

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 73/74 (1919)
Heft: 3

Artikel: Die neue Entwässerungs-Anlage in Codigoro
Autor: Müller, G.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-35657>

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: 19.02.2026

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

INHALT: Die neue Entwässerungs-Anlage in Codigoro. — Ideen-Wettbewerb für die Erweiterung der kantonalen Kranken-Anstalt Aarau. — Zum hundertsten Geburtstag Gottfried Kellers. — Aus den Anfängen des Schweizerischen Eisenbahnwesens. — Miscellanea: Ein Projekt zu einer Eisenbahnbrücke von 20 km Länge über das Paraná-Delta in Argentinien. Erster deutscher Architektentag. Elektrostahlhofen von Boot-Hall.

Die Verwendung des Erdgases in den Vereinigten Staaten. Eidgenössische Technische Hochschule. Gottfried Keller-Feier in München. — Nekrologie: Lord Rayleigh. — Literatur. — Korrespondenz. — Vereinsnachrichten: Basler Ingenieur- und Architekten-Verein. Schweizerischer Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Studierender: Stellenvermittlung.

Band 74. Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet. Nr. 3.

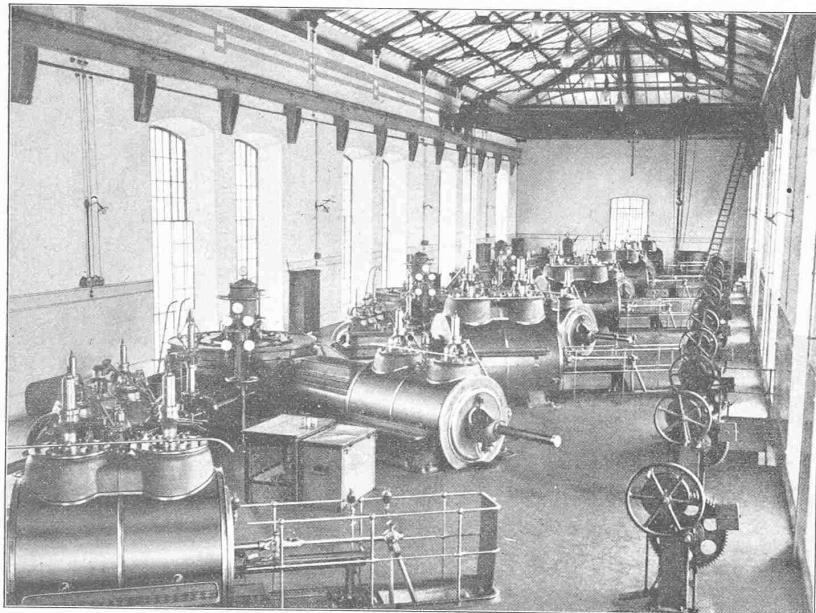


Abb. 17. Gesamtansicht des Maschinensaals der neuen Pumpanlage.
Maschinelle Ausrüstung von Gebrüder Sulzer A.-G. in Winterthur.

Die neue Entwässerungs-Anlage in Codigoro.

Von Obering. G. Müller, Winterthur.

(Fortsetzung von Seite 16.)

Ueber die allgemeine Anordnung der alten und der neuen Anlage zueinander orientiert der Gesamtplan in Abb. 13.

Das neue Maschinenhaus (Abb. 14 bis 16) besteht aus vier Stockwerken. Das unterste umfasst die stets mit Wasser gefüllten Saugkammern, in denen die vertikal-achsigen Pumpen aufgestellt sind; das zweite bildet die Druckkammern mit den Ausläufen; in diesen Kammern ist auch die grosse Kühlwasserleitung für die Oberflächen-Kondensatoren untergebracht. Das dritte Stockwerk dient zur Aufnahme der Maschinen-Fundamente; es enthält auch die Dampfzuleitungen zu den Dampf-Maschinen, die Oberflächenkondensatoren, die Luftpumpen, Oelpumpen für die Zentralschmierung, Oelfilter usw. Das oberste Stockwerk endlich stellt den eigentlichen Maschinensaal (Abb. 17) mit den Dampfmaschinen dar. Es ist besonders darauf

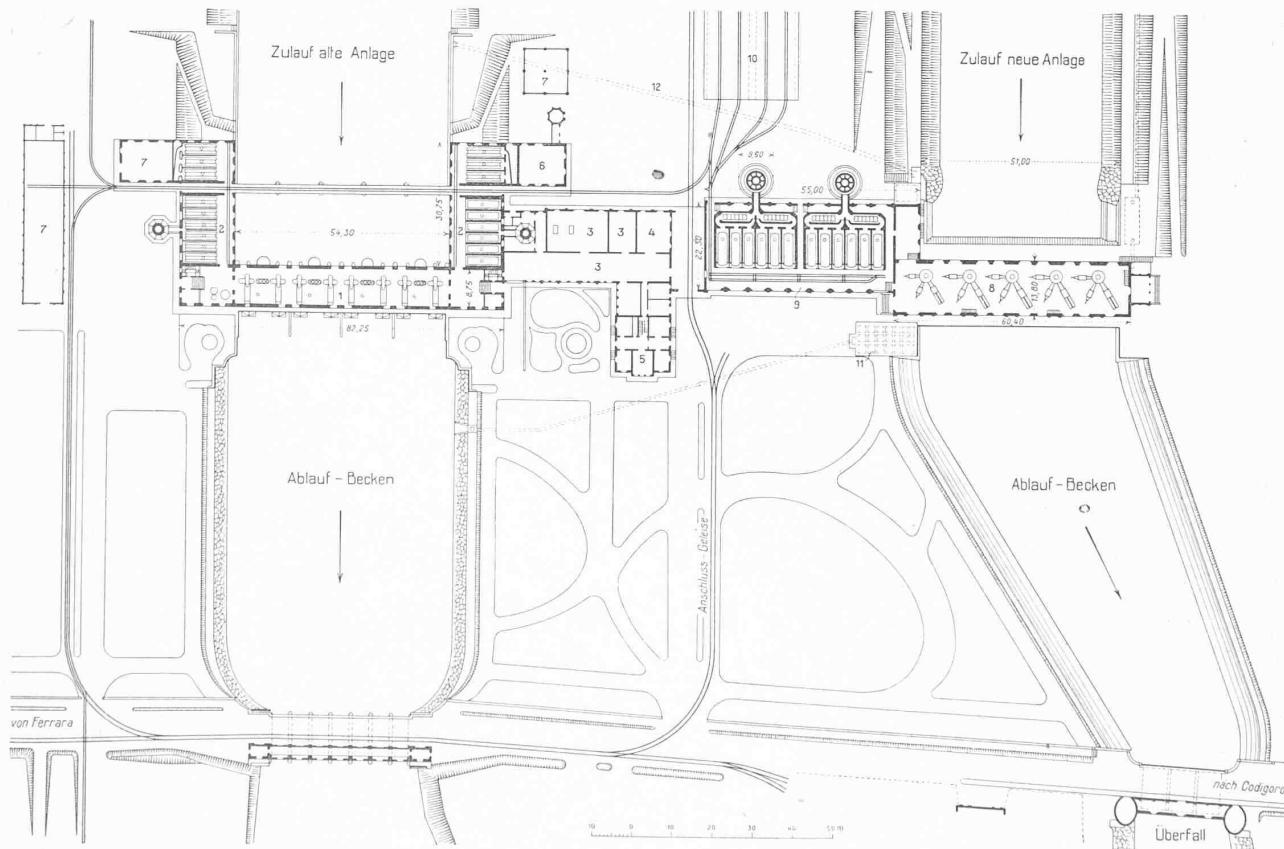


Abb. 13. Uebersichtsplan der Entwässerungs-Pumpenlagen der Tiefebene von Ferrara in Codigoro. — Masstab etwa 1:1700.

