

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 73/74 (1919)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Die neue Entwässerungs-Anlage in Codigoro  
**Autor:** Müller, G.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-35655>

#### **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>**

ihren Hängstücken  $h$  auf die wirkliche Grösse. Die Produkte  $h \cdot g$  zeigen die tangentialen Spannungen  $S_1$  und  $S_2$  die mit  $P$  zusammen bei genügend korrigierten Schnitten ein geschlossenes Kräftedreieck bilden müssen. Das  $h_b$  misst die auftretende grösste Spannung aus Last und Ketten-Gewicht im Punkte  $B$ . Die Pfeile  $f_1$  und  $f_2$  folgen ebenfalls aus der Vergrösserung.

Aus der Zeichnung der Kettenlinie können wir auch das günstigste Verhältnis von Durchhang zu Spannweite ersehen, wenn für eine feste Spannweite die Zug-

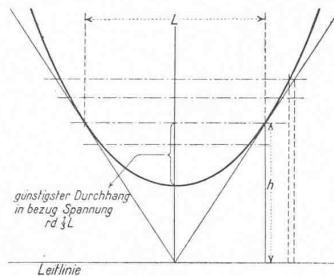


Abb. 5.

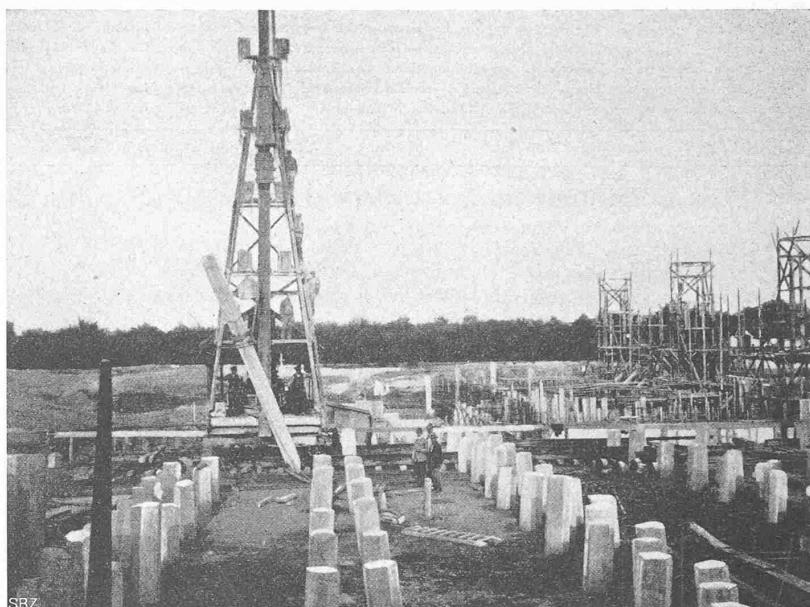


Abb. 7. Rammen der Eisenbetonpfähle für das Kessel- und das Maschinenhaus.

spannung aus Eigengewicht ein Minimum werden soll (Abb. 5).

Schneiden wir durch eine Horizontale ein Bogenstück ab und vergrössern  $L$  auf die feste Spannweite und dementsprechend  $h$ , so sehen wir, dass für  $\frac{h}{L} = \text{Minimum}$  der Schnitt dort geführt werden muss, wo die Tangenten aus dem Koordinaten-Anfangspunkt die Kettenlinie berühren. Denn für jeden Punkt innerhalb der Tangenten, also auch für jeden andern Kurvenpunkt wird  $\frac{h}{L}$  grösser, wie eine einfache geometrische Ueberlegung zeigt.

Wir entnehmen der Zeichnung, dass das günstigste Verhältnis Durchhang: Spannweite,  $\frac{f}{L}$ , fast genau  $\frac{1}{3}$  ist. Der genaue Wert ist  $f = 0,33764 \dots L$ . Er würde durch Rechnung gefunden, durch partielle Differentiation der Gleichung der Kettenlinie nach  $a$  bei festgehaltenem  $x$ :

$$\frac{\partial y}{\partial a} = 0$$

Für die Spannweite  $L = 100 \text{ m}$  wird bei günstigstem

Pfeil das Hängstück  $h = 75,44 \text{ m}$ . Für ein Drahtseil von  $1 \text{ cm}^2$  Querschnitt (der Querschnitt spielt bei Spannungen nur aus Eigengewicht natürlich keine Rolle) würde die grösste Spannung betragen  $75,44 \times 0,785 = 59,2 \text{ kg/cm}^2$ . Durch proportionale Vergrösserung kommen wir auf die maximale Spannweite, bei der das Seil beim günstigsten Durchhang durch das Eigengewicht reissen würde.

