

# Grosse moderne Turbinenanlagen

Autor(en): **Zodel, L**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **47/48 (1906)**

Heft 14

PDF erstellt am: **23.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-26082>

## **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: Grosse moderne Turbinenanlagen. — Wohnungs-Ausstellung im Modernen Heim in Biel. — Wettbewerb für die höhere Töchterschule auf der hohen Promenade in Zürich. — Miscellanea: Entwässerung und Wasserversorgung von Athen im Altertum. Elektrische Schmalspurbahn von Langenthal nach Oensingen. Ausbeutung von Kohlenlagern in Argentinien. Denkmalpflege und Stadtverschönerung in München. Eisenbahnbrücke über

den gelben Fluss in China. Badische Jubiläums-Ausstellungen 1906. Elektr. Strassenbahn Uster-Pfäffikon. Besteuerung der Reklameplakate. Bauausgaben der Stadt Berlin für 1906. — Literatur. — Konkurrenzen: Wohn- und Geschäftshäuser in Freiburg i. U. — Korrespondenz. — Vereinsnachrichten: Schweizer Ingenieur- und Architekten-Verein. Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. G. e. P.: Stellenvermittlung.

Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur unter der Bedingung genauester Quellenangabe gestattet.

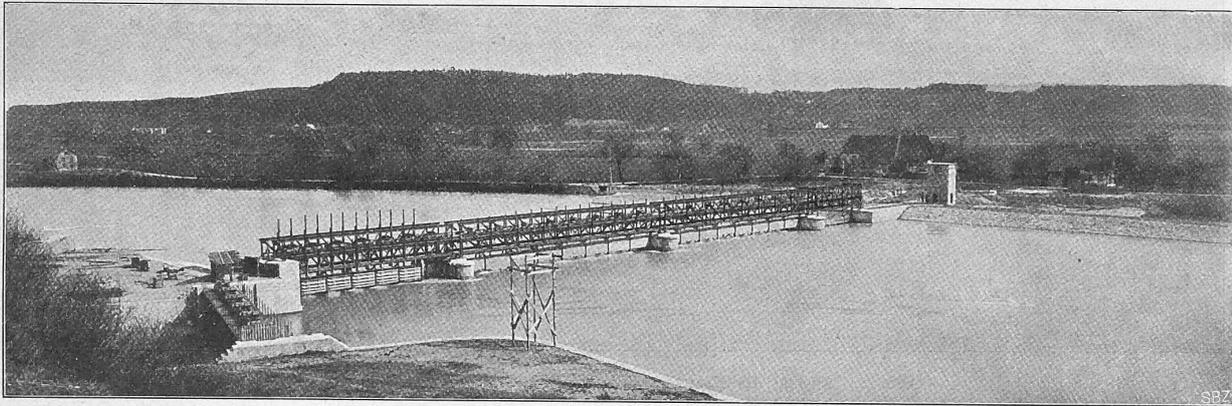


Abb. 1. Ansicht des Wehrs in der Aare bei Wangen mit der Einlaufschleuse.

## Grosse moderne Turbinenanlagen.

Von L. Zodel, Oberingenieur der A.-G. der Maschinentabriken von Escher Wyss & Cie. in Zürich.

### VII. Das Elektrizitätswerk Wangen a. d. Aare.

Das von der Elektrizitäts Aktien-Gesellschaft vormals Lahmeyer & Cie. in Frankfurt a. M. bei Wangen a. d. Aare im Kanton Solothurn erstellte Kraftwerk ist die neueste unter den grossen hydroelektrischen Zentralen der Schweiz, die dem Betriebe übergeben wurde.

Das Betriebswasser wird der Aare oberhalb des Städtchens Wangen entnommen.

Quer durch den Fluss und normal zur Flussrichtung ist hier ein grosses, 120 m breites Stauwehr eingebaut; das Wasser wird in einem rund 8 km langen Zulaufkanal den Turbinenkammern zugeführt und gelangt aus diesen in einem etwa 70 m langen Ablaufkanal wieder in die Aare.

Die Aare hat nach verschiedenen Messungen und Beobachtungen an dieser Stelle eine kleinste Niedrigwassermenge von rund 80 Sek.-m<sup>3</sup>, eine mittlere Sommerwassermenge von 200 Sek.-m<sup>3</sup> und eine grösste Hochwassermenge von 1600 Sek.-m<sup>3</sup>.