LEGENDE: 1. Maschinenhaus der alten Pumpanlage für das höhere Kanalsystem — 2. Kesselhäuser der alten Anlage — 3. Werkstatträume — 4. Elektrische Zentrale — 5. Bureaux und Wohnhaus — 6. Arbeiter-Speisesaal — 7. Magazinräume — 8. Maschinenhaus der neuen Pumpanlage für das tiefere Kanalsystem — 9. Kesselhaus der neuen Anlage — 10. Kohlenlagerplatz — 11. Filteranlage mit Wasserfassung aus dem Ablaufbecken der alten Anlage — 12. Verbindungsleitung zwischen der alten und der neuen Anlage.

Rücksicht genommen worden, dass der Fussboden des obersten Stockwerkes noch über Hochwasser liegt, selbst bei einem Dammbruch des Po. Bezüglich der Höhenkoten ist zu bemerken, dass sie bezogen sind auf einen Nullpunkt, der 10 m tiefer liegt, als der mittlere Wasserstand des adriatischen Meeres.

Die Anlage besteht aus fünf Pumpen-Gruppen, wovon vier eine Förderleistung von je 8000 l/sec und die fünfte eine solche von 4000 l/sec haben. Die Förderhöhe schwankt zwischen 4,1 und 5,1 m. Die Pumpen sind als Axialpumpen gebaut, welches System für die zu hebenden grossen Wassermassen als das zweckmässigste erachtet wurde. Doch war auch noch ein anderer, besonders wichtiger Umstand für die Wahl dieser Pumpenart massgebend. Der Zulaufkanal bringt zu gewissen Zeiten gewaltige Massen Schlingpflanzen bis vor den Rechen. Es ist nicht zu vermeiden, dass ein Teil dieser Pflanzen in die Pumpe gelangt, sodass bei Zentrifugalpumpen mit raschen Verstopfungen gerechnet wurde. Um dies zu vermeiden, schien nach reif-

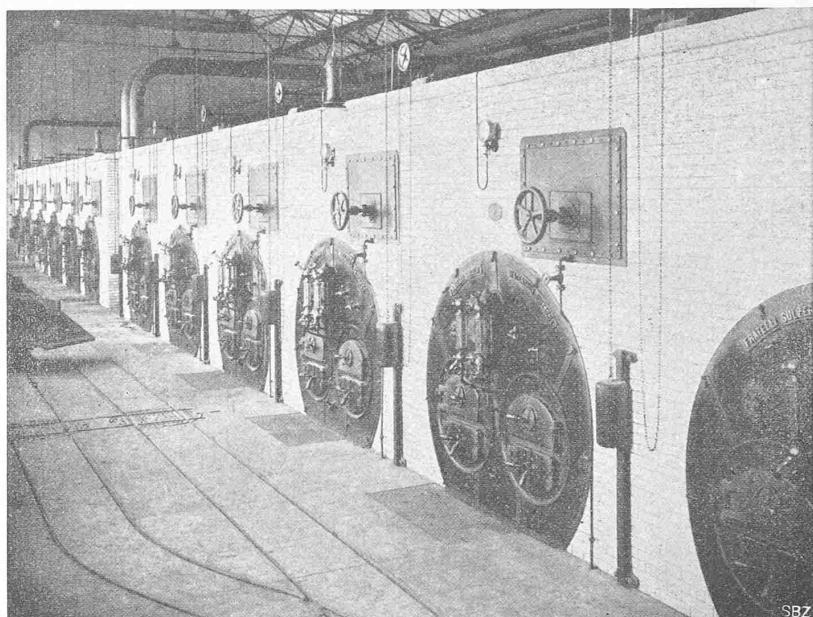


Abb. 26. Innenansicht des Kesselhauses der neuen Anlage.

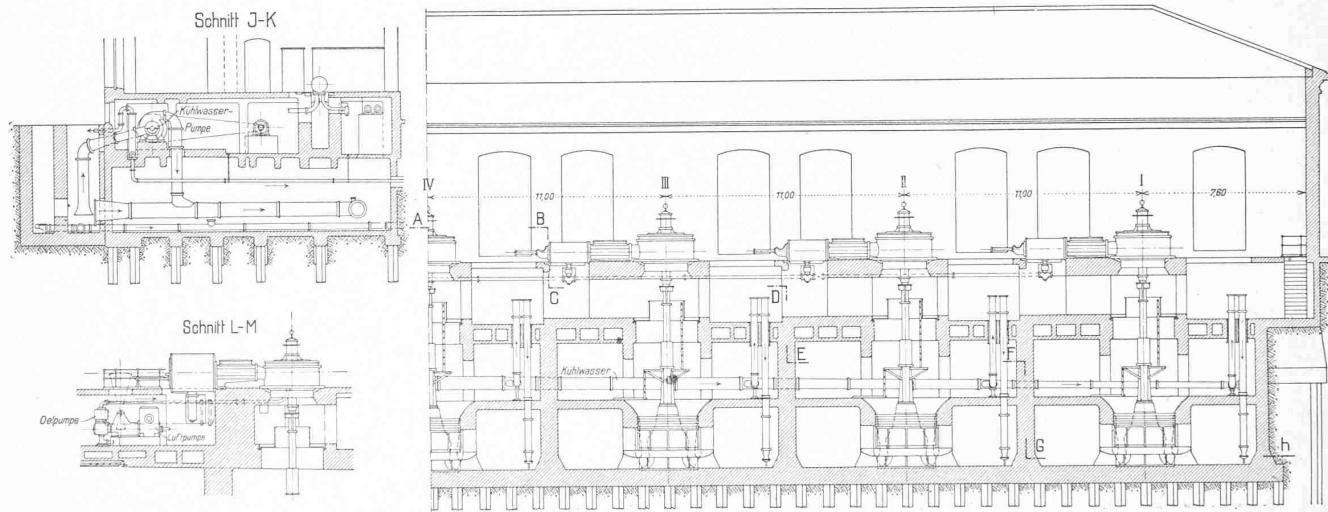


Abb. 16. Längsschnitt und Querschnitte J-K und L-M durch das Maschinenhaus. — Masstab 1:300.

