

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 75/76 (1920)  
**Heft:** 17

## Wettbewerbe

## 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:** 03.02.2026

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

sich mit wachsendem  $t'$  rasch dem Werte null nähert, so dass mit dem Wertepaar  $v_a$  und  $t'_a$  aus:

$$v_a = v_e' - \frac{g \cdot w}{1000} \cdot t'_a; \quad v_e' = v_e + \frac{g \cdot c \cdot T}{1000}$$

die konstante Auslaufverzögerung:

$$\gamma_a = \frac{v_e' - v_a}{t'_a} = \frac{g \cdot w}{1000}$$

folgt, wie sie für  $T = 0$ ,  $v_e' = v_e$  auch schon der Linie  $AB$  in Abbildung 1 zugrunde liegt.

Für die praktische Verwendbarkeit unserer Darlegung, insbesondere für die Brauchbarkeit unserer wichtigsten Formeln (1) und (2) ist massgebend die Kenntnis des Zahlenwertes der Zeitkonstanten  $T$ . Wir schätzen:

$$\begin{aligned} T &= 0,1 \text{ bis } 1,0 \text{ für Motoren von } 10 \text{ bis } 100 \text{ PS} \\ &= \sim 1,0 \text{ für Motoren von } 100 \text{ bis } 500 \text{ PS} \\ &= 1,0 \text{ bis } 3,0 \text{ für Motoren von } 500 \text{ bis } 2000 \text{ PS.} \end{aligned}$$

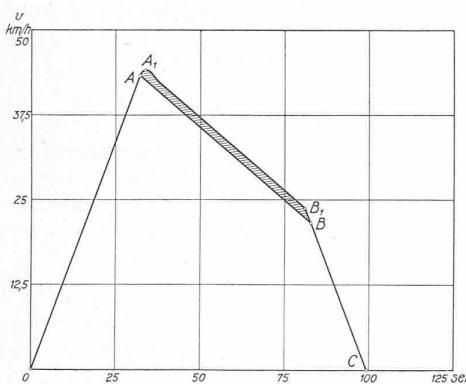


Abb. 3. Vereinfachte und berichtigte Auslauf-Fahrlinie nach Anfahrt mit konstanter Beschleunigung.

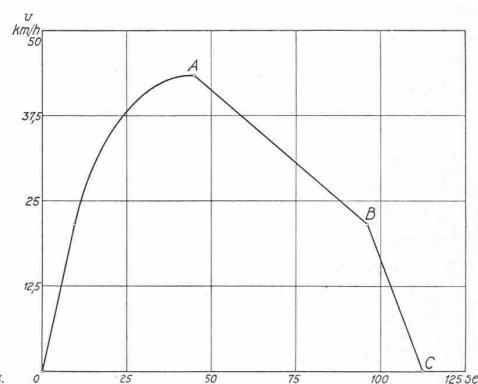


Abb. 4. Korrekturfreie Auslauf-Fahrlinie nach Anfahrt mit abnehmender Beschleunigung.

Wir betrachten nun das folgende Zahlenbeispiel. Es seien gegeben:

$c = 50 \text{ kg/t}$ ;  $w = \sim 12 \text{ kg/t}$ ;  $v_e = 12,0 \text{ m/sec}$ , wodurch die Anfahrlinie unserer Abbildung 3, in der wir die Größen  $v$  in  $\text{km/h}$ , statt in  $\text{m/sec}$ , auftragen, festgelegt ist; ihr entspricht ein  $\gamma_0 = 0,375 \text{ m/sec}^2$  und ein Zeitpunkt  $t_e = 32,0 \text{ sek}$  für das Ende der Anfahrt. Lässt man an diese Anfahrt nach dem Schema der Abbildung 1 einen Auslauf folgen und auf diesen von  $v = 6 \text{ m/sec}$  an eine Bremsung, die durch eine Bremsverzögerung von  $-\gamma_0 = -0,375 \text{ m/sec}^2$  gekennzeichnet ist, so findet das Ende des Auslaufs im Zeitpunkt  $83,0 \text{ sek}$ , und das Ende der Bremsung und damit der Fahrt überhaupt im Zeitpunkt  $99,0 \text{ sek}$  statt; der Wert der Auslaufverzögerung beträgt bei unsrern Annahmen:

$$\gamma_a = 0,12 \text{ m/sec}^2.$$

Zur Berichtigung des damit festgelegten Diagramms  $OABC$  nach Abbildung 3 wählen wir nun:

$$T = 1,0 \text{ sek}$$

und finden damit den Auslaufpunkt  $A_1$  mit den Koordinaten:

$$\begin{cases} v_{\max} = 12,22 \text{ m/sec} \\ t'_m = 1,43 \text{ sek}; \quad t = t_e + t'_m = 33,43 \text{ sek.} \end{cases}$$

Die anschliessende Auslauflinie zeichnen wir in Abbildung 3 bis zu einem Punkte  $B_1$ , der den Schnittpunkt mit der alten Bremslinie  $BC$  bildet, die wir beibehalten, um die Gesamt Fahrzeit, der Einfachheit halber, ungeändert zu lassen. Während dem ursprünglichen Diagramm  $OABC$  ein zurückgelegter Weg von  $594 \text{ m}$  entspricht, ist das berichtigte Diagramm  $OA_1B_1C$  durch einen zurückgelegten Weg von  $612 \text{ m}$  gekennzeichnet. Die Korrektur, die in Abbildung 3 nach Massgabe der schraffierten Fläche ansehnlich erscheint, ist prozentual gemäss einem Werte von:

$$100 \cdot \frac{18}{594} = \sim 3 \%$$

doch nicht sehr erheblich. Bei Wahl grösserer Motoren, für die  $T$  wächst, wächst auch die Korrektur, während sie bei Wahl kleinerer Motoren, für die  $T$  abnimmt, an Bedeutung verliert.

Wir befassen uns endlich noch mit der gekrümmten Anfahrlinie  $OA$ , wie sie uns in Abbildung 4 entgegentritt; diese Linie entspricht der Verwendung des „Seriemotors mit Anlasser“, wie wir sie für den Fall eines konstanten Fahrwiderstandes vor 16 Jahren in dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> beschrieben haben. Das in Abbildung 4 dargestellte Zahlenbeispiel ist zum Vergleich mit demjenigen gemäss Abbildung 3 übrigens besonders geeignet, da es ebenfalls die Konstanten:

$$w = \sim 12 \text{ kg/t}; \quad v_e = 12,0 \text{ m/sec}$$

aufweist und während der Anfahrt eine mittlere Beschleunigung von  $0,375 \text{ m/sec}^2$  zeigt; auch für den Auslauf und für die Bremsung sind die Neigungen der Geraden  $AB$  und  $BC$  für die Abbildungen 3 und 4 jeweils dieselben. Da jedoch für den Punkt  $A$  der Abbildung 4 die Zugkraft  $z$  bereits auf den Betrag  $w$  gesunken ist, so wird beim Abschalten des Motors nur noch ein Zugkraftabfall gemäss:

$$z = w \cdot e^{-\frac{t}{T}}$$

eingetreten, der keiner weiteren Geschwindigkeits-Steigerung mehr fähig ist und deshalb auch die Auslauflinie  $AB$  nicht mehr merkbar zu verändern vermag.

