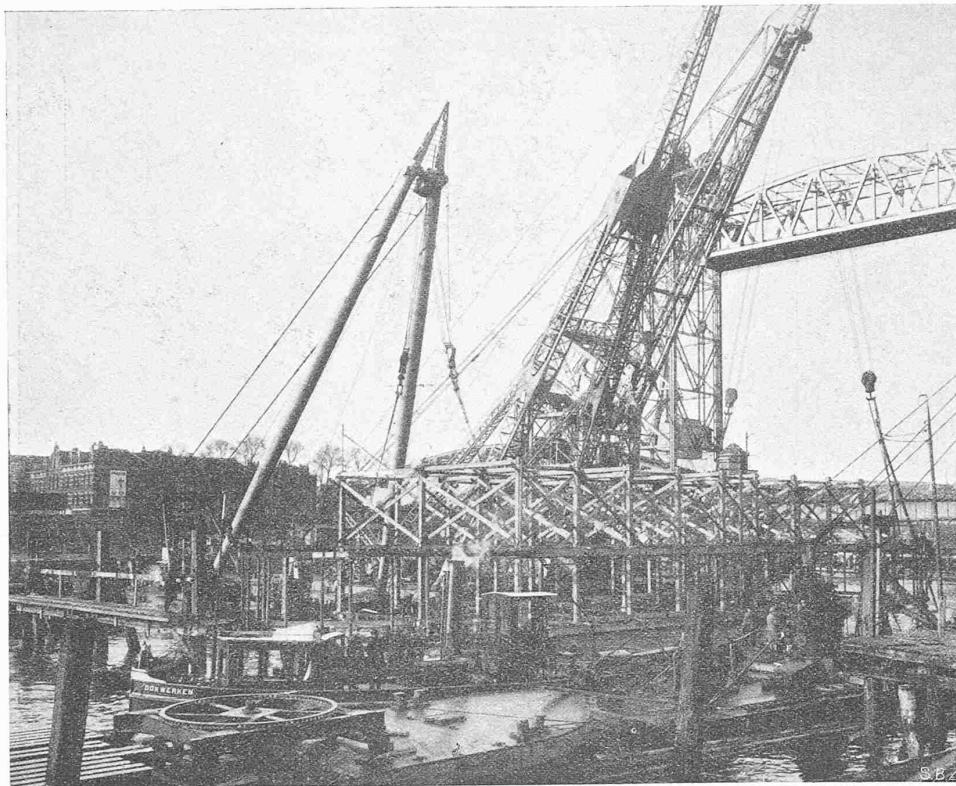


Abb. 4. Versetzen des Führungsgerüstes. Im Hintergrund die neue Eisenbahn-Hubbrücke.

*Ausführung.* Da die Axe der neuen Königin-Brücke sich mit der der alten deckt, musste zuerst zur Ueberleitung des Verkehrs in 150 m Entfernung eine Hülfsbrücke hergestellt werden. Ein fester Teil und der bewegliche Teil der alten Königin-Drehbrücke wurden dabei verwendet.

Der Bauvorgang zur Errichtung der in der Mass sich befindlichen Brückenpfeiler ist folgender: Zuerst wurde

befriedigend, da von mehreren Beton-Pfählen die Köpfe zerschlagen wurden (Abb. 6). Hierauf fing man mit dem Rammen der Pfähle an, wobei ein Holzstück als Pfahlverlängerung angebracht wurde.

Nach dem Rammen wurde die Baugrube ausgepumpt. Da aber unter der Lehmsschicht ein gespannter Wasserspiegel liegt, wurden, um diesen unschädlich zu machen, Brunnen gebohrt, die als artesische Brunnen wirken (Abbildung 3). Als Rohre wurden längsgeschlitzte Holzrohre, mit Seidenstoff ausgefüllt, verwendet.