Für  $\sigma_{\text{Bruch}} = 5000 \text{ kg/cm}^2$  ist  $L = \frac{5000 \cdot 100}{59,2} = 8450 \text{ m}$

Dagegen für  $\sigma_{\text{zul.}} = 1200 \text{ kg/cm}^2$   $L = \frac{1200 \cdot 100}{59,2} = 2030 \text{ m}$ . Wählten wir als Material Tiegelstahldraht mit  $\sigma_{\text{Bruch}} = 20000 \text{ kg/cm}^2$ , so würden wir damit eine Spannweite von  $33,7 \text{ km}$  erreichen.

Bei anderen Verhältnissen, z. B. vorgeschriebenem maximalen oder prozentualen Durchhang, bei bestimmter zulässiger Spannung, lässt sich ebenfalls durch graphisches Probieren und proportionales Vergrössern und Verkleinern rasch der nötige Ueberblick gewinnen.

### Die neue Entwässerungs-Anlage in Codigoro.

Von Obering. G. Müller, Winterthur.

(Fortsetzung von Seite 4.)

Ueber die Fundierung des Maschinenhauses entnehmen wir den Mitteilungen der Firma Züblin & Cie. in Strassburg die nachstehenden interessanten Angaben. Mit Rücksicht auf die höchst ungünstigen Bodenverhältnisse, die schon bei dem bestehenden alten Pumpwerk zu ganz bedenklichen ungleichen Senkungen geführt hatten, wurde bei den Fundierungsarbeiten der neuen Anlage mit ganz besonderer Vorsicht vorgegangen. Wie aus dem Terrainschnitt (Abbildung 6) ersichtlich ist, besteht der Boden, entsprechend seiner geologischen Entstehung, aus wechselnden Schichten leichter Bodenarten: Sand, Torf und Lehm, und zwar bis auf eine Tiefe von etwa  $50 \text{ m}$ . Da die Mächtigkeit jeder einzelnen Bodenschicht auf ihrer ganzen Ausdehnung stark wechselte, konnte an die Anwendung einer schwimmenden Fun-

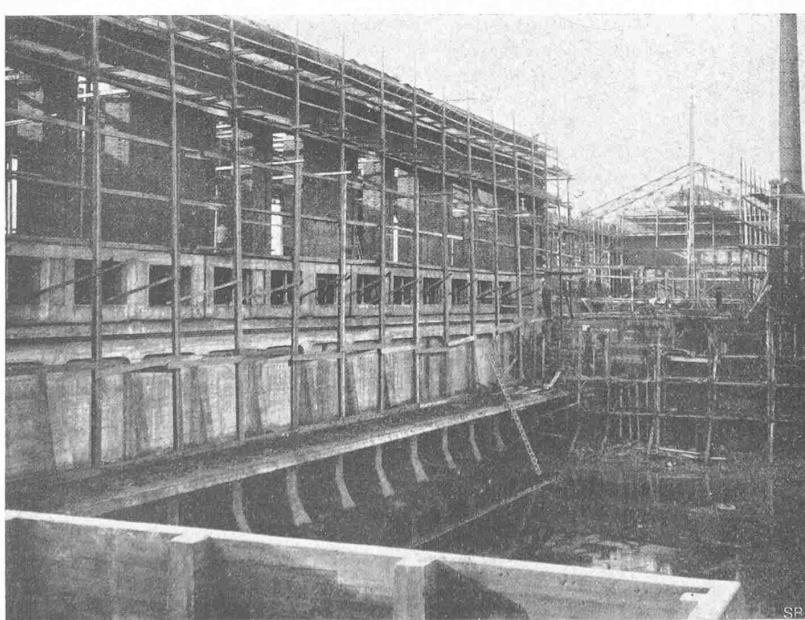


Abb. 9. Neues Pumpenhaus von der Einlaufseite gesehen (im Bau 1911).