#### Zusammenfassung.

Unsere Untersuchung hat gezeigt, dass eine Berichtigung der üblichen vereinfachten Auslauf-Fahrlinien sehr wohl möglich ist und dass es dazu lediglich gewisser Annahmen über den zeitlichen Verlauf des Abschaltens der Motoren der in

Betracht gezogenen Triebwerke bedarf, für die die Elektrotechnik ohne weiteres die Grundlagen liefert. Es ist festzustellen, dass beim Vorhandensein einer gegebenen treibenden Beschleunigung im Zeitpunkte des Abschaltens der Motoren die Berichtigung der Auslauf-Fahrlinie umso mehr angezeigt ist, je leistungsfähigere Motoren benutzt werden.

#### Grundsätzliches zum internat. Wettbewerb für die Arsta-Brücke bei Stockholm.

Von Ing. M. Ros, Baden.

(Schluss von Seite 180.)

An Klappbrücken hat der Wettbewerb vier verschiedene Systeme gebracht: das normale, dann die Systeme Strauss, Scherzer und als viertes Escher Wyss & Cie. Alle weisen folgende gemeinsame Charakteristiken auf:

1. Aus Gründen grösster Betriebsicherheit und Einfachheit der maschinellen Einrichtung wurde der einarmigen Klappbrücke gegenüber der zweiarmigen der Vorzug eingeräumt.

2. Das Massensystem ist für die Drehbewegung durch Gegengewichte ausbalanziert. Der Schwerpunkt des zu bewegenden Massensystems fällt mit der Drehachse zusammen. Die Bewegungsmechanismen haben, abgesehen von Reibungs- und Trägheitswiderständen, hauptsächlich das Drehmoment aus Winddruck aufzunehmen.

3. Die Eisenkonstruktion und die Antriebmechanismen sind der ruhigeren Wirkung wegen unter Fahrbahn Höhe angeordnet; die Hauptträger aller Klappbrücken sind vollwandige Blechträger.

4. Negative Auflagerdrücke an den Brückenenden werden sorgfältig vermieden.

5. Sämtliche Bewegungsoperationen, wie Freigabe der Brücke zum Aufklappen, das Aufdrehen selbst, Festhalten in der hoch geklappten Endstellung sind durch auto-

<sup>1)</sup> Vergl. Seiten 14 und 28 von Band XLIV (Juli 1904) der «Schweiz. Bauzeitung».

matisch wirkende und in zwangsläufiger Reihe sich folgende Ein- und Ausschaltungen, Bremsvorrichtungen mit abgedeckten Endschaltern und Sicherheitsanlagen mit Zeigerwerken gesichert und versehen.

6. Um beim Versagen der rd. 50 PS starken Elektromotoren die Brücke im Betriebe zu erhalten, ist die Betätigung durch Benzinmotoren vorgesehen und nur im äussersten Notfalle kommt Handantrieb in Betracht. Die Zeitdauer des Oeffnens oder Schliessens wird bei Windstärken von 25 bis 50 kg/m<sup>2</sup> zu 120 bis 180 Sekunden für elektrischen Antrieb und zu 20 Minuten für Handantrieb angegeben.

7. Die Schienenstösse an den Enden der Drehbrücke sind mit Sorgfalt behandelt und durch besondere Tragschienen entlastet worden.

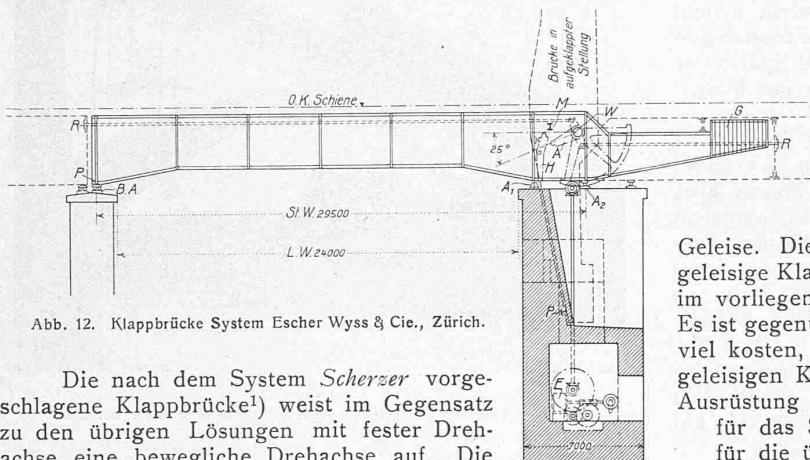


Abb. 12. Klappbrücke System Escher Wyss & Cie., Zürich.

Die nach dem System Scherzer vorgeschlagene Klappbrücke<sup>1)</sup> weist im Gegensatz zu den übrigen Lösungen mit fester Drehachse eine bewegliche Drehachse auf. Die mit einem Zahnkranz-Segment verbundene Klappbrücke rollt auf einer gezahnten Laufbahn ab, sodass der mit der Drehachse zusammenfallende Schwerpunkt des Massensystems sich auf einer wagrechten Bahn bewegt. Im geschlossenen Zustande wirkt die Brücke als Balken auf drei Stützen. Mittels einer Pendelstütze am hinteren Brückenende wird ein künstlicher positiver Auflagerdruck von 110 t erzeugt, wodurch das vordere Brückenende auf das Auflager mit 28,8 t aufgepresst und das Auftreten negativer Auflagerdrücke infolge Verkehrslast bei diesem beweglich angeordneten Lager sowie auch bei der Pendelstütze selbst verunmöglich wird. Das Eigengewicht wird von den gezahnten Laufbahnen aufgenommen, die Verkehrslast wirkt auf die beiden künstlich gespannten Endauflager und ein besonderes neben der Drehachse, seitlich innen angeordnetes, nachstellbares festes Lager.