Für das Kraftwerk wurde eine mittlere Wassermenge von 100 Sek.-m<sup>3</sup>, die beim kleinsten Gefälle sich auf 120 bis 130 Sek.-m<sup>3</sup> steigern kann, angenommen. Das Bruttogefälle vom Oberwasserspiegel am Kanaleinlauf bis zum Unterwasserspiegel beim Auslauf des Ablaufkanals in die Aare beträgt rund 10,5 m.

Aus diesen grundlegenden Verhältnissen ersieht man, dass es sich hier um ausserordentlich bedeutende und interessante Wasserbauten handeln musste. Namentlich war der Bau des 8 km langen, 120 Sek.-m<sup>3</sup> führenden Zulaufkanals ein sehr grosses Unternehmen; es dürfte dies wohl der grösste in der Schweiz bestehende Werkkanal sein. Die Einzelheiten dieser Wasserbauten näher zu beschreiben, würde über den Rahmen dieses Artikels hinausführen, deshalb mögen hier nur kurz die Hauptabmessungen der Anlage angegeben werden.

Das Stauwehr. Durch die Konzessionen der Regierungen der Kantone Bern und Solothurn wurde ein maximaler Stau des Wasserspiegels bei der Wehrkrone von 1,5 m bei Niedrigwasser und von 0,5 m bei Hochwasser festgelegt. Es musste somit ein bewegliches Stauwehr angelegt werden; man wählte hierfür das Schützenwehr.

Die ganze Breite des Wehres ist durch gemauerte Pfeiler von 2,5 m Dicke in vier Abteilungen geteilt, von denen die beiden mittlern, je 37,24 m weiten, das eigent-

liche Wehr bilden, mit einer festen, in Beton ausgeführten und mit Granit verkleideten Wehrkrone von 1,65 m Höhe. Darauf stehen je acht bewegliche Schützen von 4,6 m Breite und 2,15 m Höhe, die aus 10 mm starkem Eisenblech doppelwandig (fischbauchartig) hergestellt sind, in festen Pfosten aus 300 mm □ Eisen laufen und durch kräftige Mechanismen hochgezogen werden können. Die letztern ruhen auf einer eisernen Brücke, die über das ganze Wehr geht, auf den drei Pfeilern aufricht und als Uebergangssteg dient. Rechts von diesen Wehröffnungen ist eine 15 m breite Flossgasse, die durch eine einzige Schütze von 1,20 m Höhe abgeschlossen ist und eine feste Krone von 2,60 m über der Kanalsohle hat.

Auf der entgegengesetzten Seite, d. h. auf jener des Kanaleinlaufes ist der restliche Teil von 23,6 m lichter Breite als Grundablass ausgebaut, mit der Schwelle auf dem Flussboden. Dieser Grundablass ist durch sieben gleichbreite Doppelschützen abgeschlossen, weil der Wasserdruck zum Heben einer einfachen Schütze zu gross gewesen wäre. Jede dieser Schützen hat zwei getrennte Aufzugmechanismen; die eigentlichen Schützen sind ebenfalls aus Eisenblech und derart gebaut, dass sie übereinander hochgezogen werden können. Die Gesamthöhe ist dieselbe wie beim Wehr (Grundwehrhöhe + Schützenhöhe), nämlich 3,80 m. Der ganze Bau liegt auf einem Pfahlrost von etwa 30 m Länge, auf dem ein Betonmauerwerk mit Granitpflasterung aufgeführt ist.

Die Abbildung 1 zeigt eine Ansicht vom fertigen Wehr mit Einlaufschleuse.

Kanaleinlauf und Kanal. Auf der linken Flusseite, unmittelbar vor der Wehrkrone, zweigt der Kanaleinlauf fast rechtwinklig ab.

Dieser hat eine lichte Weite von 30 m und ist in sechs gleiche Felder eingeteilt, die je durch Schützen abgeschlossen werden können. Die Sohle dieses Einlaufes liegt rund 1 m höher als die Flusssohle und daher etwa 2,80 m unter dem normalen und 4,50 m unter dem höchsten Wasserspiegel.