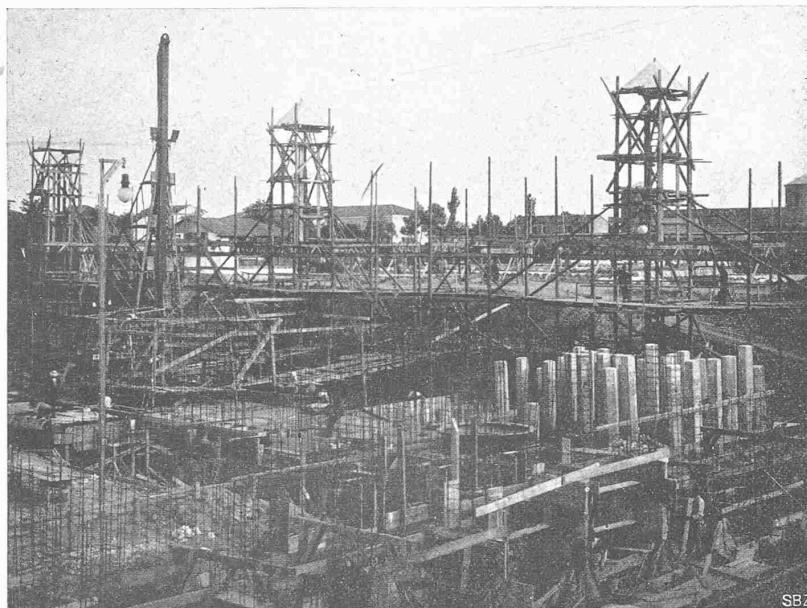


Abb. 8. Armierung des Unterbaues für das neue Kessel- und das Maschinenhaus.

dierung in Form von Stampfbeton, oder einer Eisenbetonplatte nicht gedacht werden, denn nach den Erfahrungen beim alten Pumpwerk wären bei einer solchen Fundierung ungleichmässige Senkungen eingetreten, selbst bei der Annahme einer sehr geringen spezifischen Bodenpressung von nur  $0,5 \text{ kg/cm}^2$ . Die Gewähr für eine solide Fundierung konnte daher zum vornehmesten nur in der Erstellung eines Pfahlrostes bestehen. Dabei war die Verwendung von Holzpfählen ausgeschlossen, da diese in den Torfschichten erfahrungsgemäss zu sehr der Gefahr des Verfaulens ausgesetzt waren. Man entschied sich daher für Eisenbetonpfähle. Diese hatten den Vorteil, dass sie sich mit dem

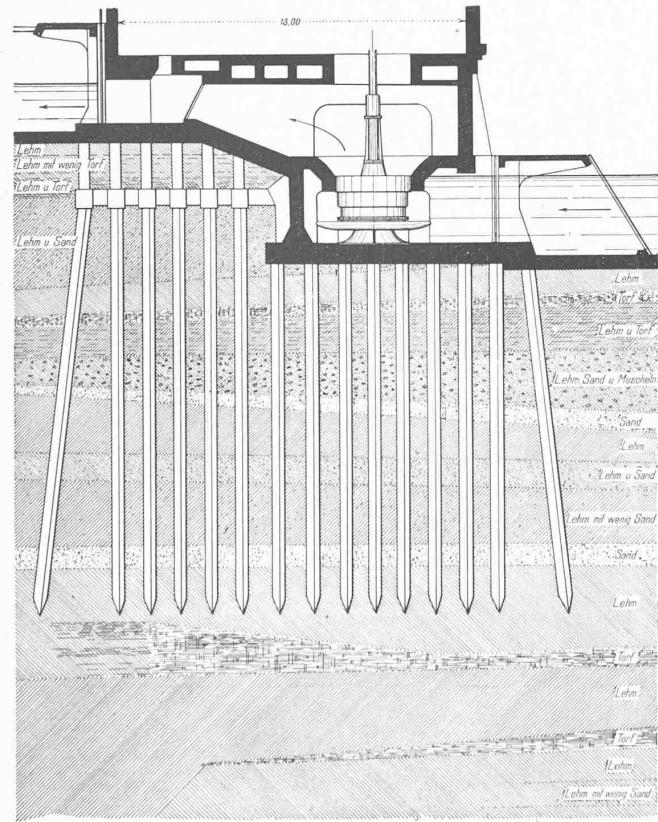


Abb. 6. Unterbau des neuen Maschinenhauses in Codigoro. — 1:250.