Im geöffneten Zustand ist die Brücke ein Kragträger mit der festen Stützung in der Zahnkranzbahn und beweglichen Lenkerführung der im Schwerpunkte des Massensystems angreifenden Zahnstange, durch die das Abrollen der Brücke betätigt wird. Der Antrieb für das Ein- und Ausschalten der Pendelstütze zur Erzeugung des künstlichen Auflagerdrückes am hinteren Brückenende ist vom Antriebe der Drehbewegung der Klappe getrennt. Gesamtanordnung wie konstruktive Durchbildung sind vorbildlich gelöst, z. B. im Entwurf „Simplicitas“.

System Escher Wyss & Cie. (Abbildung 12). Die Klappbrücke wird auf Grundlage eines neuen Konstruktionsprinzipes in Vorschlag gebracht. Vorzüge der Einfachheit der konstruktiven Ausbildung und Sicherheit der maschinellen Anlage durch die zwangsläufige automatische Betätigung kennzeichnen dieses System. Während bei den bisherigen Ausführungen die Entlastung der Drehachse im geschlossenen Zustand meist nach dem Prinzip der Keilwirkung erfolgt, oder die Drehachse für die Verkehrslast überhaupt nicht entlastet wird, vollzieht sich hier ein automatisches Absenken auf die festen Lager bei gleichzeitiger vollkommener Entlastung der Drehachse mittels einer exzentrisch

ausgebildeten Welle. An Hand eines zweiarmigen, auf der Drehwelle sitzenden Hebels wird automatisch die Lösung der Schienenstösse, der Verschlüsse am vordern Brückenende (R links in Abb. 12) und des gegen Vibrieren verriegelten Gegengewichtes G bewirkt; gleichzeitig beginnt mittels der exzentrisch geformten Drehachse W das Abheben der Brücke von den Auflagern A<sub>2</sub> und BA bis zu jenem Orte und Zeitpunkte, wo die vom Lager abgehobene Drehbrücke von einem einarmigen Hebel A nach etwa 25° Drehung bei M mitgenommen und in die äusserste Lage um 88 1/2° hochgeklappt wird. Dank einer automatisch wirkenden Bremsvorrichtung kann die Brücke in jeder beliebigen Lage mit Sicherheit festgehalten werden. Die Anordnung der Lager, der Drehachse und der Trennungsfugen ist derartig, dass negative Auflagerdrücke bei Verkehrsbelastung nicht auftreten. Die Endbewegungen werden durch Luftpuffer P gegen schädlich wirkende Stöße gedämpft. Der Antriebsmotor E ist im Innern des 7 m starken Pfeilers eingebaut.

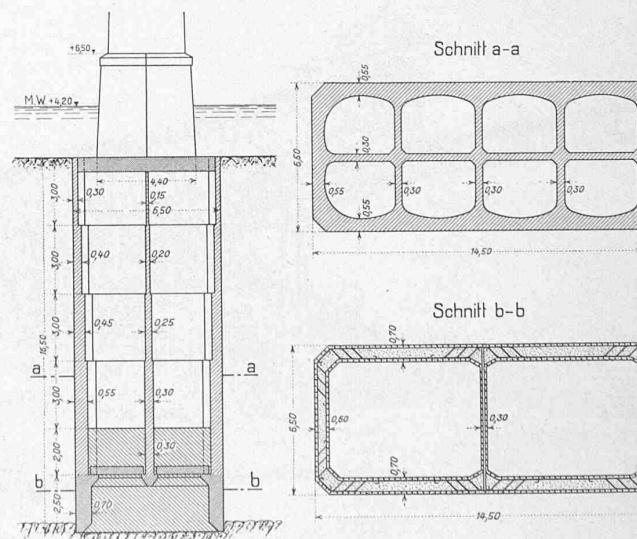
Das Totalgewicht der Eisenkonstruktion der einarmigen zweigeleisigen Klappbrücke von etwa 26 m Stützweite bei 24 m Durchfahrtöffnung beträgt rd. 190 t ohne Gegengewicht und Mechanismen, d. h. 3,5 t/m

Geleise. Die Bewegungsmechanismen wiegen für die zweigeleisige Klappbrücke 80 bis 100 t. Rein wirtschaftlich bietet im vorliegenden Falle das System Scherzer keine Vorteile. Es ist gegenüber den übrigen Systemen, die ungefähr gleichviel kosten, um rd. 15% teurer. Die Totalkosten der zweigeleisigen Klappbrücke einschliesslich elektro-mechanische Ausrüstung und alle Sicherheits-Vorkehrungen betragen für das System Scherzer 810 000 schwed. Kr. für die übrigen Systeme etwa 690 000 "

Alle vorsichtigen Tiefbau-Unternehmungen hielten sich bei der Projektierung an den Grundsatz, dass sämtliche Fundationen direkt auf den tragfähigen Baugrund abgesetzt werden sollen, um damit auch gleichzeitig jedem Bedenken gegenüber der Verwendung der wirtschaftlich günstigeren kontinuierlichen Balken- und Bogen-Träger entgegenzutreten.

Fundamente, die im Trockenen hergestellt werden können, bedürfen keiner näheren Beschreibung; solche in mässiger Tiefe, bis zum Maximum von 10 m unter Mittelwasser, werden im Schutze eiserner Spundwände aufgebaut. Für Tiefen über 10 m seien dagegen die bewährten Tiefbaufirmen pneumatische Gründungen, von festen oder schwimmenden Gerüsten aus, vor.

Die A.-G. Conrad Zschokke, Tiefbau-Unternehmung, Genf und Aarau, brachte eine hiervon abweichende neue,



kombinierte, sehr beachtenswerte Methode in Vorschlag, die namhafte Ersparnisse und Zeitgewinn bezweckt und dies erreicht durch die Methode des Materialaushubes, wie durch die geringeren Kubaturen gegenüber einem vollen Mauerwerkskörper.

Die Fundamente werden mittels leichter Senkbrunnen aus armiertem Beton erstellt, die durch Querwände in Zellen eingeteilt sind (Abbildung 13). Da der lose Schlammboden nur geringen Widerstand bietet, ist grösste Vorsicht beim Versenken geboten. Der Aushub geschieht mittels Greifbagger, wobei beständig darauf geachtet wird, dass der Brunnen mit Wasser gefüllt bleibt, um das Aufquellen des weichen Schlammbodens (Lös-lera) zu verhindern. Auf der den tragfähigen Boden überlagernden Kiesschicht angelangt, werden die Senkbrunnen durch Einbau von armierten Deckplatten in Druckluft-Caissons mit Arbeitskammern von 2,50 m Höhe verwandelt, worauf das definitive Absetzen der Fundamente auf den tragfähigen Baugrund pneumatisch erfolgt. Die Zellen und Sparräume werden während oder nach erfolgter Senkung mit Magerbeton oder Aushubmaterial ausgefüllt.