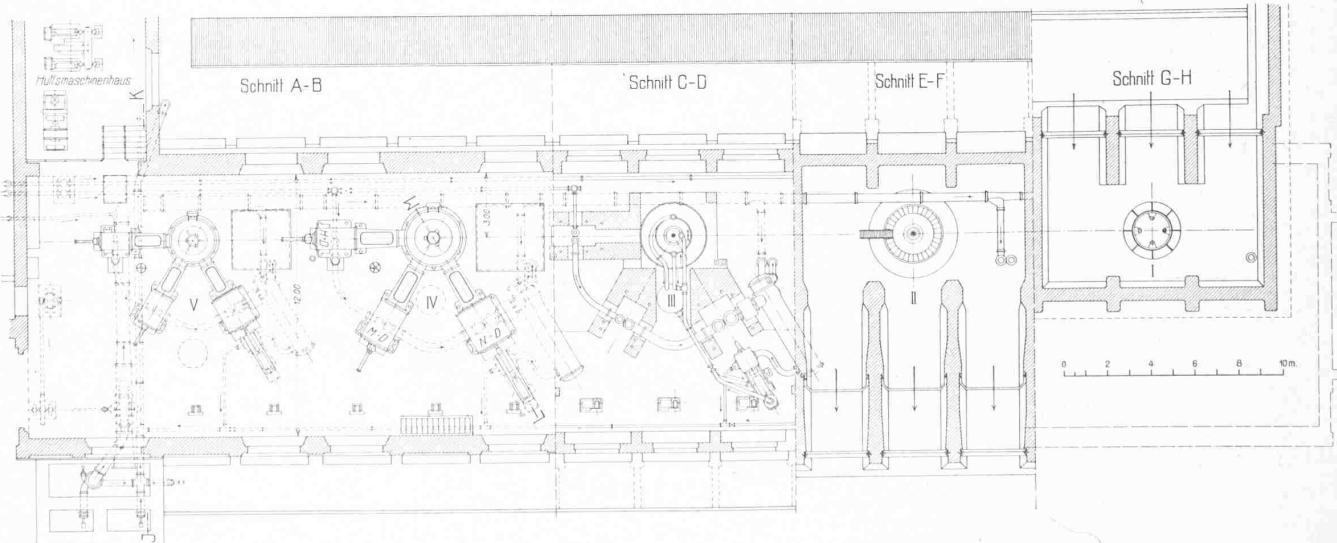


Abb. 15. Grundriss und Horizontalschnitte des neuen Maschinenhauses der Pumpenanlage in Codigoro. — Masstab 1:300.

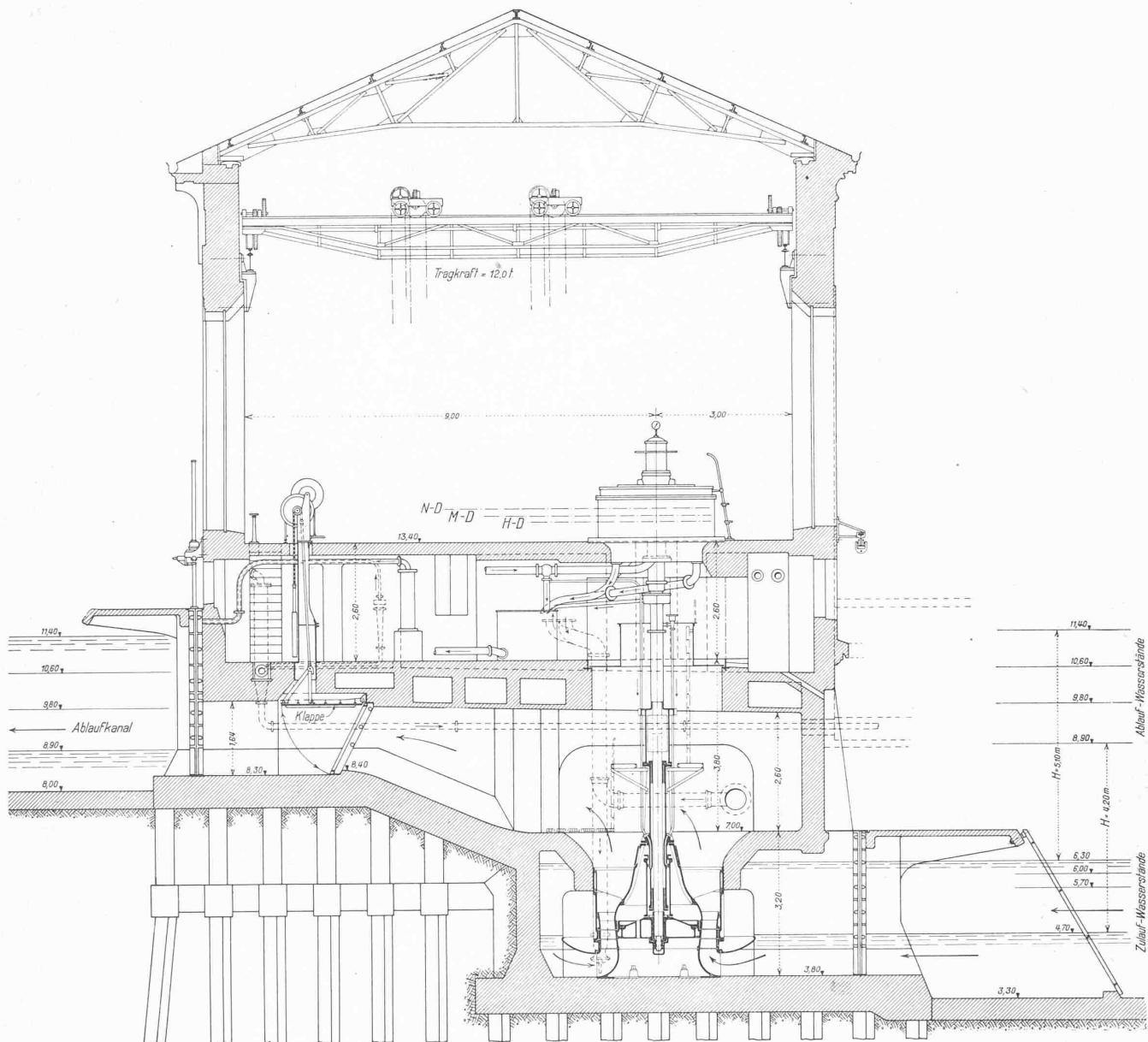


Abb. 14. Vertikalschnitt durch das neue Maschinenhaus der Entwässerungs-Pumpenanlage in Codigoro — Masstab 1:150.

