

Das Elektrizitätswerk der Stadt Schaffhausen

Autor(en): **Täuber, K.P.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **31/32 (1898)**

Heft 23

PDF erstellt am: **24.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-20767>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT: Das Elektrizitätswerk der Stadt Schaffhausen. I. — Der Ausbau des Fraumünsteramtes in Zürich. — Ueber den Bau grosser Thalsperren. — Miscellanea: Allgemeine Grundsätze für Städtebau. Der elektrische Fernseher. Der VII. internationale Schiffsahrt-Kongress. Öffentliche Schlachthäuser in England. Ueber die wahre und scheinbare Zugfestigkeit, besonders des Cements. Die Entwicklung des deutschen Kriegsschiffs-Maschinenbaues. Die Eisenbahnbrücken und die künftige Verkehrsentwicklung. Die Anlage von Nil-Reservoirs. Bauverwaltung der Stadt Zürich. Probefahrten mit elektrisch betriebenen Eisenbahnwagen in Belgien.

Die diesjährige Generalversammlung des Vereins schweizerischer Cement-, Kalk- und Gipsfabrikanten, Europäische Fahrplankonferenz in Antwerpen. Der V. internationale Kongress für Hydrologie, Klimatologie und Geologie. — Konkurrenzen: Gebäude „La Solitude“ in Lausanne. — Preisausschreiben: Preisausschreiben über das Thema: „Die alte und die neue Richtung in der Architektur“. — Literatur: D. R. P. No. 1 Patentgesetz und Patenterwerb in den Kulturstaaten. Eingegangene literarische Neuigkeiten. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittlung. Hierzu eine Tafel: Entwurf für den Ausbau des Fraumünsteramtes in Zürich.

Das Elektrizitätswerk der Stadt Schaffhausen.

Von Ingenieur K. P. Täuber in Zürich.

I.

Im Frühjahr 1895 eröffnete der Stadtrat von Schaffhausen behufs Errichtung eines Elektrizitätswerkes einen allgemeinen Wettbewerb und beschloss auf Grund des Gutachtens der Experten über die verschiedenen Projekte, die Anlage nach dem Vorschlage der Maschinenfabrik Oerlikon im Einphasen-Wechselstrom-System von genannter Fabrik ausführen zu lassen.

Dem Abschluss der Verträge im Frühjahr 1896 folgte der Bau des Werkes im Herbst desselben Jahres, und im Februar 1897 konnte die Anlage in Betrieb gesetzt werden, nachdem dieselbe in allen Teilen beendet, von den Experten in jeder Beziehung als gelungen anerkannt und der Stadt zur Abnahme empfohlen worden war.

Die zum Betriebe des Werkes nötige Kraft wird dem Rheine in der in den Jahren

1887—90 gegenüber der Stadt Schaffhausen von der Wasserkwerksgesellschaft erbauten Turbinenanlage entnommen. Diese letztere ist eine Vergrösserung des vor dreissig Jahren von der gleichen Gesellschaft etwa 120 m rheinaufwärts erstellten Wasserwerkes, welches heute noch als Primärstation der s. Z. berühmten Seil- und Wellentransmission zur Kraftverteilung an zahlreiche industrielle Etablissements Schaffhausens und Umgebung dient.

In dem neuen Turbinenhaus (Fig. 1) sind fünf Turbinen von 300 P.S. aufgestellt; zwei derselben treiben mittels Seilen die beiden Primärmaschinen der im Jahre 1890 von der Maschinenfabrik Oerlikon erbauten Gleichstrom-Kraftübertragungsanlage der Kammgarnspinnerei Schaffhausen an. Zwei weitere Turbinen wurden von der Stadt Schaffhausen zum Betrieb der für die hier beschriebene Anlage erforderlichen Wechselstrom-Generatoren gemietet. Anfangs kam nur ein 300 P.S.-Generator zur Aufstellung, aber schon im April 1897 wurde der zweite 300 P.S.-Generator bestellt und im November des gleichen Jahres in Betrieb gesetzt.