Ganz besonderes Studium erforderte die Ausbildung des Widerlagers Södermalm, das die meisten Verfasser in der äussern Erscheinung geschlossen, im Innern aber in Gewölbe oder in Balken aus armiertem Beton aufgelöst ausbildeten. Die Kosten dieses Widerlager-Abschlusses allein belaufen sich auf rd. 2 Mill. Kr. (Eine Verschiebung dieses 40 m hohen Widerlagers mindestens um 34 m, besser um 60 m nach Norden, nach der Stelle des natürlichen Widerlagers in Fels, würde eine Ersparnis von etwa 1,3 Mill. Kr. zur Folge haben.) Sämtliche schwierigen Fundationen müssen der Kostenersparnis wegen schon im ersten Baustadium für die vollständig ausgebaute viergeleisige Brücke bis auf Kote +2 erstellt werden.

Vergleichende Studien mit Kostenberechnungen ergeben, dass im vorliegenden Fall die nicht die gleiche Sicherheit und Güte bietende Pfahlgründung nicht wesentlich billiger ist, als die weitaus bessere pneumatische Fundation.

Die Pfahlgründungen erfolgen in Schweden nach einer ganz eigenartigen, durch die Bodenart (Lös-lera) bedingten Methode. Zuerst wird an der Stelle der Pfählung eine 2 bis 3 m starke Schlammschicht weggebaggert und die so entstandene Mulde mit Kies ausgefüllt, durch welche die Pfähle bis auf den tragfähigen Boden eingerammt werden. Die obere künstlich geschaffene festere Schicht soll die Pfähle am Kopfe halten und dadurch deren Tragfähigkeit ermöglichen.

*Die Totalkosten der fertig ausgebauten viergeleisigen Brückenbaute, Unterbau und Ueberbau inbegriffen, einschliesslich der fertig ausgebaggerten Fahrinne, mit Ufersicherungen zwischen den Arsta-Inseln an der Stelle der Klappbrücke, belieben sich:*

Für Projekt „Simplicitas“	auf 21725000 Schwed. Kr.
„        „ Ueber Land und Wasser“	22720000     „     „
„        „ Hammarbyleden“	24050000     „     „
„        „ Arsta Holmar“	23600000     „     „
„        „ Völund“	20200000     „     „

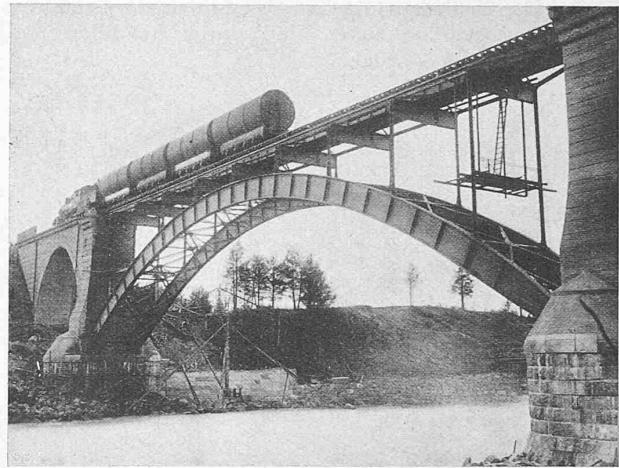


Abb. 16. Vollwand-Zweigelenkbogen von 55,8 m über den Pite-Fluss.

Wesentlich niedriger lauten die Kostenvoranschläge der Entwürfe

„Sic vero mihi placet“ mit 16220000 Schwed. Kr. und „Platbage“ 15600000

Diese letzteren bedürfen jedoch eines Vergleiches auf gleicher Preisbasis mit den vorerwähnten Vorschlägen.

Die verschiedenen gründlich studierten Varianten der Entwürfe „Simplicitas“ und „Hammarbyleden“, wobei der eiserne Zufahrtiadukt ganz oder nur teilweise durch Beton und Eisenbeton ersetzt wurde, zeigten, dass der Unterschied in den Totalkosten um 2 bis 7 % schwankt. Berücksichtigt man die Unsicherheit, die den Kostenvoranschlägen für Tiefbauarbeiten innewohnt, gegenüber der Sicherheit der Erstellungskosten für die Ueberbauten, so spricht sich auch die Kostenfrage zugunsten der Ueberbrückung der südlichen Fahrinne in einer Oeffnung von 200 m Spannweite und der Ueberspannung der nördlichen Fahrstrasse in einer Stützweite von 110 m aus. Die Totalkosten würden dann etwa 23 1/2 Mill. Kr. erreichen.

Zusammengefasst steht der Wettbewerb von Stockholm im Zeichen *sehr grosser Stützweiten für gewölbte Brücken in Eisenbeton*. Die Entwürfe „Grandega Arco“ mit 190 m lichter Weite, „Sic vero mihi placet“ mit 170 m Spannweite und „Bifrost“ mit 155 m Stützweite beweisen, mit welchem Ernst die bisherigen Stützweiten von maximum 100 m, vorerst noch im Projekte, um ein Bedeutendes überboten werden. Dabei ist wohl dem Dreigelenkbogen mit vorgeschobenen Gelenken, wie beim Entwurf „Sic vero mihi placet“, gegenüber dem eingespannten Bogen Entwurf „Bifrost“ der Vorzug einzuräumen. (Die weitest gespannten ausgeführten Bogenbrücken in Eisenbeton sind: die Strassenbrücken über den Mississippi bei Minneapolis, Minn., Stützweite 122,0 m (im Bau) und über den



Abb. 17. Alte und neue Eisenbahnbrücke über den Angerman-Fluss bei Forsmo in Schweden.

Tiber in Rom mit 100,0 m und die Eisenbahnbrücke der Chur-Arosa-Bahn bei Langwies mit 100,0 m Stützweite).

*Der Bau eiserner Brücken strebt nach Stützweiten von 200 m für den grossen fachwerkartigen Ueberbau der südlichen Fahrrinne, und weist für vollwandige, zweigleisige Balkenträger ganz bedeutende Spannweiten, bis zu 45 m, auf.*

Kontinuität und Vermeidung des Einbaues von Gelenken in den Hauptträgern durchlaufender Bogen- und Balkenträger sind in diesem Wettbewerbe sehr begrüssenswerte Bestrebungen des Brückenbaues in Eisen, zielen sie doch auf eine möglichst grosse Steifigkeit im lotrechten

Verkehrsbelastung wettgemacht werden und dass daher der scheinbare Nachteil grösseren Materialaufwandes dahinfällt (Abbildung 15).

Zum Schlusse einige Anregungen.