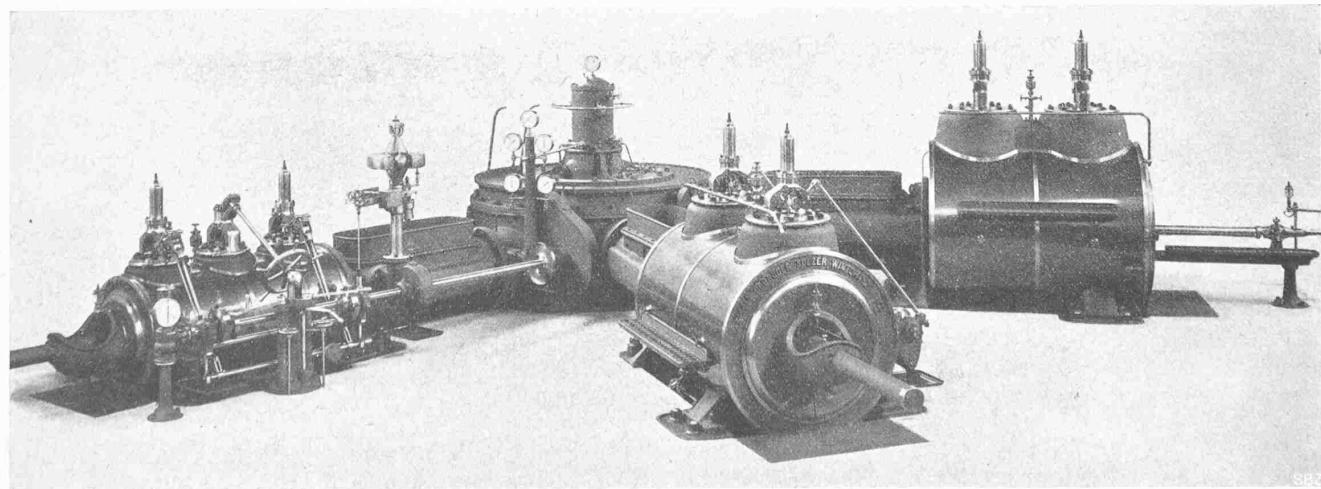


Abb. 25. Dreifach-Expansions-Dampfmaschine von 800 bis 1200 PS, 105 bis 122 Uml/min, Bauart Gebr. Sulzer A.-G., der neuen Pumpenanlage in Codigoro.

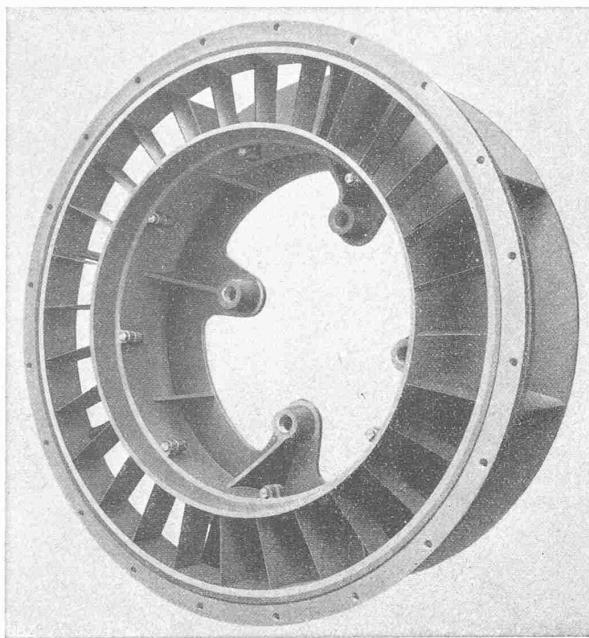


Abb. 21. Leitrad der Pumpe für 8000 l/sec Förderleistung.

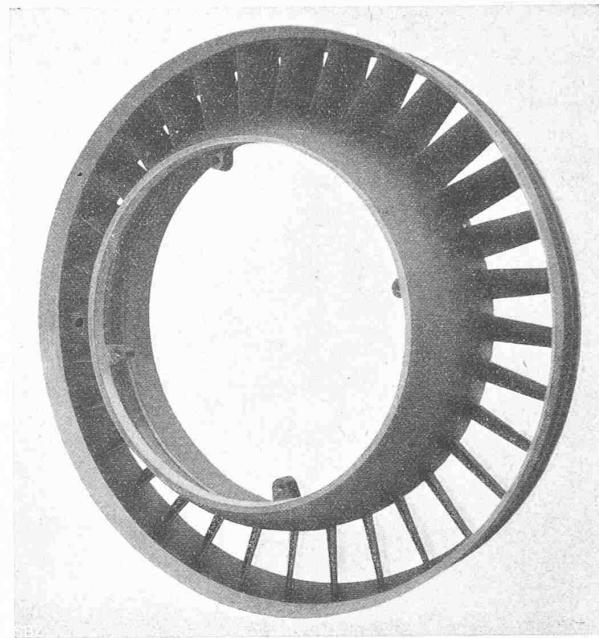


Abb. 23. Diffusor der Pumpe für 8000 l/sec Förderleistung.

lichen Ueberlegungen die Axialpumpe bedeutend zweckmässiger zu sein, da bei diesem System der absolute Wasserweg ein beinahe senkrechter ist. Die Erfahrung hat dann gezeigt, dass auch die Axialpumpe diesen Anforderungen nicht ganz gewachsen war, sodass während des Betriebes die Fördermenge infolge Verstopfungen durch Schlingpflanzen in einer für den ganzen Betrieb verhängnisvollen Weise abnahm. Nach vielen Versuchen konnte jedoch durch Anbringung einer sinnreichen Vorrichtung an der Pumpe dieser Uebelstand vollständig behoben werden.

Der Aufbau der Pumpen ist aus den Abbildungen 18 bis 23 zu ersehen. Für das Laufrad ist die Höhenlage derart gewählt, dass es selbst bei tiefstem Wasserstande noch genügend eintaucht, um ohne weiteres das Anlaufen der Pumpe zu ermöglichen. Das zu pumpende Wasser hat sehr korrosive Eigenschaften und greift hauptsächlich Schmiedeisen und Stahl an; diese Materialien wurden daher so viel wie möglich vermieden, die

Schrauben, wo angängig, aus Bronze hergestellt, oder durch Bronzemuttern geschützt. Aus dem gleichen Grunde ist die Welle durch einen sich auf deren ganzen Länge erstreckenden Mantel aus Gusseisen vollständig gegen die Berührung mit Wasser abgeschlossen. Die Schmierung der beiden Lager der vertikalen Wellen erfolgt mit Konsistenzfett.