Die Turbinen (Fig. 2—5), von der Firma Escher Wyss & Cie. in Zürich als Jonvalturbinen ausgeführt, haben vertikale Wellen; sie sind für ein normales Gefälle von 4,5 m und eine Wassermenge von 6,8 m³ in der Sekunde gebaut und machen 48 Umdrehungen in der Minute. Bei Hochwasser sinkt das Gefälle auf 3 m, die Wassermenge muss dann auf 11 m³ erhöht werden, damit die Turbinen ihre normale Leistung noch abgeben. Dementsprechend haben die Turbinenräder zwei Kränze mit 36 bzw. 24 Schaufeln, von denen nur der äussere bei Niederwasser, beide aber bei Hochwasser geöffnet werden müssen. Die Turbinen, ursprünglich wohl nicht zum Antriebe von Beleuchtungsdynamos bestimmt, haben eine Drehfallen-Handregulierung.

Von der vertikalen Turbinenwelle aus erfolgt der

Antrieb einer horizontal liegenden Vorgelegewelle mittels Kegelrädern. Die horizontale Welle war zur Aufnahme einer Seilscheibe bestimmt, bildet also gewissermassen ein Vorgelege, von welchem aus, gleich wie die bereits erwähnten Primärmaschinen der Kammgarnspinnerei, ähnliche Maschinen hätten angetrieben werden können.

Auch bei dieser Anlage hat die immer mehr und mit Recht zur Geltung kommende Tendenz, die Dynamos mit dem kräftezeugenden Motor zu kuppeln, das Studium der Frage veranlasst, ob die Wechselstrommaschine nicht direkt

auf die vertikale Turbinenwelle gesetzt werden könne. Die geringe Umdrehungszahl und der beschränkte Platz zwischen den einzelnen Turbinen liess es aber doch als vorteilhafter erscheinen, von einer solchen Anordnung abzusehen. Das Magnetrad, der drehende Teil des Wechselstrom-Generators, wurde deshalb auf die horizontale Welle an Stelle der Seilscheibe gesetzt, in dieser Weise einen Antrieb schaffend, der auch den modernsten Anschauungen und Anforderungen entspricht. Da

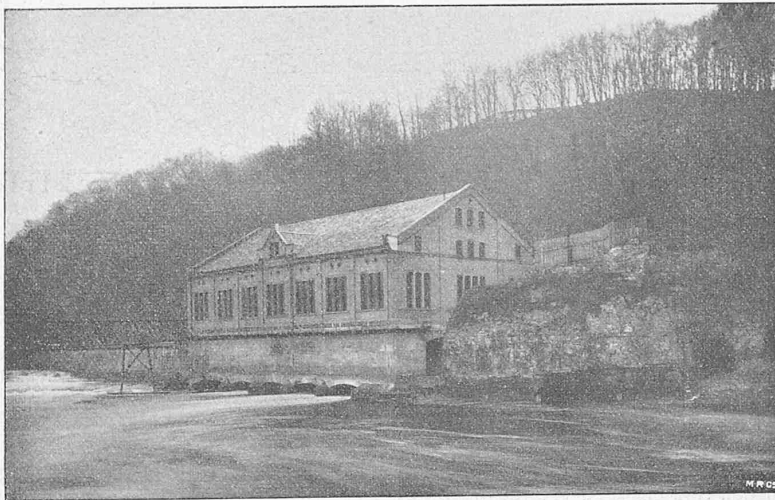


Fig. 1. Ansicht des Turbinenhauses.

die horizontale Welle wegen ihres früher nicht beabsichtigten Zweckes 1,8 m über dem eigentlichen Fussboden des Maschinenhauses auf massiven Betonklötzen gelagert ist, mussten die Lager und Fundamentrahmen des Generators ebenfalls auf diese Höhe gestellt werden, wobei die Betonklötze ohne grosse Veränderungen zur Befestigung des Fundamentrahmens dienen konnten. Im Anschluss und in gleicher Höhe mit diesen Foundations wurde ein 3,760 m breites Podium mit einem Ausbau für die Apparatenwand aufgestellt, so dass ein bequemer Bedienungsraum für die Maschinen und für die Apparatenwand zur Verfügung steht. Unter dem Podium konnten die Verbindungsleitungen zwischen Maschinen, Apparatenwand und Fernleitungen in jederzeit leicht zugänglicher Weise angelegt, sowie eine Transformatorstation für die Beleuchtung der Centrale und für einen nahe gelegenen Lichtabonnenten untergebracht werden. Eine Bedienungsbrücke über die horizontal liegenden Winkelräder ermöglicht eine zweckmässige Ueberwachung der Oberwasserzapfen der Turbinen.

Fig. 8 veranschaulicht die Anordnung der Generatoren und der Apparatenwand.