Aufbau sehr gut verbinden liessen, was insbesondere mit Rücksicht auf die dynamischen Wirkungen der Maschinen von Wichtigkeit war; ein weiterer Vorteil besteht darin, dass diese Pfähle durch die Moorsäure der Torfschichten nicht angegriffen werden. Zur weiteren Vorsicht gegen ungleiche Senkungen und Rissbildungen wurde in Aussicht genommen, den ganzen Aufbau des Pumpen- und Maschinenhauses in Eisenbeton auszuführen, statt wie für solche Bauten üblich in Stampfbeton.

Für die Fundierung der ganzen Anlage wurden insgesamt 1005 Eisenbetonpfähle von einer durchschnittlichen Länge von 12 m gerammt. Sie wurden hergestellt in Längen von 8 bis 16 m, teilweise mussten sie durch Aufsetzen eines neuen Pfahles bis auf 20 m verlängert werden. Als Querschnitt der Pfähle wurde ein regelmässiges Fünfeck mit einem eingeschriebenen Kreis von 42 cm gewählt; die Armierung besteht aus 5 Längseisen mit den nötigen Umfangs- und Diagonalbügeln. Für das Maschinenhaus allein wurden 544 Pfähle gebraucht; das gesamte Gewicht

des Maschinenhauses, einschliesslich Wassergewicht und des Gewichtes aller Maschinen beträgt rund 12000 t, woraus sich für einen Pfahl eine durchschnittliche Belastung von 22 t ergibt; durch das 4 t betragende Eigengewicht eines 10 m langen Pfahles erhöht sich die Belastung auf 26 t.

Schwierig war für die Betonierarbeiten die Beschaffung von Kies und Sand. Nach vergeblichen Versuchen mit Kies- und Sandmaterial von Ravenna und aus dem Meere bei Magnavacca war man schliesslich gezwungen, gebrochenen Istriener Kalkstein von der gegenüberliegenden Küste des adriatischen Meeres zu beziehen; in Form von Bruchsteinen wurde dieses Material auf Schiffen

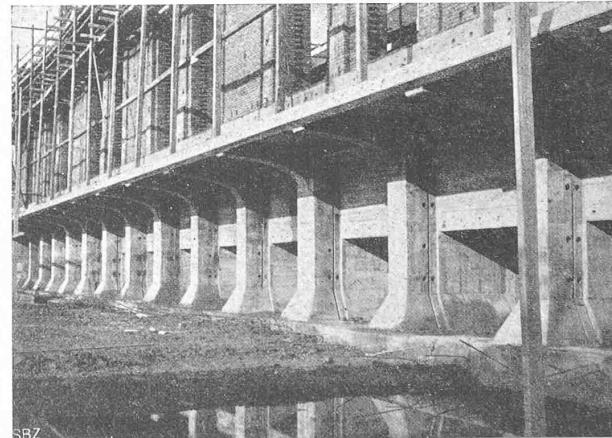


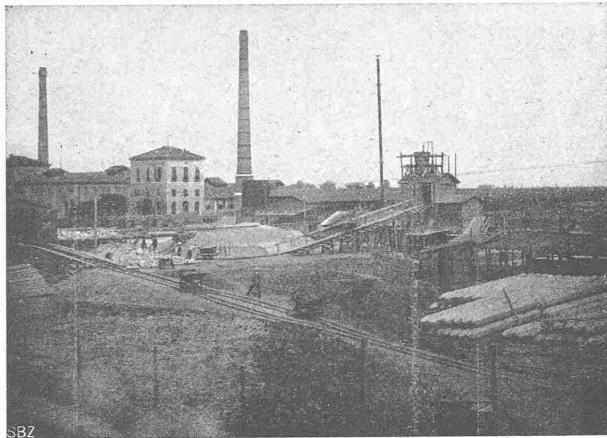
Abb. 10. Zulauf-Kanal-Sohle und Einläufe (27. IV. 1911).

auf dem Volano nach Codigoro gebracht und auf der Verwendungsstelle gebrochen und gemahlen. In Abbildung 8 ist die Dampfrahme und ein Teil der bereits eingerammten Pfähle zu sehen, während Abbildung 9 den interessanten Bau in fortgeschrittenem Stadium wiedergibt.