Die Gewichte der rotierenden Pumpenteile werden beim Anlaufen durch ein unter dem Kurbellager befindliches Kammlager aufgenommen; während des Betriebes

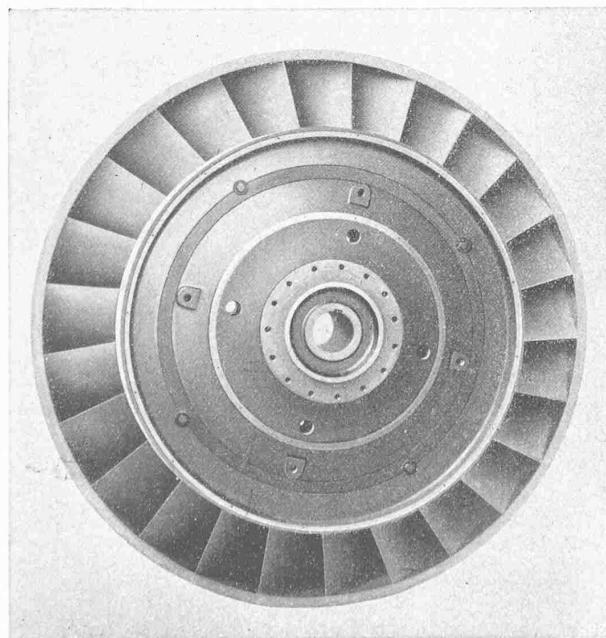


Abb. 22. Laufrad der Pumpe für 8000 l/sec Förderleistung.

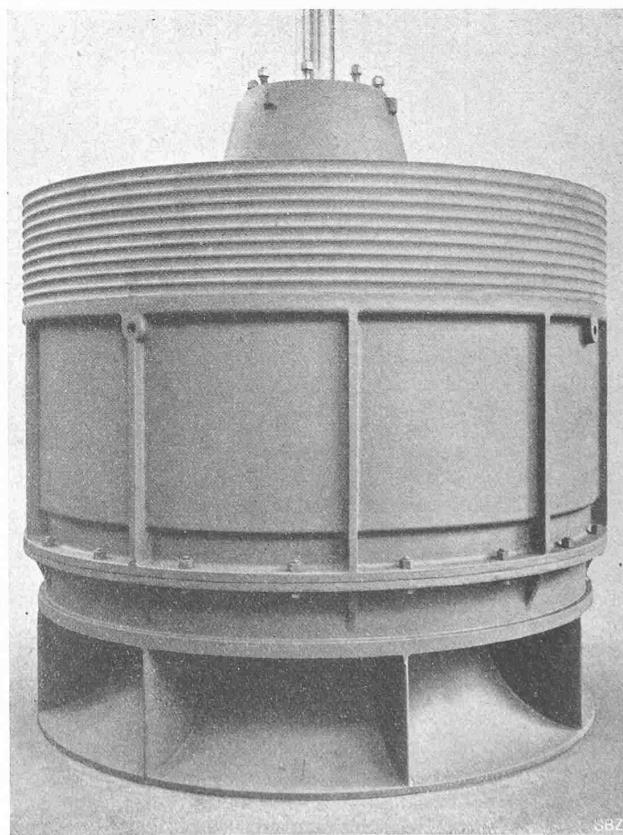


Abb. 20. Axialpumpe für 8000 l/sec Förderleistung.

erfolgt eine vollständige Entlastung des Kammlagers durch ein Oeldrucklager, dessen Bau aus Abb. 24 ersichtlich ist.

Der Ausguss von der Druckkammer jeder Pumpe in den Oberwasserkanal erfolgt durch drei Ausläufe von je 3 m Breite, von denen jeder mit einer durch Gewichte ausbalanzierten Schwingklappe versehen ist. Diese Klappen werden, sobald die Pumpen in Betrieb gesetzt sind, durch die Wasserströmung gehoben; mit einer Winde werden sie von Hand noch gänzlich geöffnet. Zur Sicherheit sind ausserdem noch bei allen Ausläufen ausserhalb des Gebäudes Schützen eingebaut, die mit von Hand bedienbaren Winden versehen sind (vergl. Abbildung 14). Die Einteilung der Saug- und Druckkammern ist so getroffen, dass bei jeder

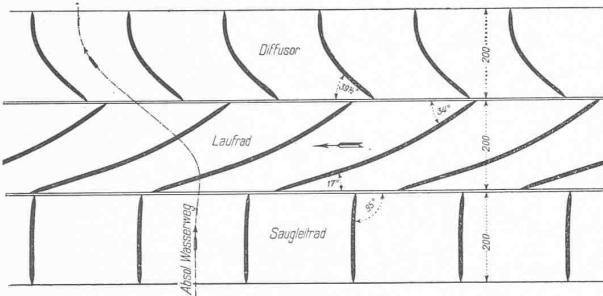


Abb. 19. Schaufelplan der Axialpumpe für 8000 l/sec.

Gruppe diese Kammern entleert werden können, ohne dass dadurch der Betrieb der andern Gruppen gestört wird. Zu diesem Zwecke sind auch bei den Saugkammern Schützen vorgesehen, die bei Reparaturen, oder zum Reinigen der Kammern mittels eines fahrbaren Windwerkes bequem eingehängt werden können. Die Entleerung der Kammern wird durch eine fahrbare, auf dem Bedienungsteg des Zulaufkanals aufgestellte Zentrifugalpumpe bewirkt.

Bei der Wahl der zum Antrieb der Pumpen benötigten Dampfmaschinen musste in erster Linie der Stabilität der Fundamente Rücksicht getragen werden. Bei dem vierstöckigen Bau war eine möglichst gleichmässige Verteilung der Gewichte und hauptsächlich eine vollständige Ausbalanzierung der Massen von grösster Bedeutung. Die Dreifach-Expansions-Dampfmaschinen wurden daher derart angeordnet, dass ihre Zylinder gegeneinander je einen Winkel von 60° bilden (Abbildung 25). Rechnungsmässig

Die neue Entwässerungs-Anlage in Codigoro.

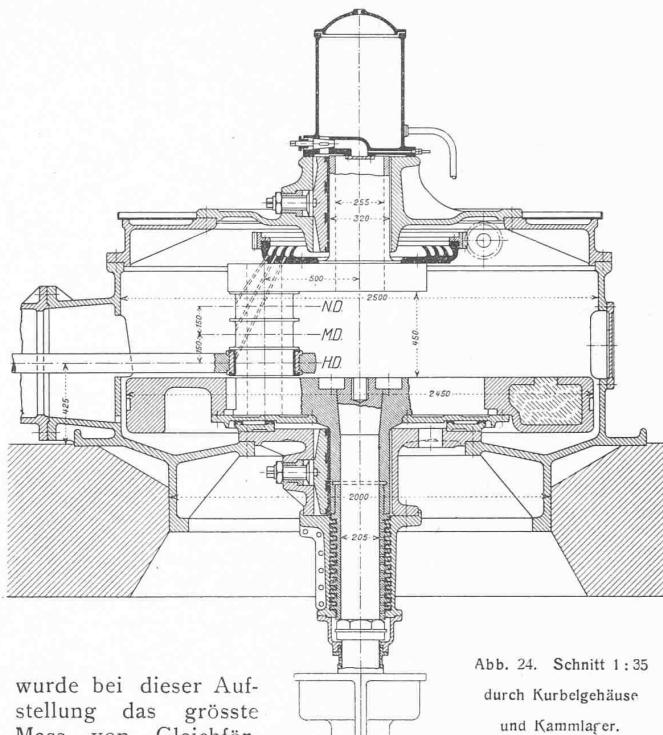


Abb. 24. Schnitt 1:35
durch Kurbelgehäuse
und Kammlager.

wurde bei dieser Aufstellung das grösste Mass von Gleichförmigkeit und möglichst gleichmässige Kraftverteilung auf die Pumpenwelle erreicht.