Die Wechselstrom-Generatoren (Fig. 6) sind zur Aufnahme von 300 P.S. bei 167 Umdrehungen in der Minute konstruiert, welcher Umdrehungszahl bei 18 Polpaaren eine Periodenzahl von 50 in der Sekunde entspricht. Der von den Maschinen erzeugte Strom — 100 Amp. bei Vollbelastung — hat eine Spannung von 2000 Volt, die im Betriebe um den Betrag des Leistungsverlustes in den Primärkabeln und im Sekundärnetz, sowie um den Spannungsabfall in den Transformatoren erhöht wird. Die Maschinen sind nach dem sogenannten Induktortyp „System Oerlikon“ gebaut. Das Magnetrad trägt daher keine Drahtwicklungen, sondern an seinem Umfang 2. 18 aus Eisenblech hergestellte Polschuhe, von denen

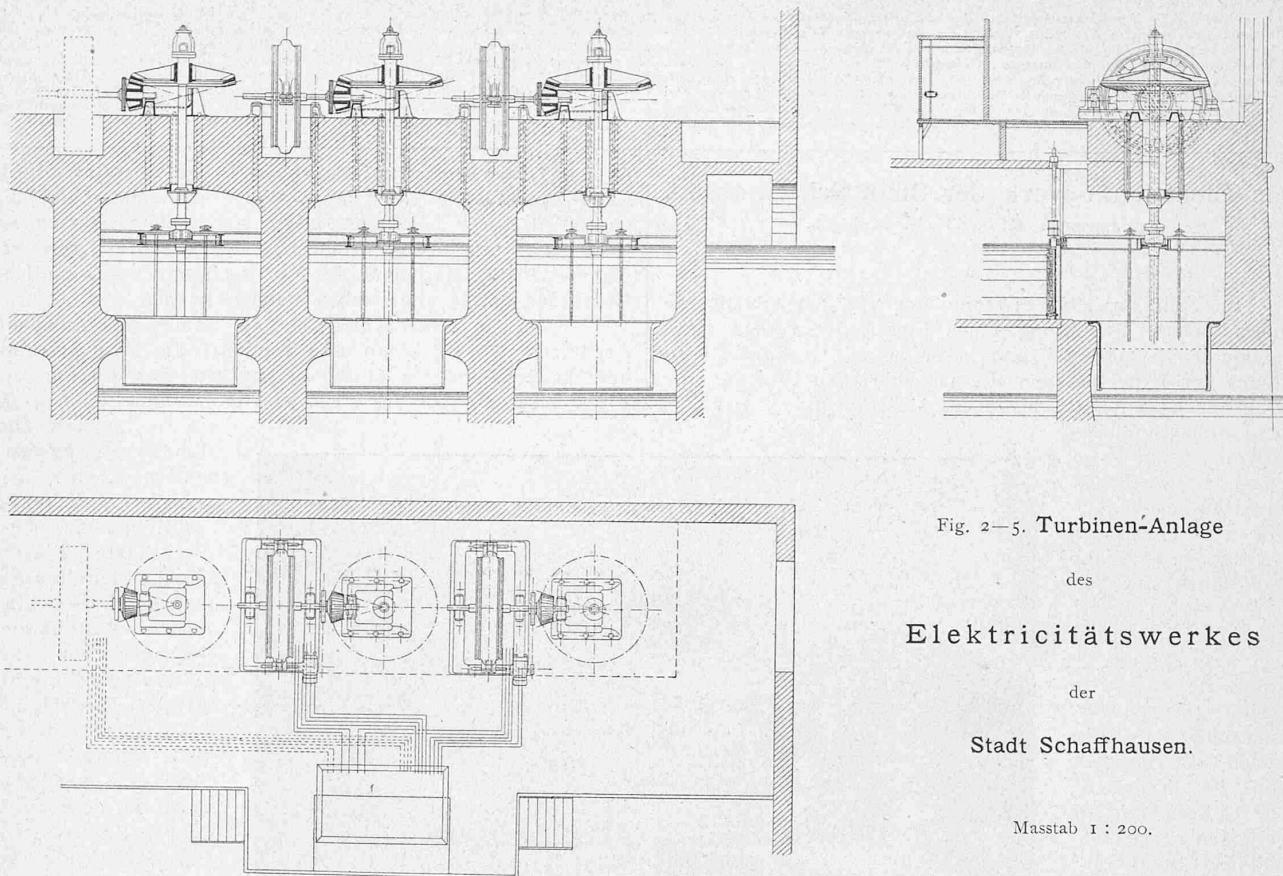


Fig. 2—5. Turbinen-Anlage

des

Elektrizitätswerkes

der

Stadt Schaffhausen.