Jede der sechs Schützen besteht aus drei übereinander gebauten Teilen, wovon die beiden untern beweglich und ähnlich den Grundablassschützen, der oberste dagegen fest ist. Der unterste Teil hat eine Höhe von rund 1,20 m, der mittlere von rund 2 m und der obere von 1,8 m; alle drei Teile sind aus Eisenblech mit einseitiger Versteifung aus T-Balken. Die Zwischenpfeiler und die über dieselben führende Bedienungsbrücke sind ebenfalls in Eisenkonstruktion und sehr kräftig gehalten.

## Das Elektrizitätswerk Wangen an der Aare.

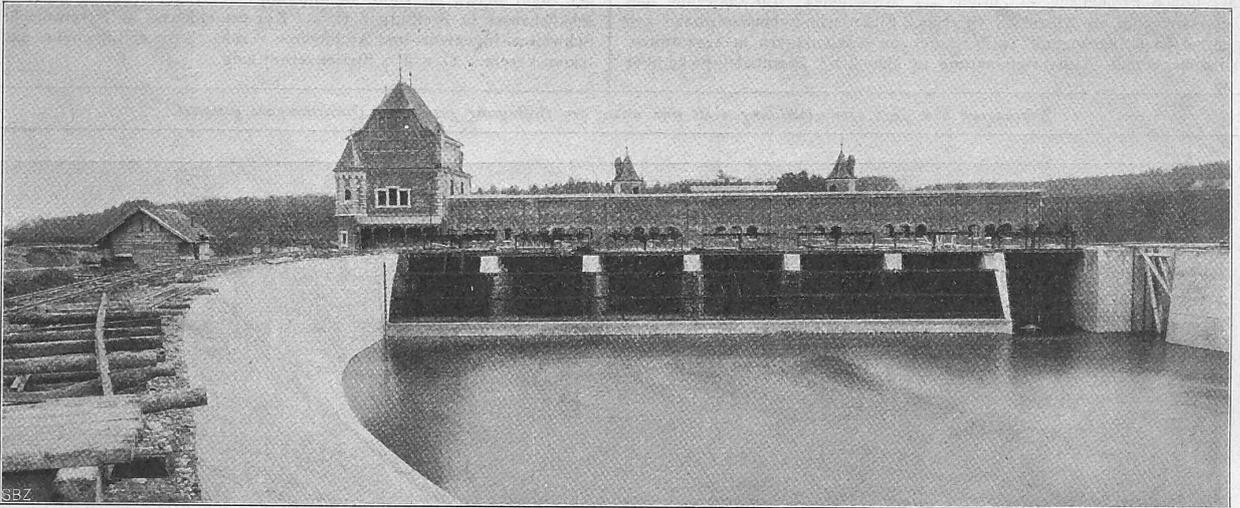


Abb. 2. Ansicht der Kraftzentrale vom Oberwasserkanal aus gesehen.

Bei Hochwasser kann bei dieser Anordnung vorteilhaft die unterste Schütze geschlossen bleiben, wodurch dem Eindringen von schweren Fremdkörpern vorgebeugt wird, ebenso wird das Eindringen von Schwimmkörpern durch die feste Wand des obersten Teiles sehr erschwert.

Unmittelbar nach dieser Einlaufschleuse biegt in einem scharfen Bogen ein 25 m breiter Kiesablass, mit einer bis auf den Grundlauf vertieften Sohle ab und mündet unterhalb des Wehres in den Fluss. Dieser Ablass ist durch fünf Schützen abgeschlossen und wirkt im geschlossenen Zustande ebenfalls als Ueberfall.

Etwa 70 m von der Einlaufschleuse befinden sich auf gleicher Schwellenhöhe wie diese die eigentlichen Kanalschleusen, fast ganz gleicher Bauart wie die Einlaufschleusen und von genau denselben Abmessungen. Unmittelbar darauf beginnt der eigentliche Kanal. Dieser hat ein Sohlengefälle von 0,17 ‰ und ein Spiegelgefälle von 0,125 ‰ im Mittel. Seine Sohle hat eine Breite von rund 17 m. Die Kanalböschungen sind sehr flach gehalten, in der Neigung von 1 : 2, und überdies in einer Höhe von 3 m mit einer 1 m breiten Berme versehen. Die mittlere Wassertiefe im Kanal beträgt 4 m und bei Hochwasser maximal 4,4 m. Bei 120 Sek.-m<sup>3</sup> wird eine maximale Wassergeschwindigkeit von etwa 1 m erreicht werden. Böschungen und Sohle sind teilweise je nach Beschaffenheit des Terrains mit Zementplatten gepflastert. Mehrere Kunstbauten waren auf der grossen Länge des Kanales auszuführen. So wird z. B. die Eisenbahnlinie an einer Stelle auf zwei hohen Pfeilern über den Kanal hinweggeführt; das Flüsschen „Moosbach“ musste in einem Syphon unterführt werden; mehrere Strassenbrücken, worunter eine mit 45 m Spannweite, mussten über den Kanal erstellt werden.