Zum Rammen der Pfähle wurde eine Dampfrahme von 4000 kg Fallgewicht verwendet und für jeden Pfahl ein genaues Rammprotokoll geführt über das Eindringen bei jedem Schlag. Auf Grund dieser Beobachtungen wurde die Standfestigkeit jedes Pfahles rechnerisch bestimmt nach der Brix'schen Formel:

$$P = \frac{h Q^2 q}{e n (Q+q)^2}$$

worin  $P$  die Tragfähigkeit des Pfahles,  $Q$  das Fallgewicht



SBZ

Abb. 11. Bauplatz von Südosten, links die alte Anlage.

in  $t$ ,  $q$  das Pfahlgewicht in  $t$ ,  $h$  die Fallhöhe in  $m$ ,  $e$  das mittlere Eindringen des Pfahles beim letzten Schlag und  $n$  den Sicherheits-Koeffizienten bedeutet;  $n$  wurde für die Fundierung des Maschinenhauses zu 3 angenommen.

An Materialien waren für die gesamten Betonarbeiten zur neuen Pumpenanlage in Codigoro erforderlich: rund 8000  $m^3$  Kies, 400  $t$  Rundseisen und 2200  $t$  Portland-Zement. Die Kosten der gesamten Betonkonstruktion betrugen ungefähr 800 000 Fr. (Forts. folgt.)

### Ideen-Wettbewerb für die Erweiterung der kantonalen Krankenanstalt Aarau.

Auf dem Areal der kantonalen Krankenanstalt waren an den in nebenstehendem Lageplan bezeichneten Stellen drei Erweiterungsbauten zu projektieren: Ein Pavillon für medizinische Patienten, einer für Augenkrank und ein Operationshaus. Wir beginnen unsere Darstellung mit der des Medizinischen Pavillons, gemäss der Gliederung des Jury-Berichtes, von dem wir nur unwesentliche Sätze der Einleitung weglassen.

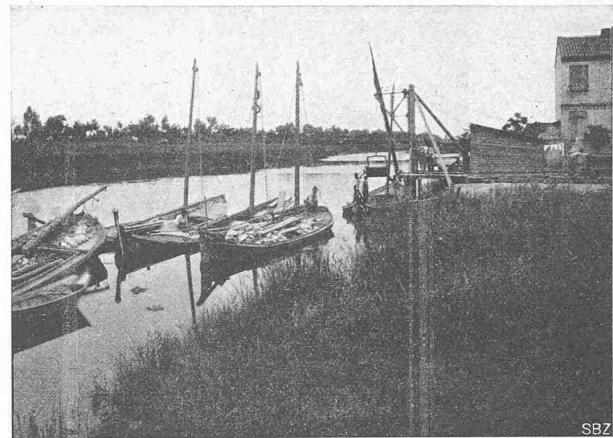
#### Aus dem Bericht des Preisgerichtes.

Das Preisgericht versammelte sich unter Vorsitz des kant. Baudirektors erstmals zur Besichtigung des Areals und zur Bereinigung des vorliegenden Bauprogramms am 25. November 1918. Am 17. Dezember 1918 fand in der Anstalt die im Programm vorgesehene Besprechung mit den Bewerbern statt. Am 6. Mai 1919, vormittags 9 Uhr, trat das Preisgericht im kantonalen Gewerbe-Museum zusammen, konstituierte sich mit Herrn Spitaldirektor Dr. Konrad Frey als Präsident. Als Sekretär wurde beigezogen Herr Dr. Lindegger von der kantonalen Baudirektion.

Das Preisgericht tagte vom 6. bis und mit 9. Mai und vom 15. bis und mit 17. Mai 1919. Es nahm Kenntnis davon, dass rechtzeitig 118 Projekte eingegangen sind, von denen den medizinischen Pavillon 39, den Augen-Pavillon 38, das Operationshaus 41 behandeln.

Die Projekte tragen folgende Kennworte: (Es bedeutet: M = Med. Pavillon, A = Augen-Pavillon, O = Operationshaus.)

1. „Den Kranken“ (MAO), 2. „Friedensjahr 1919“ (MAO), 3. „Heilstätte“ I (MAO), 4. „Samariter“ I (MAO), 5. „Mens sana in corpore sano“ (MAO), 6. „Licht“ (A), 7. a) „Sonnenlicht“ (A), b) „Lichthof“ (O), 8. „Asepsis“ (O), 9. „Ars fidesque“ (MAO), 10. „Lumen“ (MAO), 11. „Nach Süden“ (M), 12. „Krankenhof“ (MAO), 13. „Heilstätte“ II (MAO), 14. „Samariterin“ (MO), 15. „Zur Zyt“ (MAO), 16. „Salus aegrorum“ (MAO), 17. „Pro Argovia“ (MAO), 18. a) „Volkswille“ (M), b) „Licht“ (A) und c) „Bircherhaus“ (O), 19. „Narkose“ (MAO), 20. „Den Leidenden“ (AO), 21. „Asklepios“ (MAO), 22. „Pro Sanitate“ (M), 23. „Für kranke Tage“ (O), 24. a) „Neue Zeit“ (M), b) „Concav-Convex“ (A), c) „Nimbus“ (O) und d) „Nordlicht“ (O), 25. „Charitas“ (MAO), 26. „Aeskulap“ (MO), 27. „Schlachthaus“ (O), 28. „Quisisana“ (MAO), 29. „Augapfel“ (A), 30. „Sonne“ (MAO), 31. „Habsburg“ (MAO), 32. „Wasserfluh“ (A), 33. „Pilatus“