Masstab 1 : 200.

je zwei in axialer Richtung hintereinander liegende das zur Erzeugung der Induktion in den Spulen der Armatur nötige, magnetische Joch bilden.

Das Magnetrad mit einem Durchmesser von 2660 mm dreht sich in der Bohrung des aus Grauguss hergestellten Armaturgehäuses von 2668 mm lichtem Durchmesser, welches horizontal durch die Achse und vertikal, senkrecht zur Achse in vier mit einander verschraubte Teile geteilt ist. In den Nuten der beiden, in dem Armaturgehäuse gelagerten, aus Blech zusammengesetzten Eisencylinder, sind 2 · 36 Armatur-

jeder Armaturhälfte bequem zugänglich sind. Die Erreger-spule ist zwischen den beiden Armaturhälften im Gussgehäuse gelagert; sie besteht aus einem Messinggehäuse, in welches 305 Windungen eines 7 mm dicken, isolierten Kupferdrahtes eingewickelt sind.

In Fig. 7 ist die Leerlauf- und Kurzschluss-Charakteristik der Maschinen durch die Kurven I bzw. II nach den Versuchen aufgetragen. In derselben Fig. ist in Kurve ($\cos \varphi = 1$)

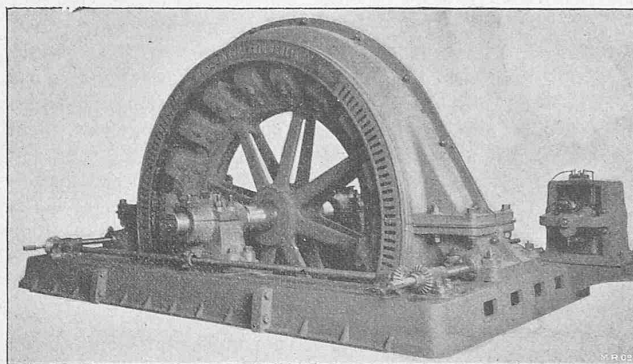


Fig. 6. Wechselstrom-Generator.

spulen eingesetzt; die Spulen werden ausserhalb der Maschine vollkommen fertig gewickelt und isoliert. Jede Spule besteht aus sieben Windungen eines 25 mm breiten und 1,4 mm dicken Kupferbandes. Die Spulen beider Armaturhälften sind in Serie geschaltet und haben sämtlich gleiche Wicklungsrichtung. Der Anfang der ersten ist mit dem Anfang der zweiten, das Ende der zweiten mit dem Ende der dritten Spule u. s. w. verbunden. Das Armaturgehäuse kann auf dem Fundamentrahmen mittels einer geeigneten Schaltvorrichtung axial verschoben werden, so dass die Spulen

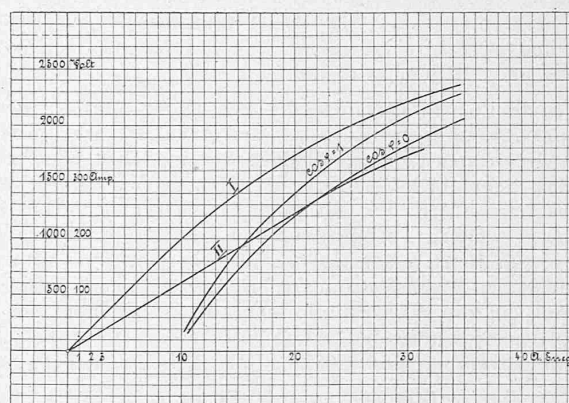


Fig. 7. Leerlauf- und Kurzschluss-Charakteristik der Maschinen.

die Maschinenspannung als Funktion der Erregerstromstärke für die Vollbelastung der Maschine auf nahezu induktionslosen Widerstand — Transformatoren mit Glüh- und Bogenlampen — angegeben. Die in der Figur eingetragene Kurve ($\cos \varphi = 0$) stellt die aus der Kurzschlusscharakteristik berechnete Kurve des Spannungsabfalles für rein induktive Belastung dar. Diese beiden letzten Kurven begrenzen also den Spannungsabfall, der auf Licht 5,5 % auf Leerstrom 15 % beträgt, für alle übrigen induktiven Belastungen.