Für die Herstellung des Eisenbeton wird hier in grossem Umfang hochwertiger Zement und hochwertiger St. 48 verwendet. Als zulässige Spannungen wurden angesetzt: für Eisen 1500 kg/cm<sup>2</sup>, Beton-Druck 62,5 kg/cm<sup>2</sup>, Elastizitätsverhältnis  $n = 8$  bis 10.

Besonderes Interesse bietet auch die schwimmende Betonieranlage für eine Tagesleistung von 250 m<sup>3</sup> in 8 1/2 Stunden. Ausserordentlich viel ist automatisiert. Kies-Automaten (getrennt) für 5 bis 25 mm Korngrösse, Sandvolumen bis 5 mm Korngrösse; Mischzeit (nicht unter einer Minute) wird reguliert durch Klinkensperrvorrichtung. Das Mischungsverhältnis ist: 1 Zement: 1/4 Trass: 2 Sand: 3 Kies.

Es werden hier hochwertiger Zement und Trass verwendet, um einen dichten Beton zu erhalten. Auch hier gilt der alte Wasserbauerngrundsatz: im Tiefbau kommt Dichtigkeit vor der Festigkeit. Die Druckfestigkeit am Zylinder wurde festgestellt: nach 7 Tagen zu 130 kg/m<sup>2</sup>, nach 28 Tagen zu 200 kg/m<sup>2</sup>.

Der eiserne Ueberbau wird aus St. 48 hergestellt. Dieser, sowie die mechanischen Antriebsteile, ist in Bearbeitung, da die Brücke noch dieses Jahr in Betrieb genommen werden soll. Die beiden festen Anschlusseiten der Brücke werden auf dem Trockenen in Eisenbeton (hochwertiger Zement und St. 48) hergestellt und nachher eingeschwommen. Dieses Verfahren wurde gewählt, weil diese Träger (System Melan) nachher auf Konsolen zu ruhen kommen. Ein Pfahlgerüst wäre für die Schifffahrt hinderlich gewesen und für die 35 m breite Brücke teuer zu stehen gekommen. Die Gesamtanordnung der Brücke ist aus Abbildung 2 ersichtlich.

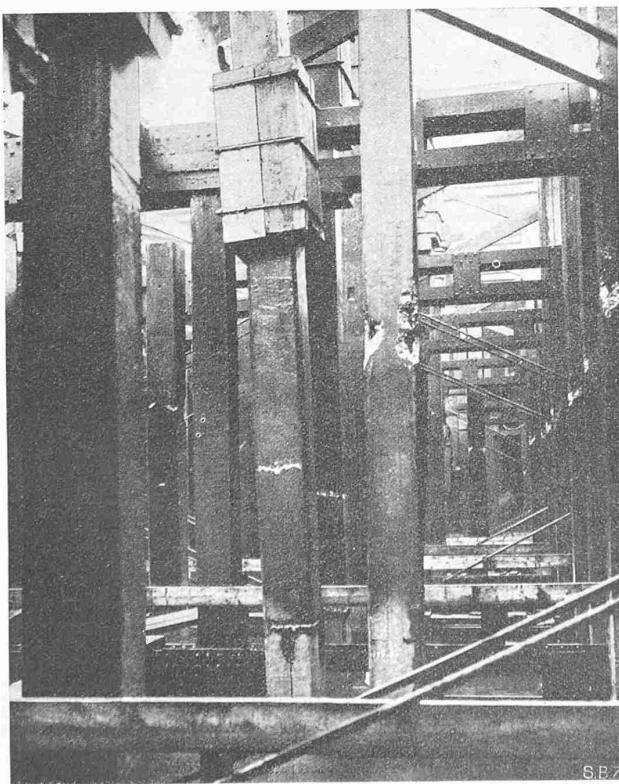


Abb. 6. Beton-Pfähle der Pfeiler-Fundation.