In einer Entfernung von rund 1 km vom Maschinenhaus tritt der Kanal dicht an den Fluss heran, woselbst die gegen den Fluss stehende Kanalmauer als Ueberfall benutzt ist. Kurz vor dem Maschinenhaus, auf eine Länge von 25 m, erweitert sich der Kanal auf die Gesamtbreite der Turbinen-

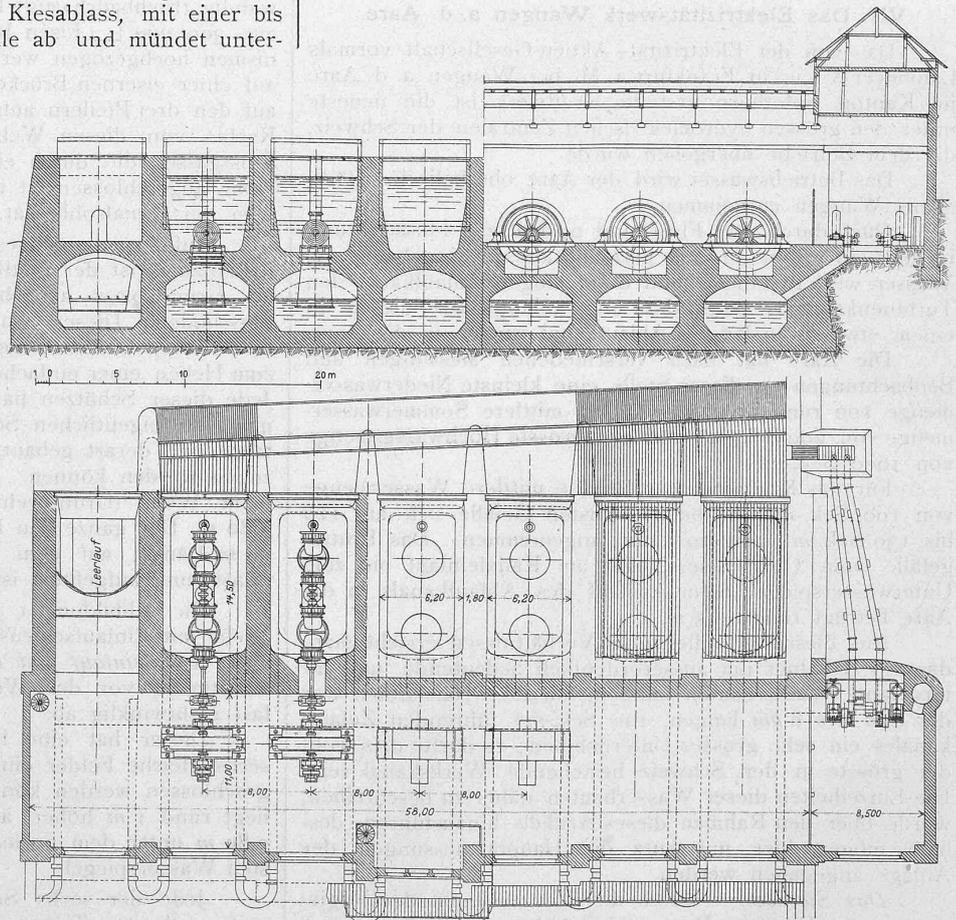


Abb. 4. Das Maschinenhaus. — Grundriss und Längsschnitt. — Masstab 1 : 500.

kammern und des Leerlaufes von rund 54 m (siehe Abb. 2 und 4), gleichzeitig erhöht sich die Kanalsohle um rund 1 m. Das mittelst dieses Kanales auf die Turbinen kommende Nettogefälle resultiert bei kleinstem Wasserstand mit rund 9 m und ermässigt sich bei Hochwasser auf rund