*Der grosse Bogen muss, aus dem Boden herauswachsend, sich so flach wie möglich über die südliche Fahrrinne wölben und das Stadtbild umrahmen. Dabei wäre ein organischer Uebergang zwischen dem unter und über der Fahrbahn liegenden Teile anzustreben.<sup>1)</sup>*

Das Hauptmotiv des *Anfahrtviaduktes*, die Kontinuität, soll, von der Årsta-Insel ausgehend, den ganzen nördlichen

### Grundsätzliches zum Internationalen Wettbewerb für die Arsta-Brücke bei Stockholm.

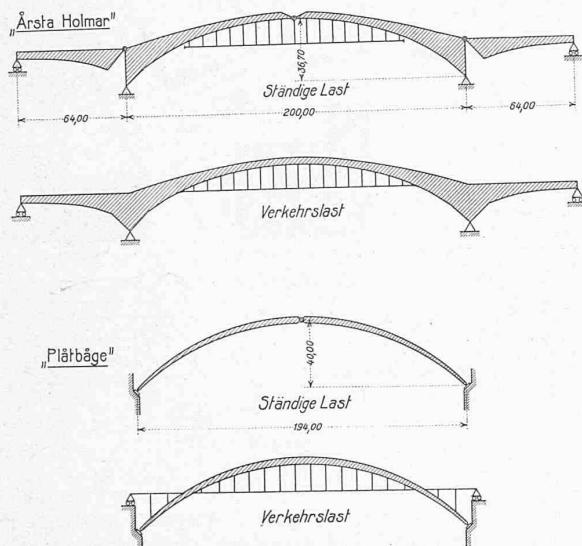


Abb. 14. Wirkungsweisen für ständige und für Verkehrs-Lasten.

und wagrechten Sinne ab, günstigere und einwandfreiere Uebertragung von Bremskräften dieser im Gefälle liegenden Brückenbaute und die Einschränkung der Längsdilatation auf ein erreichbares Minimum. Sehr beachtenswert sind die Vorschläge der kontinuierlichen Ausbildung der Fahrbahn-Längsträger, die infolge ihrer lastverteilenden Wirkung die Haupt- und Nebenspannungen, sowie Durchbiegungen der Hauptträger vermindern und die dynamischen Einflüsse der rollenden Lasten infolge erhöhter Solidarität der ganzen Konstruktion wesentlich verringern.

Die Eigenlast wirkt auf die Hauptträger in statisch bestimmter Weise; für die Verkehrsbelastung werden sämtliche provisorischen Gelenke bei möglichst hoher Temperatur geschlossen (vergl. Abb. 14). Die Vorteile einer solchen Wirkungsweise sind: Einmal ein klares Kräftespiel unabhängig von elastischen und unelastischen Verdrückungen der Auflager und von den Montage-Zufälligkeiten während des Bauens und sodann ein besserer Ausgleich der Querschnitte der beiden Bogengurtungen gegen den Scheitel zu und demzufolge eine nachweisbar grössere lotrechte Steifigkeit, wodurch die Nebenspannungen der steifknotigen Fachwerke vermindert werden. Als Nachteil muss man ganz bedeutende Spannkräfte aus ungleichmässigem Wärmewechsel in Kauf nehmen. Vergleichsuntersuchungen zwischen einem Auslegerbogen mit und ohne Zugband und einem durchlaufenden Balkenträger haben ergeben, dass die etwas grösseren Kräfte auf Wärmewechsel bei höherer statischer Unbestimmtheit durch kleinere Kräfte aus

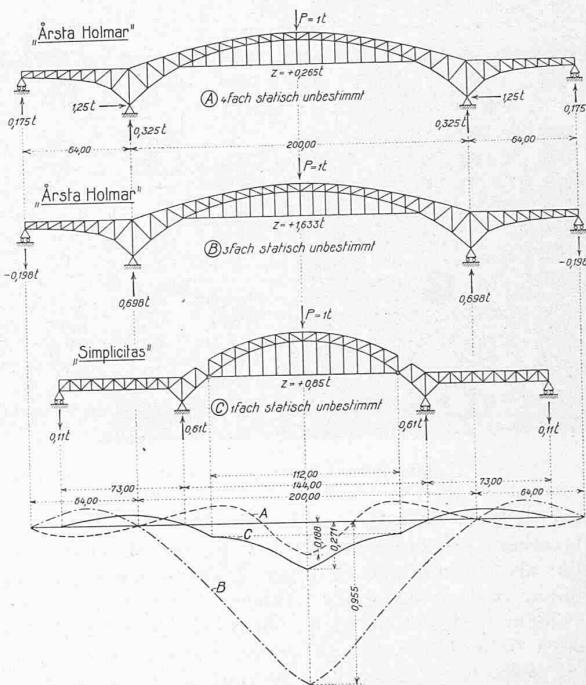


Abb. 15. Einflusslinien der lotrechten Scheitelsenkungen unter  $P = 1 t$  für die Fälle A, B und C. — 25 mm der Zeichnung = 1 mm Durchbiegung.

Teil beherrschen. Er soll mit einem etwa 100 m weit gespannten Bogen über der nördlichen Fahrrinne dem

<sup>1)</sup> Als Gegenbeispiel hierzu vergl. die Hochbrücke bei Hochdonn in «Schweiz. Bauzeitung» Bd. LXII, Seite 344 (vom 20. Dez. 1913). Dieser erwünschte organische Uebergang wird dort vermisst.