auf dem Trockenen ein doppelstöckiges Rahmengerüst aus Walzeisen als Leitkonstruktion für das spätere Einrammen von Larssen-Spundwänden erstellt. Während dieser Zeit rammte man Holzpfähle in den Grund, auf die die Eisen-Konstruktion versetzt wurde. Auf das doppelstöckige Rahmengerüst wurde hierauf ein dritter Rahmen aufgesetzt (Abb. 3 bis 5). Mit der Fertigstellung der Leitkonstruktion ging man zum Einrammen der Leitpfähle, bestehend aus Kantenprofilen, über. Diese Leitpfähle wurden möglichst genau eingemessen um die Distanz zwischen den einzelnen Pfählen genau inzuhalten und so jeweilige Anpassungsarbeiten den Larssen-Spundbohlen zu vermeiden. Nacher wurden vierkantige Eisenbetonpfähle von 35 cm Stärke und 13,5 m Länge geschlagen. Verwendet wurde der amerikanische Rammbar Mc. Kiernan Terry 10-B-2, der ein Rammen unter Wasser hätte zulassen sollen. Das Ergebnis war aber un-

## II. Die neue Schleuse von Ijmuiden.

Der Hafen von Amsterdam ist mit der Nordsee durch einen Kanal verbunden. Da aber in Amsterdam der Wasserspiegel des Hafens (N. A. P.) tiefer liegt als die Nordsee, befindet sich im Kanal bei Ijmuiden eine Schleuse. Die erste wurde 1876 gebaut; 1896 folgte eine grössere mit  $225 \times 25,0 \times 10,0$  m Abmessung; der jetzige Neubau weist eine nutzbare Grösse auf von  $400 \times 50 \times 15$  m, ist also grösser als die Schleusen des Panama-Kanals, es ist überhaupt z. Z. die grösste Schleuse der Welt. In Zukunft können die grössten Schiffe Amsterdam direkt erreichen (Abbildung 7, Seite 71).

*Das Bauwerk.* Das Binnenhaupt der neuen Schleuse (Abb. 8 bis 10) weist als Verschlussvorrichtung ein Schiebetor auf. Dieses ist auf beidseitigen Wasserdruck berechnet und hat deshalb eine doppelte Blechhaut. Die hierdurch gebildeten Schwimmkammern wei-