Am Fundamentrahmen jedes Wechselstrom-Generators ist die Grundplatte der Erregerdynamo angegossen. Diese Maschine, der zweipolige Oerlikon Normaltyp mit Nebenschlusswicklung, ist für eine Leistung von 120 Amp.

bei 50 Volt und 420 Umdrehungen in der Minute gebaut. Der Antrieb der Erregerdynamo erfolgt durch vier Seile von 15 mm

Durchmesser, von einer auf die Welle des Generators aufgesetzten Seilscheibe aus. Da die Erregerarbeit für den beschriebenen Wechselstrom-Generator

etwa 900 Watt, also nur etwa 0,45 % der Maschinenleistung beträgt, so genügt eine Erregerdynamo nötigenfalls reichlich für die Erregung aller in dieser Centrale zur Aufstellung kommenden Generatoren.

Die Spannungsregulierung der Wechselstrom-Generatoren erfolgt in ihrem Er-

regerstromkreis. Ausserdem haben die Erregerdynamos wegen der Notwendigkeit, sie parallel schalten zu können, noch je einen Regulierwiderstand im Nebenschluss.

(Fortsetzung folgt.)

Der Ausbau des Fraumünsteramtes in Zürich.

Architekt: Stadtbaumeister *Gustav Gull* in Zürich.
(Mit einer Tafel.)

Die infolge Vereinigung der Aussengemeinden Zürichs mit der Stadt bewirkte Ausdehnung des städtischen Verwaltungskörpers brachte naturgemäss auch ein erhöhtes Raumbedürfnis für die verschiedenen Zweige der centralen Stadtverwaltung mit sich, welchem die zu diesem Zwecke verfügbaren Gebäude — das neue Stadthaus, das alte Fraumünsteramt und Musiksaalgebäude — trotz Einbeziehung des Anbaues am Chor der Fraumünsterkirche nicht mehr genügen konnten. Eine Reihe von Verwaltungszweigen musste anderwärts in städtischen Gebäuden und in Mietlokalen untergebracht werden, was viele Unzukömmlichkeiten für die Verwaltung und die Einwohnerschaft zur Folge hatte.

Die Beschaffung geeigneter neuer Verwaltungsräume erwies sich bald als dringliche Notwendigkeit. Der Stadtrat übertrug deshalb dem Ende 1894 neu geschaffenen Hochbauamt II neben anderen Aufgaben die Vorarbeiten für die Vergrösserung oder den Neubau des Stadthauses. Die Vergrösserung des 1883/84 erbauten Stadthauses (vide Schweiz. Bauzeitung, Bd. IV Nr. 11 vom 13. Sept. 1884) auf dem Areal des Fraumünsteramtes wurde vom Hochbauamt II nach verschiedenen Richtungen studiert, wobei sich herausstellte, dass von der Unterbringung der ganzen Centralverwaltung auf dieser Baustelle nicht die Rede sein könne, dass aber dem dringendsten Raumbedarf der Stadtverwaltung hier am raschesten zu genügen sei, ohne die Frage der Erstellung eines centralen Gebäudes für die gesamte Verwaltung zu präjudizieren. Der in günstigster Lage inmitten des Verkehrs gelegene Bau wird sich so gestalten lassen, dass er sich ohne weiteres auch zu anderweitiger Verwertung (z. B. Vermietung zu kaufmännischen Geschäften oder anderen Bureaux) eignen würde, falls die Stadtverwaltung später anderswo untergebracht werden sollte.

Wir sind heute in der Lage, durch einige Darstellungen zu veranschaulichen, wie nach den von Herrn Stadtbaumeister Gull verfassten und vom Stadtrat genehmigten Plänen der Ausbau des Fraumünsteramtes gedacht ist.

Elektrizitätswerk der Stadt Schaffhausen.