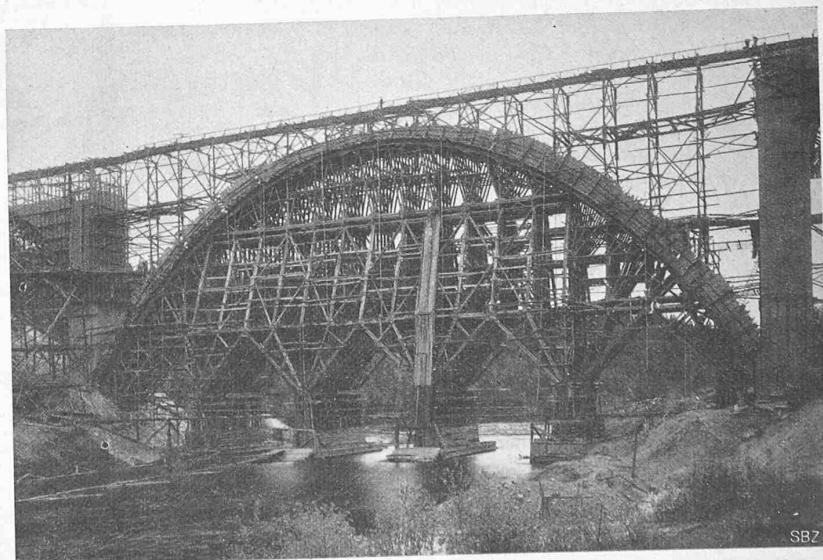
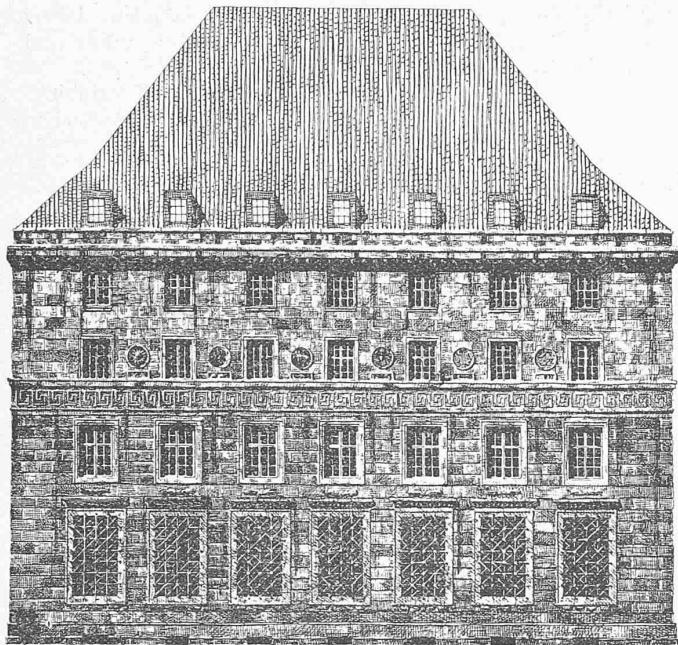


Abb. 18. Lehrgerüst (am 14. Juli 1918) für den 90,70 m weit gespannten Eisenbeton-Bogen einer normalspurigen Eisenbahn-Brücke über den Oere-Fluss in Schweden.

Ufer von Södermalm zufließen. Die in der Rinne zwischen den Arsta-Inseln anzuordnende einarmige Klappbrücke darf das Motiv der Kontinuität nicht stören.

Die Aufstellung der grossen Brücke über den südlichen Arm der Arstabucht sollte aus technischen und



I. Raag, Entwurf „Batze“. — Architekten Möri & Krebs, Luzern. — Fassade an der Pilatusstrasse 1:300, Lageplan 1:1500.

wirtschaftlichen Gründen und mit Rücksicht auf den Schiffsverkehr, insbesondere während der zweiten Bauperiode, als Freimontage erfolgen. Dieser Umstand spricht hier mehr zugunsten eines eisernen Ueberbaues, wenn man zudem in Betracht zieht, dass ein sicheres Gerüst von etwa 60 m Höhe für so grosse Lasten, wie sie ein so weit gespannter Massivbau bedingt, grosse Kosten und äusserste Vorsicht für die Einhaltung der genauen Bogenform erfordern würden.

Die Geleiseanlage von Södermalm wäre mit Rücksicht auf eine Ersparnis der Erstellungskosten von rund 1,3 Millionen Kronen um 34 m, noch besser 60 m, landeinwärts zu verschieben.

Der landschaftliche Hintergrund mit dem ausgedehnten Horizont verlangt, auch entsprechend der Eigenart des Landes, eine einfache und überzeugende Linienführung, die, unterstützt durch gegenseitig gut abgewogene Hauptmasse, den Charakter der Ruhe und Kraft zum Ausdruck bringt und Luft und Licht atmet. Der Leistungsfähigkeit der schwedischen Brückenbauer in Stein und Eisen<sup>1)</sup> wäre eine Vergabe dieser bedeutenden Brückenbaute im Lande selbst würdig, heute mehr denn je.

Diese Wünsche mögen an der massgebenden Stelle bei einem eventuellen zweiten, engern Wettbewerbe Gehör finden.

### Wettbewerb für ein Bankgebäude in Luzern der Schweizerischen Nationalbank.

#### Bericht des Preisgerichts.

Die Schweizerische Nationalbank hat zur Erstellung eines eigenen Bankgebäudes in Luzern einen Bauplatz erworben im Masse von 1230 m<sup>2</sup>. Das Grundstück grenzt an die Pilatus-, Theater- und Seidenhofstrasse (vergl. obenstehenden Lageplan).

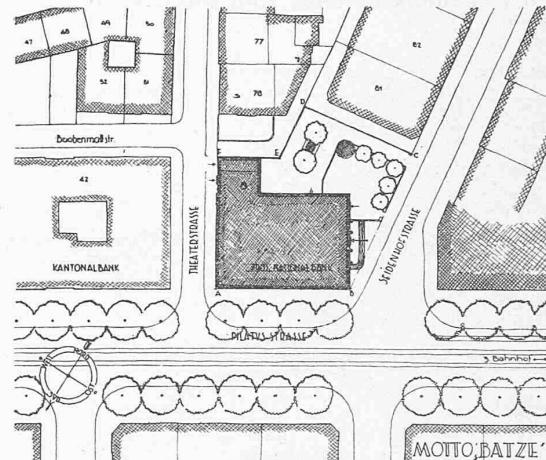
Die Baukommission beschloss, einen beschränkten Wettbewerb unter acht Architektenfirmen — wovon fünf in Luzern und drei auswärts domiziliert sind — zu eröffnen. Es wurden folgende Firmen eingeladen: Hermann Herter, Stadtbaumeister, Zürich;

<sup>1)</sup> Worüber uns die Abbildungen 16 bis 18 auf den vorhergehenden Seiten Zeugnis ablegen.

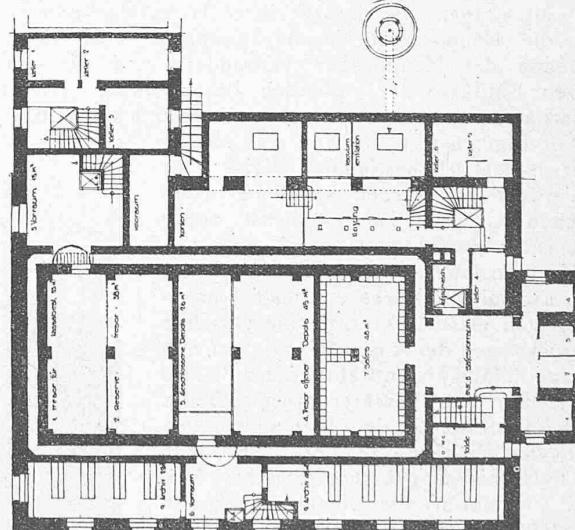
Klauser & Streit, Bern; Meili-Wapf und Armin Meili, Luzern; Möri & Krebs, Luzern; Suter & Burckhardt, Basel; Theiler & Helber, Luzern; Viffian & von Moos, Luzern; Emil Vogt, Architekt, Luzern, in Verbindung mit H. von Tetmajer, Architekt, Luzern.