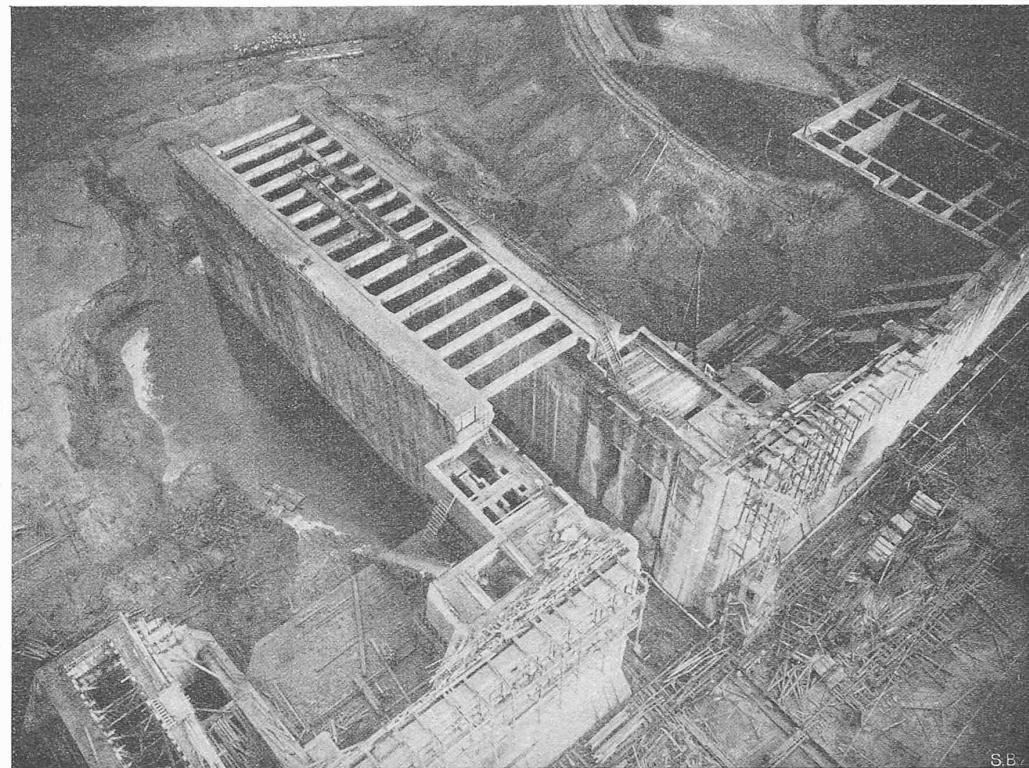


Abb. 9. Fliegerbild aus SW auf die östliche Schleusentorkammer und eine Schleusenhaupt-Ecke.