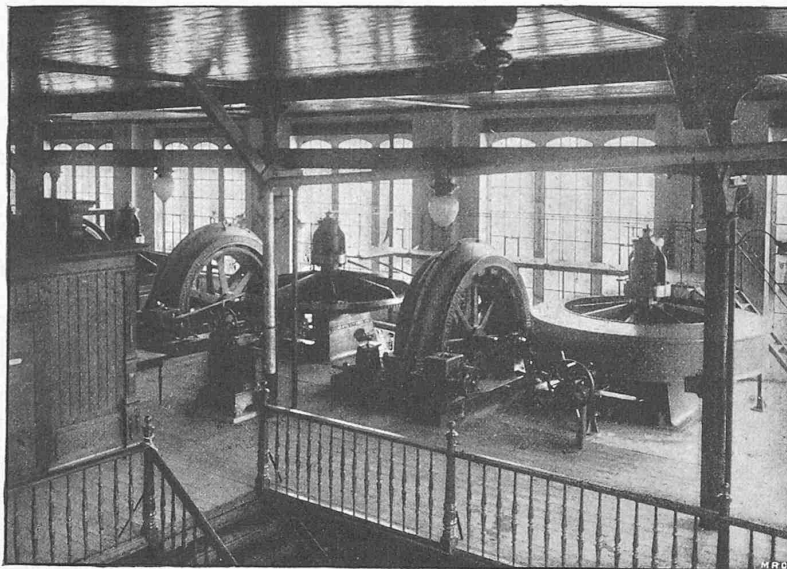


Fig. 8. Ansicht des Maschinensaales.

Der geplante Ausbau passt sich an das bestehende Stadthaus, in den Baulinien der Fraumünsterstrasse und der Kappelergasse an. Am Stadthausquai wurde die Baulinie nur einen Meter vor die Flucht der Strebe- Pfeiler am Chor der Fraumünsterkirche gelegt. Für die Einteilung des Bauplatzes war im allgemeinen die Absicht bestimmend, den vorhandenen Raum unter Beachtung des Bedürfnisses an Licht und Luft so viel als möglich zu Arbeitszimmern auszunutzen. In der äussern Erscheinung wurde eine den Zwecken des Gebäudes entsprechende einfache, doch gefällige Gestaltung angestrebt.

Mit dem bestehenden Teile zusammen umschliesst der Neubau einen offenen, 1 m unter dem Strassenniveau liegenden Hof, zu dem von der Fraumünsterstrasse aus eine Durchfahrt führt, ferner von diesem Hofe durch einen Querflügel geschieden und von Schalterräumen umgeben, eine gedeckte Erdgeschosshalle. Der Nordflügel ist bis auf 11 m Entfernung an die Fraumünsterkirche gerückt, zwischen ihm und der Kirche aber ein die Fraumünsterstrasse mit dem Stadthausquai verbindender, öffentlicher Durchgang vorgesehen, an dem ein bereits bestehender Eingang der Kirche liegt. Zum Teil ist der Durchgang überdeckt, indem an den Stellen, wo das Kloster an die Kirche stiess, Anschlussflügel in geringerer Höhe erstellt werden. Durch Verwendung und Rekonstruktion der kunsthistorisch wertvollen Bauüberreste der Kreuzgänge aus romanischer und spätgotischer Zeit wird diesem Durchgang ein besonderes Interesse und eine malerische Wirkung gesichert.

Die Böden des ein Untergeschoss, Erdgeschoss und drei Obergeschosse enthaltenden Neubaus befinden sich auf gleicher Höhe wie die des bestehenden Stadthauses, dagegen liegen die Gänge im Neubau nicht im Innern des Hauses, sondern an den Hofseiten und sind infolgedessen besser beleuchtet.

Im Untergeschoss sollen die Centralheizung, das Kohlenlager, die Archive, Vorräte u. s. w. Platz finden. Um das Stadtarchiv im Dachstuhl einrichten zu können, ist dieser etwas steiler als auf dem bestehenden Gebäude angelegt. Die vertiefte Lage des Hofes gestattet eine vorteilhafte Ausnutzung des Erdgeschosses im nördlichen Flügel; es dient der Polizei oder zu Vorratsräumen u. dgl.

Die Ausführung des Baues ermöglicht die zweckmässige Unterbringung derjenigen Verwaltungsabteilungen, welche mit der Einwohnerschaft den engsten Kontakt haben und die auch im Interesse des Dienstes beisammen liegen müssen.

Es sollen einstweilen im ganzen Bau untergebracht werden: der Stadtrat und die Stadtkanzlei, das Civilstandsamt, das statistische Amt, die Verwaltungen des Finanz-, des Steuer-, des Polizei-, des Schul- und des Vormundschafswesens, die des Polizeiwesens mit Ausnahme des Feuerwehrrinspektorates, aber mit Inbegriff der Kreiswache, ferner die Vorstände und Kanzleien des Bauwesens.