Jede der vier Dampfmaschinen für die grossen Pumpen entwickelt bei Kondensation und bei einem Anfangsdruck von 12 at mit auf 275° überhitztem Dampf, bei einem Füllungsgrad von etwa 25%, eine effektive Leistung von 800 PS bei 105 Uml/min. Diese Leistung kann gesteigert werden bis auf 1200 PS bei 122 Uml/min. Die Maschine für die kleine Pumpe hat bei 113 Uml/min eine effektive Leistung von 400 PS, mit einer Steigerungsfähigkeit auf 600 PS bei 138 Uml/min. Alle Maschinen sind mit der bekannten Sulzer-Ventilsteuerung versehen. Die Uebertragung der Maschinenleistung durch die drei Kurbeln auf die 9 m lange Pumpenwelle verdient durch ihre wohl durchdachte zweckmässige Lösung besondere Beachtung (Abb. 24).

Der ganze Kurbelmechanismus ist von einem gusseisernen Gehäuse von gefälligen äussern Formen umschlossen, dessen Grösse so bemessen ist, dass auch das Schwungrad von 2,45 m Durchmesser in demselben aufgenommen werden konnte. Ausser den Kurbellagern ist in diesem Gehäuse auch der Antrieb der Steuerwellen, sowie die auf der Unterseite des Schwungrades angebrachte Oeldruck-Entlastungsscheibe untergebracht. Die Schmierung der Schubstangen-Lager, Kurbellager und Kammlager erfolgt durch eine im Souterrain befindliche Oelpumpe, die das Oel in den auf dem Kurbelkasten befindlichen Behälter drückt. An die gleiche Oelpumpe ist auch die Druck-Entlastung angeschlossen. Der für den Betrieb so wichtigen Frage des Demontierens der vertikalen Welle und der

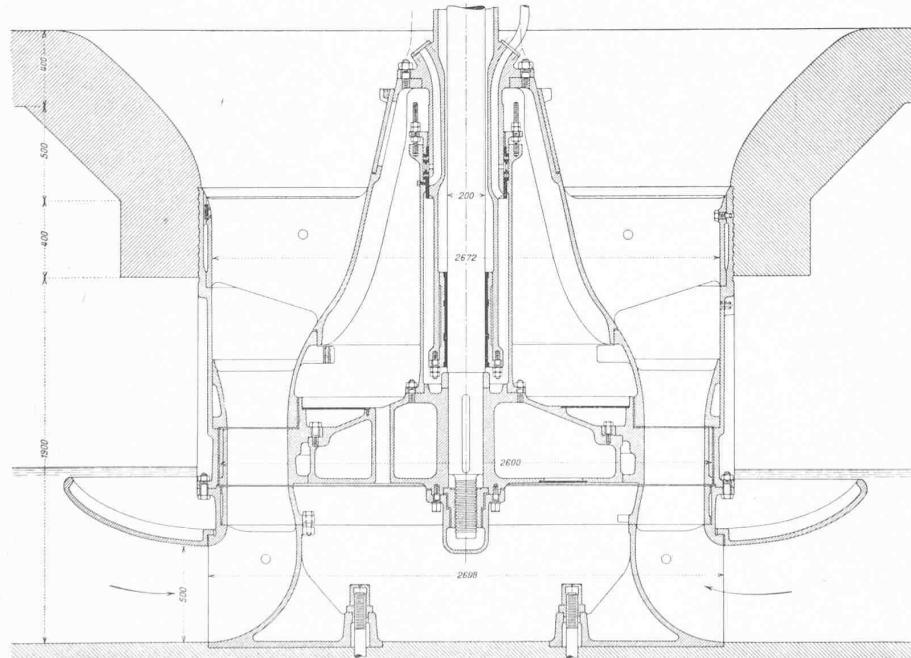
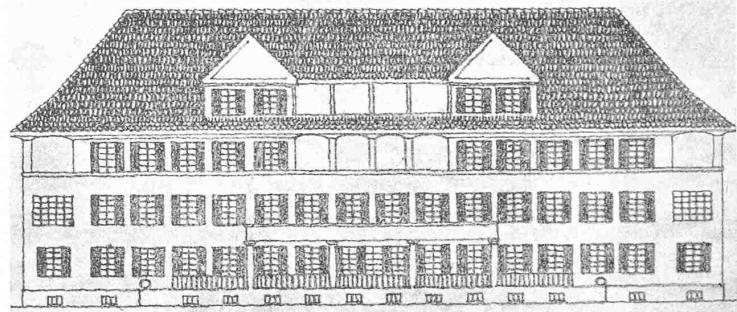
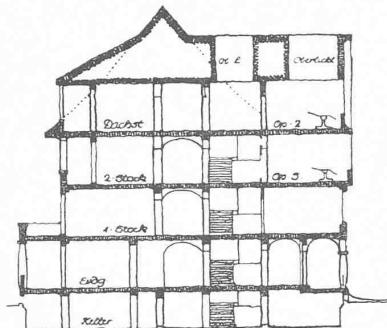


Abb. 18. Schnitt durch die Axialpumpe für 8000 l/sec Förderleistung, Bauart Gebr. Sulzer A.-G. — Masstab 1:35.

Ideen-Wettbewerb für Erweiterung der kant. Krankenanstalt Aarau. — B. Augen- Pavillon.

II. Preis. Entwurf Nr. 19. — Verfasser *F. & R. Saager*, Architekten in Biel. — Grundrisse, Schnitt und Südfassade 1:500.