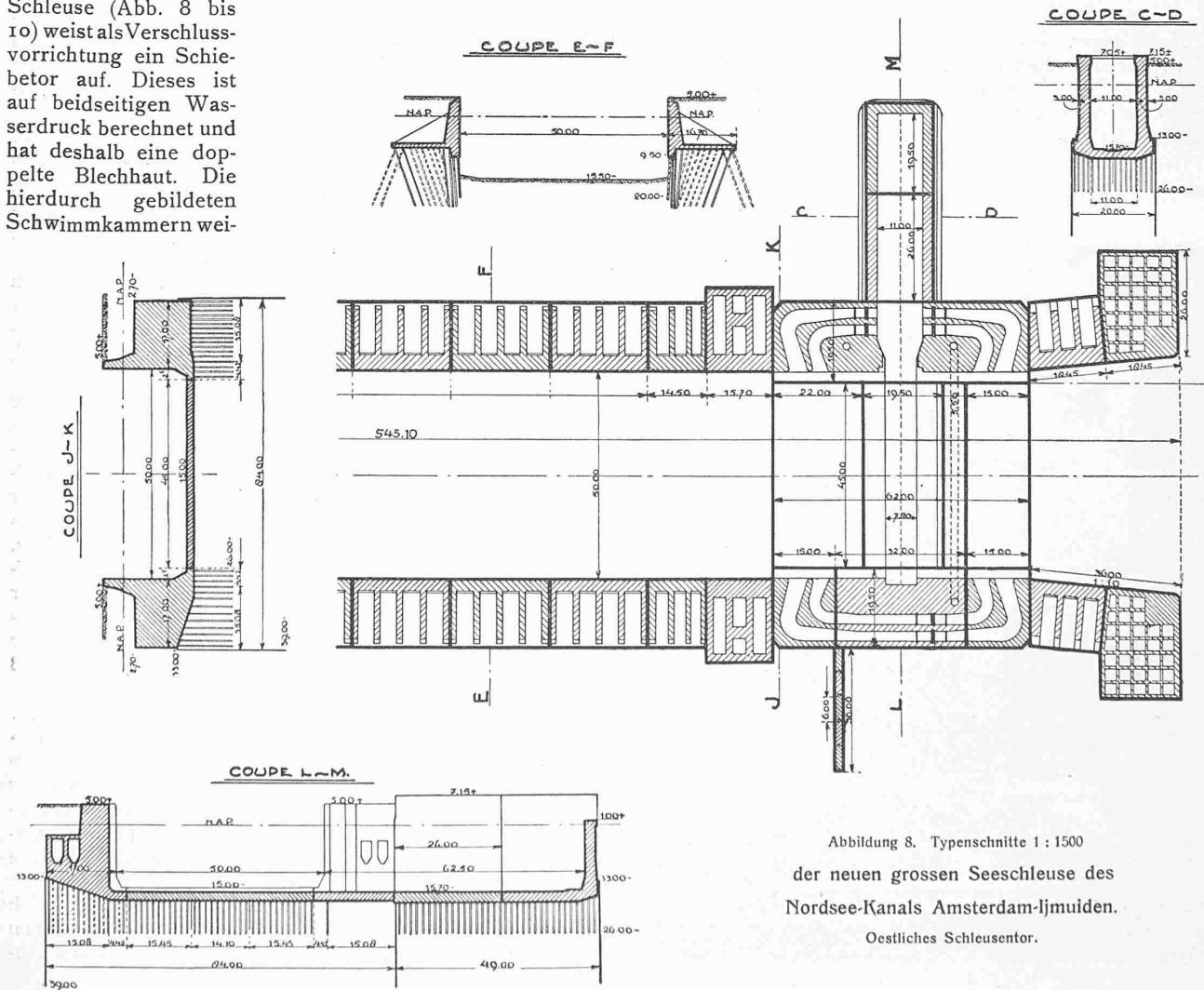


Abbildung 8. Typenschnitte 1 : 1500  
der neuen grossen Seeschleuse des  
Nordsee-Kanals Amsterdam-Ijmuiden.

Oestliches Schleusentor.

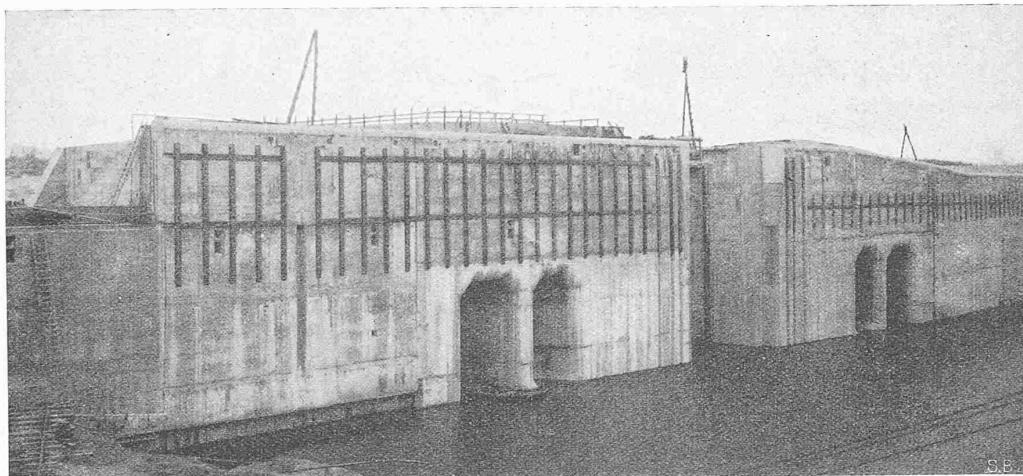


Abb. 10. Oestl. Schleusentor-Kammer, beidseitig davon die Umlaufkanal-Oeffnungen.

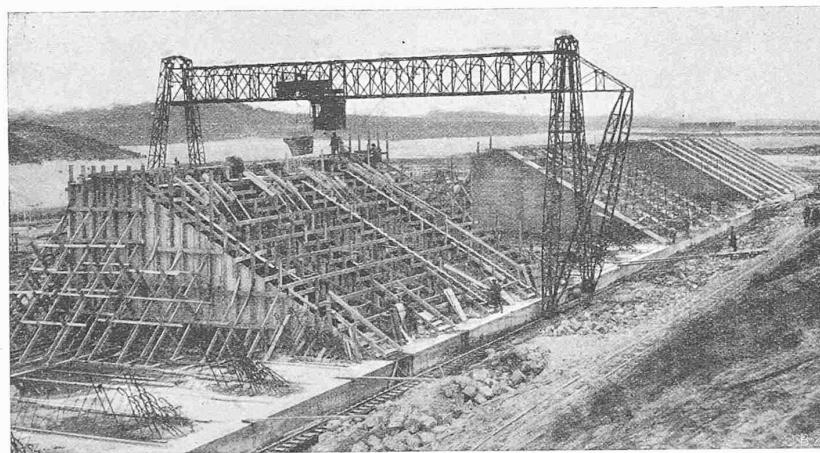


Abb. 11. Betonieren der Kammermauern mit Versteifungsrippen (Vergl. Schnitt E-F).