Das Preisgericht zur Beurteilung der Projekte bestand aus den Herren: Dr. G. Schaller, Luzern, Präsident; Generaldirektor Dr. G. Bachmann, Zürich, Vize-Präsident; G. Balthasar, Kantonsbaumeister, Luzern; J. L. Cayla, Architekt, Genf; Prof. Dr. Karl Moser, Zürich; M. Müller, Stadtbaumeister, St. Gallen; J. J. Kriener, Direktor der Schweiz. Nationalbank, Luzern, Sekretär.

Die Preisrichter versammelten sich am 7. September 1920 morgens 8 Uhr im Rathaus in Luzern, wo die eingegangenen Pro-



ekte übersichtlich aufgestellt waren. Die Prüfung und Beurteilung nahm das Preisgericht volle drei Tage in Anspruch. — Der Präsident bemerkte, dass gemäss Mitteilung des Direktoriums, sämtliche acht Projekte rechtzeitig eingelangt seien. — Der Sekretär verlas das Bauprogramm. Herr Kantonsbaumeister Balthasar referierte über die Vorprüfung der Entwürfe. Einzelne Projektverfasser haben die Baulinien entweder nicht nach Programm innegehalten oder dieselben überschritten. Es wurde deshalb die Frage aufgeworfen, ob diese Projekte zum Voraus ausgeschlossen oder vorläufig zur Seite gestellt werden sollen. Das Preisgericht entschied aber ein-



Entwurf „Batze“. — Untergeschoss 1:400.

stimmig, diese Projekte in der ordentlichen Reihenfolge mit den andern zu prüfen. — Hierauf wurde zur individuellen Besichtigung und zur Beurteilung der einzelnen Projekte geschritten. Während dieser Prüfung wurde folgender Beschluss gefasst:

1. Diejenigen Projekte, bei denen die Programmfpunkte nicht eingehalten worden sind, werden von der Honorierung und Prämiierung ausgeschlossen.

2. Die aus diesem Grunde ausgeschlossenen Projekte können der Nationalbank zum Ankauf empfohlen werden.
3. Als Nichteinhaltung der Programmfpunkte gilt auch eine wesentliche Ueberschreitung bzw. Nichteinhaltung der Baulinie.

Es folgte nun die *Besprechung der einzelnen Entwürfe*.<sup>1)</sup>

Motto: „*Batze*“. Das Projekt Motto „*Batze*“ ist in gewissem Sinne ein Gegenstück zu Motto „*Valuta*“. Beide Verfasser haben den Eingang von der Seidenhofstrasse her genommen und die Räume auf der Ost-West-Axe angeordnet. Aber während in Motto „*Valuta*“ eine zentrale Lichthof-Anlage geschaffen worden ist, versucht der Verfasser von Motto „*Batze*“ ohne solche auszukommen. Bei Beiden das Bestreben, einen klaren Baukörper zu erhalten, was beim Motto „*Valuta*“ einwandfrei durchgeführt ist, beim Motto „*Batze*“ bedingungsweise, indem an der Theaterstrasse noch ein Annex angebaut ist.

Der erste Blick auf den Erdgeschossplan zeigt die klar ausgesprochenen Geschäftsräume, die von drei Seiten belichtet werden. Die Ausnutzung des Süd- und Westlichtes für die Geschäftsräume wird von den Organen der Bank begrüsst. Bei näherem Zusehen jedoch finden sich in der Einzelbearbeitung viel Unzuträglichkeiten. Der Windfang ist zu klein, Eingang zu Clearing und zum Wertschriften-Departement, die Anlage des Treppenhauses, sowie die Einmündung der Haupttreppe sind nicht einwandfrei gelöst und die Geschäftsräume hinter der Schalterhalle sind auf der Südseite nicht klar abgeschlossen. Dagegen ist die Schalterhalle gut disponiert, bis auf die Westseite, die räumlich auch durch Pfeiler abzuschliessen

tief. Auch im Dachstock macht sich eine ähnliche, nicht befriedigende Lösung bemerkbar.

Der Anbau an der Theaterstrasse ist unschön. Der Verfasser hat versucht, die zwei Bank-Etagen architektonisch auszuzeichnen, während eine einheitliche Fassadendurchbildung den baukünstlerischen Anforderungen entsprechen würde. Die besonders aufwendige Behandlung der Ostfassade ist nicht im Geiste der Archi-

tekturen des Baues entworfen und beeinträchtigt die zweifellos gesuchte ruhige Wirkung. Das zu hohe Dach beeinträchtigt außerdem noch die Verhältnisse im allgemeinen.

Durch eine Verbreiterung des Blockes um 2 bis 3 m wäre es dem Verfasser ohne weiteres gelungen, die Bedürfnisse der Bank in einem einheitlichen kubischen Block unterzubringen und auf diese Weise den Anbau zu vermeiden. Das Streben nach Sparsamkeit macht sich im Projekte geltend und der Erfolg ist mit Bezug auf die wirtschaftliche Seite auch nicht ausgeblieben. — Kubikinhalt 15 300 m<sup>3</sup>.

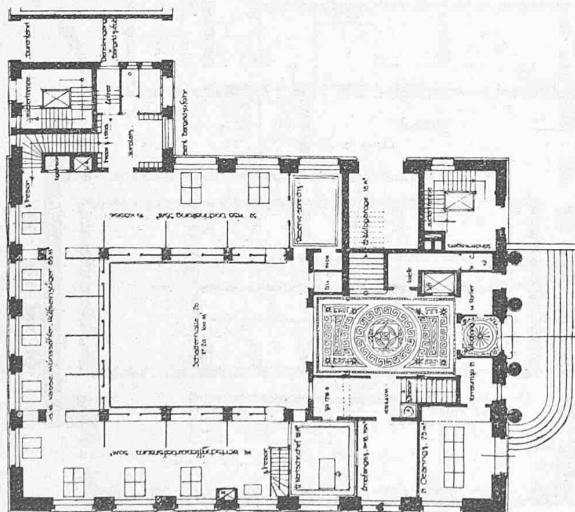
Motto „*Rechteck*“. Die Ausnützung der ganzen Gebäude-länge und Gebäude-tiefe geht insofern zu weit, als der einstöckige Anbau um 50 cm zu nah an die nördliche Grenze gerückt ist. Da ein Zurückschieben der Grenzmauer an der Organisation des ganzen Projektes nichts ändern wird, so wird das Projekt dieses Versehens wegen nicht ausgeschaltet.