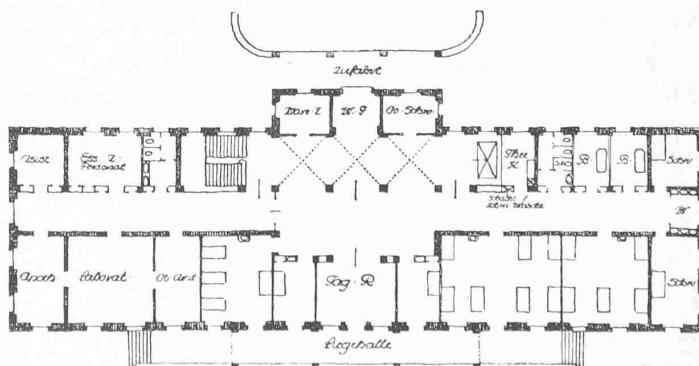
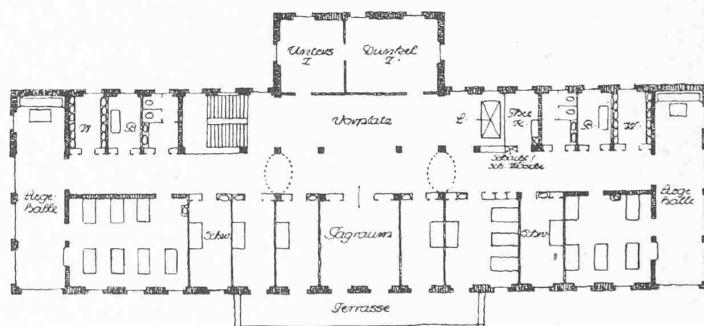
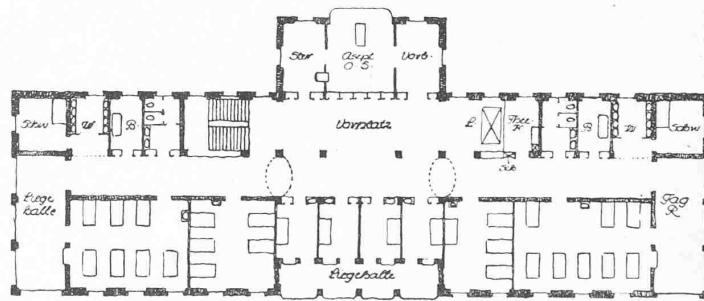
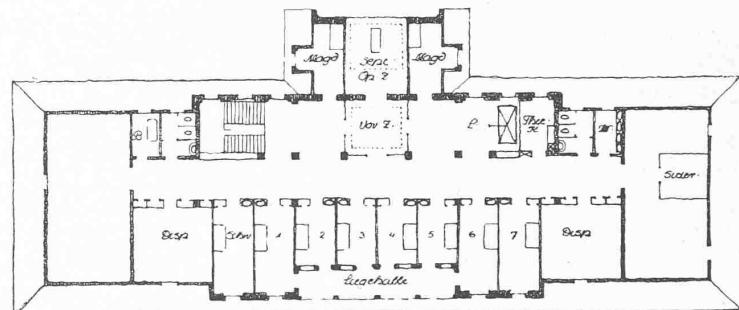


Pumpe überhaupt ist hier in äusserst praktischer und sinnreicher Weise Rechnung getragen worden: die Zapfen der Kurbellager sind nämlich soweit ausgebohrt, dass die 200 mm starke Welle mit dem Kran durch diese Bohrung herausgezogen werden kann (siehe Abbildung 24); es ist daher nicht nötig, zum Demontieren der Pumpe den Kurbel-Kasten zu entfernen. Das Hochziehen der Pumpe selbst geschieht gleichfalls durch Einhängen der Krankette durch die Bohrung der Kurbelwelle.

Zur Dampferzeugung sind in dem 48 m langen Kesselhaus zwölf Cornwall-Dampfkessel in zwei Gruppen von je sechs Kesseln aufgestellt (Abb. 26). Jede Gruppe besitzt einen Kamin von 55 m Höhe und 1,7 m lichtem Durchmesser. Die Dampfkessel sind gebaut für einen effektiven Druck von 13 at und 300° C Dampfüberhitzung; jeder derselben hat eine Heizfläche von 92 m². Die aus nahtlosen Rohrschlangen bestehenden Ueberhitzer von je 82 m² Heizfläche sind über den Kesseln angeordnet. Zur Vorwärmung des Kesselspeisewassers sind ferner vier Green-Economiser mit je 192 Röhren eingebaut. Jeder Economiser ist mit Schieber versehen, sodass er nötigenfalls abgetrennt werden kann. Vom Dampfverteiler aus gehen im Souterrain zwei Hauptleitungen von 150 mm l. W. zu den grossen Maschinen, eine solche von 90 mm l. W. zur kleinen Maschine und eine Leitung von 50 mm l. W. zum Hülftsmaschinenhaus. In dem letztern ist eine kleine Vertikal-Dampfmaschine mit direkt gekuppelter Dynamo-Maschine für Licht-Erzeugung aufgestellt, ferner die nötigen Speisepumpen und die Wasserreinigungs-Anlage.

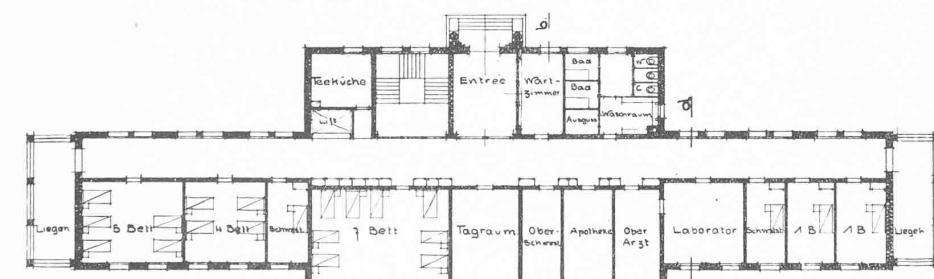
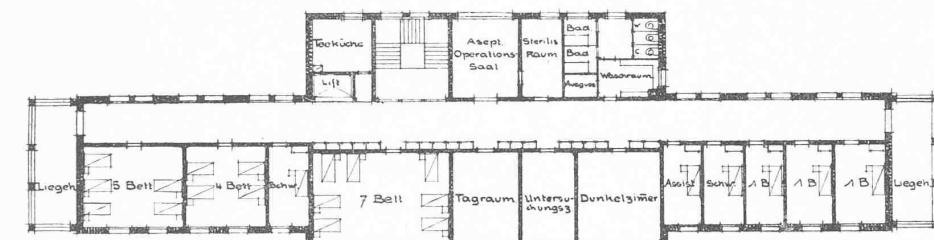
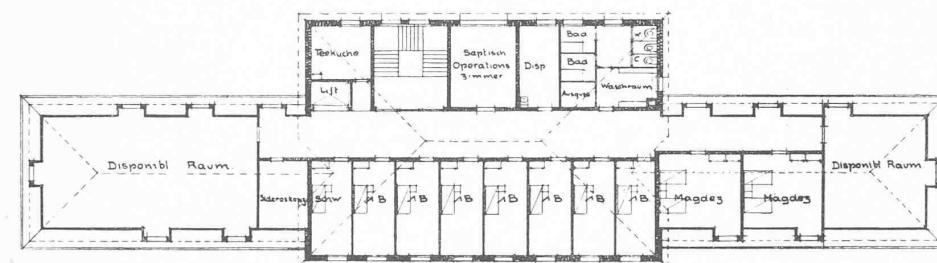
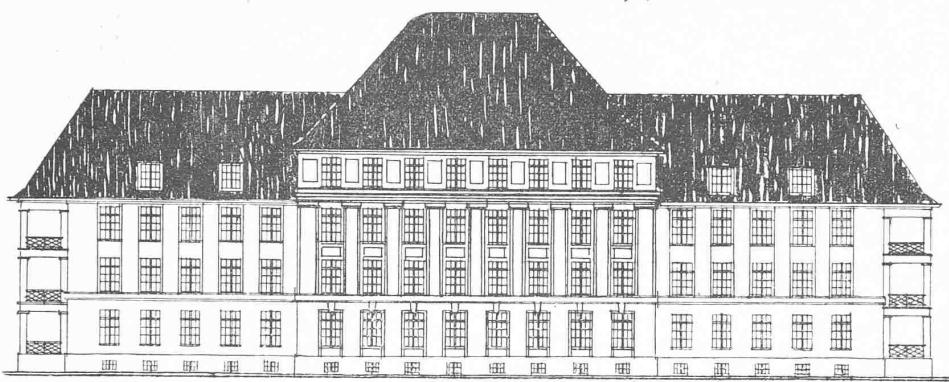
Gleichzeitig mit dem Ausbau der Pumpenanlage wurde auch die Erweiterung der Kanalanlagen vorgenommen für die Trennung der höher und tiefer liegenden Gewässer. Zunächst handelte es sich um die Erstellung getrennter Zulaufkanäle für die alte und für die neue Anlage. Jener für das alte Pumpwerk erhielt eine Länge von 20 km und seine Erstellung kostete allein 2 Millionen Franken. Auch der Zulaufkanal zum neuen Werk erhielt noch die ansehnliche Länge von 3 km bei einer Breite vor dem Rechen von rund 50 m (vergl. Abb. 13 auf Seite 27). Das Kanalnetz des Konsortiums hat jetzt eine Gesamtlänge von 453 km, wovon 145 km auf die alte Anlage und 308 km auf die neue Anlage entfallen.