sen einen Inhalt von 1400 m<sup>3</sup> auf. Bewegt wird das Tor, indem die Schwimmkammern teilweise entleert werden und dadurch das Tor mit einem Gewicht von rund 120 t auf zwei Rollwagen abgesetzt wird. Das seeseitige Haupt ist mit zwei Torkammern und zwei Schiebetoren versehen, von denen eines als Reserve dient. Alle drei Tore sind genau gleich ausgebildet, damit sie gegebenenfalls ausgewechselt werden können. Wenn Reparaturen nötig werden, können die Torkammern als Trockendocks benutzt werden, indem man sie durch eiserne Pontons abschließt und trocken legt.

etwa 20 Mill. m<sup>3</sup> Sand; dieser wird nach Amsterdam befördert und dort zu Geländeerhöhungen verwendet. Der ganze Bau ruht auf 15500 Eisenbetonpfählen und 3500 Eisenbetonspundbohlen. Große Sorgfalt wird darauf verwendet, einen möglichst dichten Beton zu erhalten. Der Einfluss des Meerwassers soll auf ein Minimum reduziert werden. Um dies zu erreichen werden Hochofenzement, Dünensand, Flussand und Kies verwendet; das Verhältnis von Dünensand zu Flussand beträgt 1 : 2. Wird Portlandzement gewählt, so wird Trass beigemischt im Verhältnis von 1 Teil P. zu 4 Teilen T.

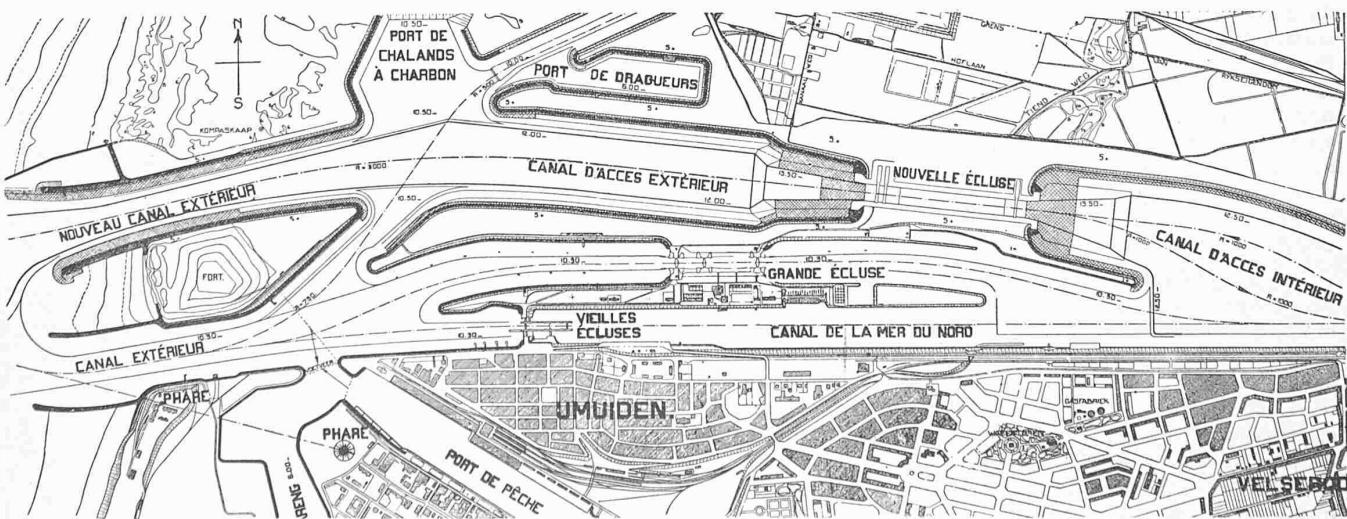


Abb. 7. Seeseitige Mündung und Schleusen des Nordseekanals Amsterdam-IJmuiden. — Uebersichtsplan 1:20000.