## Das Elektrizitätswerk Wangen an der Aare.

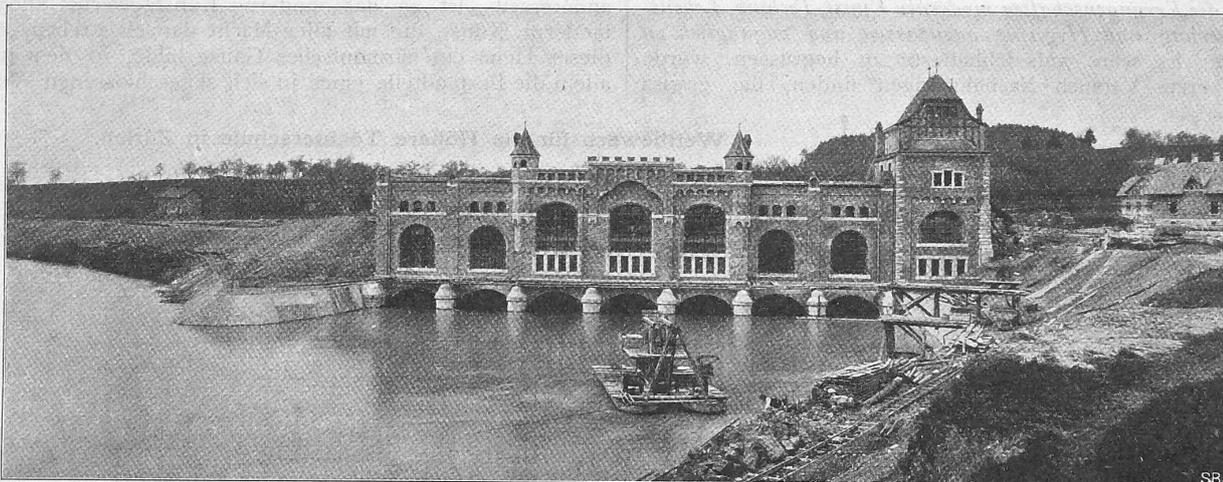


Abb. 3. Ansicht der Kraftzentrale vom Unterwasserkanal aus gesehen.

7 m. Die gesamte Effektivkraft an den Turbinenwellen gemessen ist somit rund 7200 P. S. bei kleinstem, 9000 P. S. bei mittlerem und bei Hochwasser.

An der oben erwähnten Stelle, wo der Kanal sehr nahe an das Flussbett herantritt und doch schon in der bedeutenden Erhöhung von rund 8 m gegenüber dem Flussbett liegt, war die Fundierung durch die Natur des Terrains eine sehr schwierige. Da der Felsgrund sehr tief liegt, glaubte man beim Bau davon absehen zu können bis auf diesen Grund hinunter zu gehen. Leider haben sich aber bald nach der Betriebseröffnung Risse gebildet<sup>1)</sup> und ist man bekanntlich später genötigt gewesen, eine beträchtliche Strecke gegen den Fluss zu neu zu fundieren, zum Teil unter Anwendung pneumatischer Fundationen.

(Schluss folgt.)

### Wohnungs-Ausstellung im Modernen Heim in Biel.

Vom Hange oberhalb der Stadt Biel grüsst die freundliche Häusergruppe herunter, die von der Gesellschaft „Modernes Heim“ nach Plänen und unter der Leitung von Architekt E. J. Propper in Biel erstellt wurde und jetzt teilweise eingerichtet auf kurze Zeit zur Besichtigung offen steht. Auf einem nicht allzu weitläufigen, dreiseitigen und stark abfallenden Gelände erbaut bot ihre Grundrissausbildung eine Menge von Schwierigkeiten, die jedoch grösstenteils trefflich gelöst sind; der Aufbau ist schlicht sowie den innern Raumausbildungen angepasst, unter Verwendung von heimischen seeländischen Motiven durchgeführt und durch heitere Farbgebung der Landschaft harmonisch eingedordnet.