SBZ

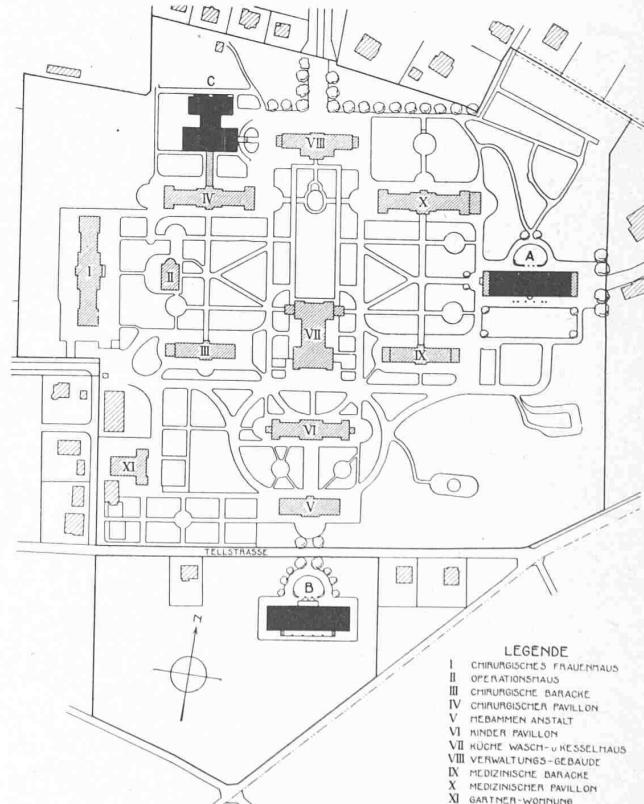
Abb. 12. Materialzufuhr mittels Kähnen auf dem Po.

(MAO), 34. „Immergrün“ (MO), 35. „Samariter“ II (MAO), 36. a) „Im Rahmen des Möglichen“ (MAO), b) „Rationell“ (O), 37. „Gute Gesundheit“ (MO), 38. „Verlor'ne Liebesmüh“ (O), 39. „Aufs Ganze“ (MAO), 40. „Lenzesmorgen“ (M), 41. „Kostenfrage“ (MAO), 42. a) „Dr. Eisenbart“ (M) und b) „Blauäuglein blitzen drein“ (A), 43. „Sonnenstrahl“ (A), 44. „Helios“ (MO), 45. „Los von der geistlosen Grosszügigkeit“ (MAO), 46. „Misericordia“ (MA), 47. „G'sundheit“ (M), 48. „Volkswohl“ (A), 49. „Allenheil“ (A), 50. „Verena“ (MAO), 51. „Licht und Grün“ (MAO).

In einem ersten Rundgang wurden diejenigen Projekte ausgeschaltet, die wegen augenfälliger Mängel von vornherein eine Prämierung ausschlossen. Es sind dies für den medizin. Pavillon die Nr. 5, 10, 11, 15, 37; für den Augenpavillon: 5, 7a, 10, 15, 38; für das Operationshaus: 5, 7b, 10, 20, 23, 27, 28, 30, 33, 37, 38.

Bei einem zweiten Rundgang ergab eine eingehende Prüfung die Notwendigkeit der Ausscheidung weiterer Projekte wegen unbefriedigender Fassaden, Mängeln in der Gesamtdisposition, Unübersichtlichkeit der Grundrisse, unrationelle Disposition der verschlie-

II. Preis, Entwurf Nr. 19. — Architekten F. & R. Saager in Biel.



Lageplan 1:4000 der Kantonalen Krankenanstalt Aarau.  
A projektierter Medizinischer Pavillon, B Augenpavillon, C Operationshaus.