Der Mittelteil der Schleuse von 306 m Länge ist durch 13 senkrechte Dilatationsfugen unterteilt um Schwindrisse zu vermeiden. Die Fugen werden durch mit Asphalt gefüllte Blechröhren und Kupferstreifen abgedichtet, die an den Betonwänden der Fugen befestigt sind. Der ganze Bau wird aus Eisenbeton hergestellt; der Beton bleibt unverkleidet, mit Ausnahme der Anschlagsäulen bei den Toren.

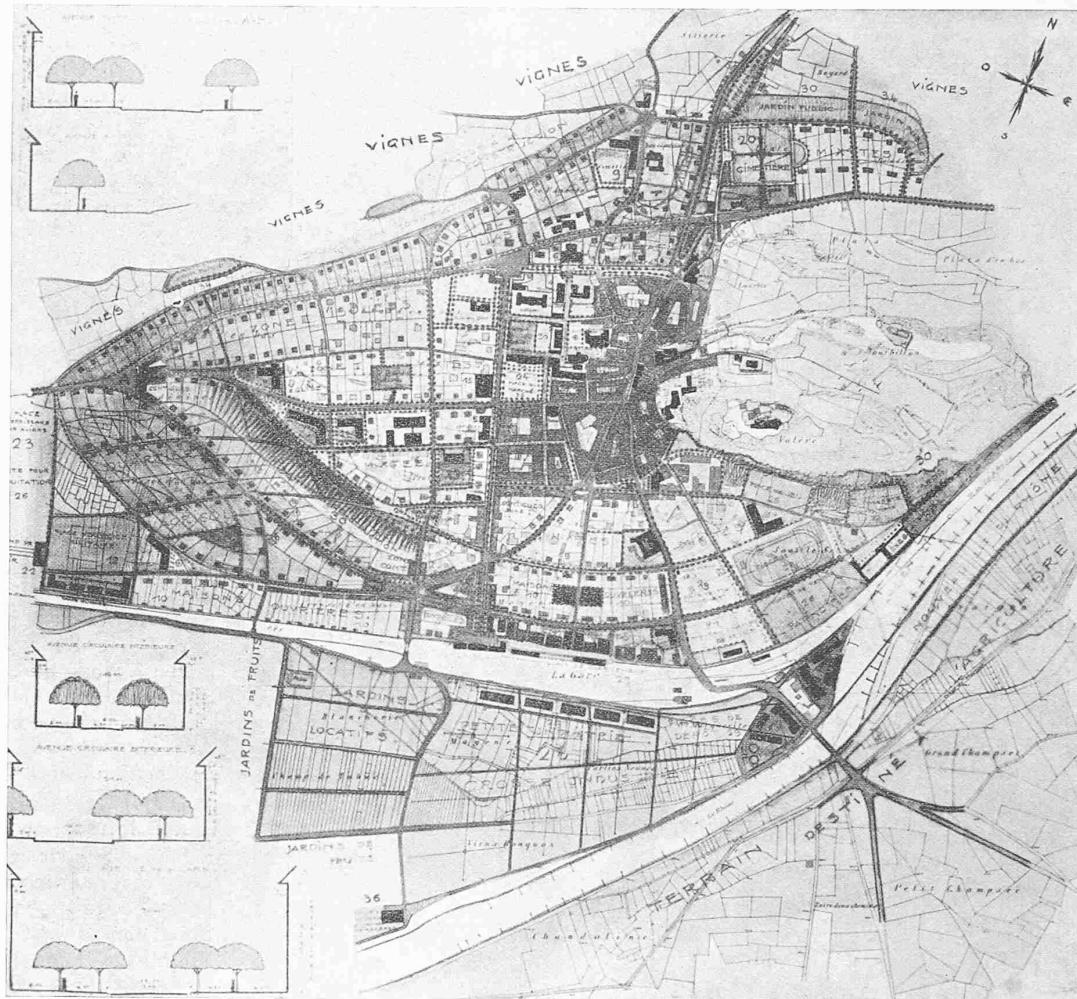
Die Schleuse wird gefüllt bzw. entleert mittels Umlaufkanälen in den Häuptern. Diese weisen einen Querschnitt von 26,5 m<sup>2</sup> als normal auf und erweitern sich nach dem Auslauf hin auf 60 m<sup>2</sup> (Abb. 10). Die Füllungszeit beträgt unter normalen Verhältnissen sieben Minuten. Das Schliessen und Öffnen der Schützen der Umlaufkanäle geschieht durch elektrische Antriebe, die von einer zentralen Stelle aus bedient werden.