So erscheinen die zu einer lebhaften Baugruppe vereinigten drei Häuschen bei flüchtigem Beschauen wohl als erfreuliche Leistung, doch als nichts besonders aussergewöhnliches, bis man sie näher zu studieren Gelegenheit hat und die Verkaufspreise erfährt.

Dass solide, völlig fertig gestellte Häuser mit eigenen, wenn auch kleinen Gärten und mit fünf bis sechs Zimmern, Küche, Badezimmer, geräumigen Kellern, Kammern und Bodenräumen, alles in harmonischer Farbgebung mit einfachen Anstrichen, ruhigen Tapeten und hübschen Öfen gut und weit über die sonst bei mittlern Wohnbauten übliche Art und Weise ausgestattet, für 20 000 Fr., 25 000 oder 29 000 Fr. kaufbar sind, muss als eine überraschende und erfreuliche Neuerung im Wohnhausbau bezeichnet werden. Ebenso erstaunlich sind die gleichfalls für bürgerliche Mittelkreise berechneten Preise der teilweise in besten Hölzern ausgeführten Möbel, die durchweg, zwar in einfachsten Formen und fast ohne Profil durchgeführt, doch

<sup>1)</sup> Bd. XLVII, S. 103.

durch Materialbehandlung und Formgebung modern und zweckentsprechend ausgefallen sind.

Den Fachgenossen allerdings, die Wiener, Münchener oder Darmstädter Ausstellungen für Wohnungskunst zu besuchen gewohnt sind und die hier in Biel vorhandenen Mittel, sowie die zu berücksichtigenden Fabrikanten- und Käuferkreise ausser Acht lassen, wird die ganze Veranstaltung sicher herzlich unbedeutend erscheinen. Sie verkennen jedoch dabei den eigentlichen Zweck des Unternehmens. Es war in Biel nicht die Absicht vorhanden, jenen internationalen oder lokalen Ausstellungen, auf denen nur allerbestes, aber auch nur für das kaufkräftigste Publikum erschwingbares gezeigt wird, gleich zu kommen oder gar Konkurrenz zu machen. Im Gegenteil, im ausgesprochenen Gegensatz dazu wollte man mit den einheimischen vorhandenen Kräften und Mitteln für die Vermögensverhältnisse eines mittlern Publikums geeignete und kaufbare Objekte erstellen. Und das ist, wie uns scheint zum grössten Teil gelungen. Wenn auch die Bau- und Handwerksmeister, die diesmal in noch ungewohnten Formen zu arbeiten genötigt waren, bei spätern ähnlichen Leistungen gewiss manches vollkommener herzustellen in der Lage sein werden, so ist doch das, was gezeigt wird, auch als erster Versuch rühmens- und anerkennenswert, immer in Rücksicht auf die nie ausser Acht gelassene Lebensgewohnheit und die Kaufkraft unserer bürgerlichen Mittelkreise und im Vergleich mit den bisher üblichen Arbeiten in gleichen Preislagen.

Und das ist ganz besonders erfreulich! Der Wohlhabende hat stets reiche Gelegenheit, sich mit Geschmack und Kunst einzurichten; dem Mittelstand ist dies bei uns bis jetzt nur in Ausnahmefällen möglich. Wer sich an die entsetzlich öden Mietwohnungen unserer Städte erinnert, mit ihren unwohnlichen, meist schauderhaft tapezierten Zimmern, den lichtlosen Gängen, Vorplätzen und Treppen, den mangelhaften Bade- und Klosetteinrichtungen und unbenutzbaren Balkonen, der muss sich freuen, wenn er durch diese freundlichen, sonnigen Häuschen wandelt, die so trefflich den Bedürfnissen einer kleinen Bürgerfamilie angepasst erscheinen.

Es ist gewiss nicht allzu schwer, bei reichlich vorhandenen Mitteln etwas Gutes und Schönes zu schaffen; im vorliegenden Falle aber ging der Ehrgeiz des Architekten dahin, etwas Ansprechendes hervorzubringen trotzdem die verfügbaren Mittel derart beschränkt waren, dass es unmöglich erschien, mit ihnen in der bis jetzt üblichen Weise etwas auch nur halbwegs befriedigendes zu leisten. Und in diesem Sinne hoffen wir auch, die Häuschen veröffentlichen zu können, nicht als vollendete oder überraschend geschmack- und geistvolle Bau- und Ausstattungsarbeiten,