Die Gesamtkosten der neuen Anlage einschliesslich Kanäle und Instandstellung der alten Anlage betragen 17 500 000 Fr. oder 323 Fr. pro ha meliorierten Landes. Für Unterhaltungs- und Betriebkosten, Amortisation usw. sind 500 000 Fr. zu rechnen, das sind 9,26 Fr. pro ha. Diese Ausgaben werden weit überdeckt durch die vom



Ideen-Wettbewerb für Erweiterung der kant. Krankenanstalt Aarau.

B. Augen-Pavillon. — III. Preis, Entwurf Nr. 31. — Arch. Max Gysi, Bern. — Maßstab 1:500.



Konsortium erhobene Meliorationssteuer, die mit einem Durchschnittssatze von 20 Fr. pro ha, über eine Million einträgt.

Die Regenmenge im Ferrarischen Tieflande beträgt im Mittel 764 mm oder 414 Mill. m³ im Gebiete des Konsortiums. Die Pumpen der Anlage Codigoro arbeiten im Jahre während etwa 238 Tagen, wobei sie ungefähr 132 Millionen m³ vom Zulaufkanal nach dem Volano fördern mit einem Kohlenverbrauch von rund 4000 t. Es werden also vom durchschnittlichen Jahresniederschlag etwa 32% der Niederschlagsmenge weggepumpt. (Schluss folgt.)

Ideen-Wettbewerb für die Erweiterung der kantonalen Krankenanstalt Aarau.

(Fortsetzung von Seite 19.)

B. Augen-Pavillon.

Nr. 19. *Narkose*. Gesamtdisposition gut und übersichtlich. Vorplätze unnötig gross, dagegen viele Räume zu knapp. Nicht überdeckte Teile der Liegehalle im Erdgeschoss zu lang und vor Arztzimmer unstatthaft. Liegehalle vor den Einzelzimmern der

Männer zu tief. Vorzimmer vor septischem Operationszimmer unnötig, ebenso das Oberlicht im letztern. Architektur von guter geschlossener Wirkung.

Nr. 31. *Habsburg*. Gute Gesamtdisposition mit vielfach zu reichlich bemessenen Räumen. Gedeckte Zufahrt fehlt, ebenso Ausgang vom Tagraum der Kinder in den Garten. Direkte Verbindung zwischen Eingang und Treppenhaus erwünscht. Eingang zu den Bädern durch Abort-Vorplatz unstatthaft. Wegen des im Mittelbau zu sehr ausgebauten Dachstockes wirkt jener in den Fassaden zu mächtig.

Nr. 2. *Friedensjahr 1919*. Grundrissdisposition im allgemeinen gut. Gedeckte Zufahrt fehlt. Lösung von Lieghallen und Tageräumen nicht befriedigend. Lift zu nahe am Eingang und zu schmal. Zugang zu Bädern durch Teeküchen unzulässig. Untersuchungs- und Dunkelzimmer gehören bei der dreistöckigen Anlage in den ersten Stock. Nebeneingang und nördliche Schwesternzimmer haben zu viele Fenster. Wartezimmer am unrichtigen Ort. Fassaden befriedigend.

Nr. 6. *Licht*. Situation im Hinblick auf das bestehende Wohnhaus unmöglich. Zweistöckige Anlage mit klarer und übersichtlicher Grundrissdisposition, die jedoch programmwidrig ist, weil Frauenabteilung im Erdgeschoss. Gedeckte Vorfahrt fehlt. Verteilung der Räume auf die einzelnen Stockwerke sehr gut. Aerztliche Räume zu gross. Zimmer der Oberschwester und Esszimmer zu klein. Ausgang von der Kinderabteilung nach dem Garten erwünscht. Fassaden mit Ausnahme der Dachabdeckungen der Mittelpartie befriedigend. Längenausdehnung und Kubikinhalt sehr gross.

Nr. 9. *Ars fidesque*. Gesamtdisposition nicht unbefriedigend. Seitenkorridore unübersichtlich und zu wenig hell. Ess- und Assistentenzimmer zu gross, ihr Zweck missverstanden. Die drei Einzelzimmer (SO- und SW-Ecke) zu gross. Untersuchungszimmer zu weit abgelegen. Offene Halle im Erdgeschoss-Ostflügel unnötig. Lieghallen vor Krankenzimmern zu tief. Freitreppe und Eingang zu Teeküchen unnötig. Septisches Operationszimmer zu gross. Wirkung der Südfront wird durch das Zurücksetzen des Mittelbaus im Dachstock sehr beeinträchtigt, ist auch in konstruktiver Hinsicht zu beanstanden.

Nr. 12. *Krankenhof*. Zweistöckige Anlage. Gesamtdisposition annehmbar, aber sehr grosse Längenentwicklung. Hallen räumlich zu üppig. Abgekörperte Seitenkorridore zu den Nebentreppen unübersichtlich. Eingeschlossene Korridore vor den Einzelzimmern dunkel und schlecht lüftbar. Aerztliche Räume abgelegen. Männerabteilung wegen Verlegung von drei Einzelzimmern ins Erdgeschoss auseinandergerissen und deshalb betriebstechnisch verwerflich. Fassaden wirken nüchtern, Mansardenfenster der Absonderung zu klein.

Nr. 13. *Heilstätte II*. Lange zweistöckige Anlage mit zwei gleichwertigen Eingängen und Treppen, die eine gute Trennung der