*Die Ausführung.* Die Entwässerung der Baugrube bot in dem Sandboden erhebliche Schwierigkeiten. Um den Einfluss einer Grundwassersenkung möglichst gering zu halten, wurde die Baugrube zuerst mit einer eisernen Spundwand umgeben, die, 26 m tief, bis zu einer undurchlässigen Lehmschicht reicht. Nachher fand die Grundwassersenkung mittels Ringleitungssystem statt. Der Gesamtaushub der Schleuse beträgt

Bei Versuchen über die Betonpressung auf die Holzschalung hat man bei 0,80 m dicken Mauern und 1,5 bis 3,0 m Betonhöhe einen Druck von 2 t/m<sup>2</sup> (konstant) gefunden. Von 0 bis 1,5 m kann ein parabolischer Verlauf angenommen werden. Die Schalung der rippenförmigen Seitenmauern der Schleusenkammer zeigt Abb. II.

Die Baukosten der neuen Schleuse sind veranschlagt auf rund 37 Mill. Franken; sie verteilen sich auf: Landerwerb mit 4, Erdarbeiten 7, Eisenbeton 20, Schleusentore 2,2 und deren Bewegungs-Vorrichtungen rund 4 Mill. Fr. Im Jahre 1919 wurden die Erdarbeiten, 1923 die Betonierung in Angriff genommen; die Inbetriebnahme der Schleuse soll 1929 erfolgen.

Dr. L. B.  
(Schluss folgt.)



Bebauungsplan für Sitten. 1. Rang (3000 Fr.) Motto „Avenir“. Arch. E. Grindat, Lausanne. Maßstab 1 : 15000.

### Ideen-Wettbewerb zu einem Bebauungsplan für Sitten.

In Anbetracht des Umstandes, dass sich unter den sechs Prämierten auch drei deutschschweizerische Bewerber befinden, geben wir auszugsweise von dem Resultat dieses allgemein schweizerischen Wettbewerbes auch hier noch Kenntnis. Die vier dargestellten Entwürfe sind zudem Bestandteile der gegenwärtigen Schweiz. Städtebau-Ausstellung (Saal VIII), wodurch unsere Veröffentlichung an Aktualität noch gewinnen möge. Bezüglich der vollständigen Veröffentlichung sei verwiesen auf das „Bulletin Technique“ vom 16. und 30. Juni d. J. Die vollständige Prämiierungsliste finden unsere Leser in der „S. B. Z.“ vom 5. Mai d. J.

#### Extrait du Rapport.

„Avenir“ (1<sup>er</sup> prix). Bon projet, très clair, et s'adaptant bien au terrain. — Grandes communications: L'artère de grande communication au nord de la ville est une bonne solution à recommander; son amorce à l'ouest est bien comprise. La route au sud-ouest dans la direction du pont du Rhône est bien étudiée, longeant le pied du cône de déjection de la Sionne dans les Condémines et Creusets. La transversale nord-sud à travers la ville prévoit l'élargissement



Gegenwärtiger Zustand von Sitten. — Uebersichtsplan 1 : 20000.  
Die Clichés auf den Seiten 72 bis 75 sind dem „Bulletin Technique“ entlehnt.