Das Ganze ist ein Flügelbau wie Motto „*Der Arbeit das Licht*“, mit Osteingang, mit dem Unterschied, dass ein zentraler Lichthof angeordnet ist, welcher auf der Nordseite die Höhe des II. Obergeschosses erreicht. Um diesen Lichthof ziehen sich auf

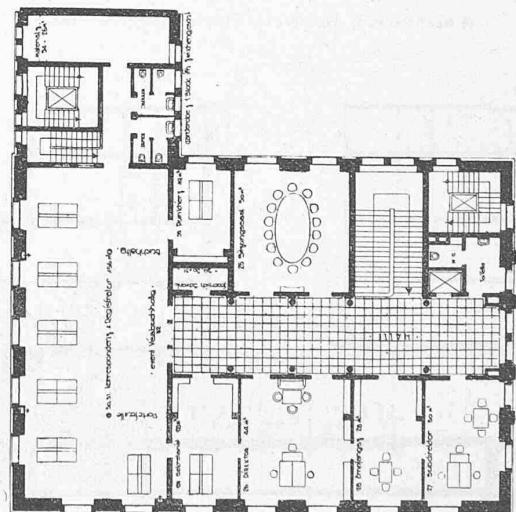


#### Wettbewerb für die Schweiz. Nationalbank in Luzern.

I. Rang, Motto „*Batze*“. — Architekten Möri & Krebs in Luzern.



Erdgeschoss 1:400. — I. Rang, Entwurf „*Batze*“. — I. Stock 1:400.



wäre. Die Räume im Keller sind gut organisiert. Die Haupttreppe im ersten Obergeschoss hat keine Beziehung zum langgestreckten Vestibule, an dem die zu tief gegliederten Arbeitsräume liegen. Die Wohnungen sind an die exzentrisch gelegten Treppenhäuser angehängt und weisen unbefriedigende Korridore auf. Die Aufteilung der Wohnung ist schematisch. Die meisten Räume sind zu

drei Seiten gut beleuchtete und banktechnisch richtig angeordnete Geschäftsräume. Zu beanstanden ist die Lage des Lifts in der Visabuchhaltung, welcher in die Wertschriftenabteilung gehört, der zu beschränkte Vorraum zur Barmitteleinfuhr, die räumlich zu sehr beschränkten Einrichtungen der Garderoben, das zu grosse Vestibule und die unschöne Einmündung der Haupttreppe. — Der schräge, allerdings nur erdgeschosshohe Anbau an den östlich gelegenen

<sup>1)</sup> Von uns in der Reihenfolge der Rangordnung veröffentlicht. — Red.

Nordflügel ist unschön. Die Abwartwohnung ebendorf ist zu dürftig. Die Disposition des I. Obergeschosses ist im ganzen nicht befriedigend. Die Einmündung der Haupttreppe lässt zu wünschen übrig. Die Anlage der Aborte, welche die Kommunikation um den Lichthof versperren, ist auch insofern unpraktisch, als die Abwässer nur schwer abzuleiten wären. Die Wohnungen im Obergeschoss sind im ganzen gut aufgeteilt, die Zimmer liegen an den Sonnenseiten, dagegen sind die Küchen für die herrschaftlichen Wohnungen zu schmal. — Die Fassade zeigt eine gut proportionierte Flächen-Architektur, die durch den Vorbau an der Eingangsseite beeinträchtigt wird.

(Forts. folgt.)

### Die Ausstellung „Baustoffe-Bauweisen“.

Die gegenwärtige Ausstellung im Kunstgewerbemuseum der Stadt Zürich ist veranstaltet von der Sektion Zürich des Schweizerischen Verbandes zur Förderung des gemeinnützigen Wohnungsbau. Sie entspringt dem Bedürfnis, nach Bauweisen zu suchen, die, bei voller Berücksichtigung der Zweckdienlichkeit, billiger sind, als die hergebrachten.

Seit Menschengedenken waren die Schwierigkeiten, Wohnungen zu beschaffen, nie grösser als heute, da die Erstellungskosten in einem grossen Missverhältnis stehen zu den Auslagen, die unsere Einkommensverhältnisse für die Wohnung zu machen gestatten. Die Schwierigkeiten sind also in erster Linie wirtschaftlicher Art, aber die Technik muss versuchen, an ihrer Hebung mitzuwirken.

Die Ausstellung „Baustoffe-Bauweisen“ zeigt, dass wir daran sind, über Neues nachzudenken. Es sind aber nicht blos neue Bauweisen, die Verbilligung schaffen können. Das mag die Leitung der Ausstellung gefühlt haben, indem sie auch eine Anzahl Pläne zur Darstellung brachte. Einfache und klare Einteilung, Konstruktion und Architektur vermögen wesentlich zur Verbilligung beizutragen. Ein Beispiel einer solchen Einteilung und Bauart bieten die *Probehäuser der Stadt Zürich an der Wibichstrasse*.

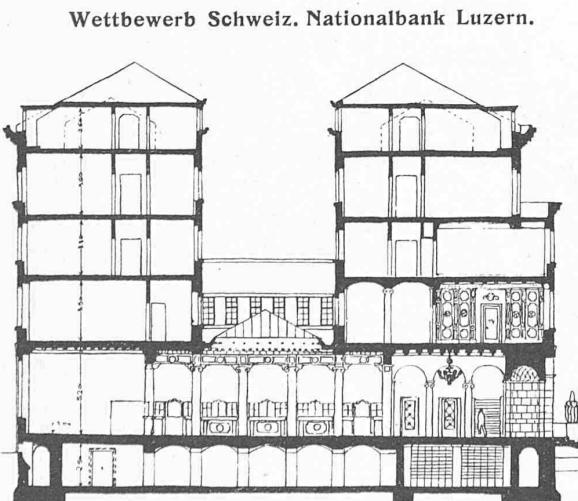
Ferner kann die Erleichterung von Bestimmungen der Baugesetze helfen, das Bauen zu verbilligen. In der Ausstellung sind entsprechende Vorschläge in Bezug auf das zürcherische Baugesetz gemacht. Neben guten Bestimmungen ist mir allerdings eine aufgefallen, die mir bedenklich erscheint, nämlich die Herabsetzung des Mindestinhaltes für

Wohnungen an, nicht blos billige. Zu berücksichtigen ist auch, dass der Mensch in seiner Lunge Wasserdampf produziert und einen kleinen Raum schneller damit anfüllt, als einen grossen. Wenn dann wegen zu grossen Feuchtigkeitsgehaltes der Luft Niederschläge auf Mauern entstehen, geht man hin und untersucht, ob kleine oder grosse Hohlräume in den Mauern dem besser entgegenwirken. Der Schuldige aber ist der „kleine Hohlräum“ selbst, in den die Bewohner eingepfercht sind. Aus dem gleichen Grunde ist es nicht gut, unter 2,40 m Raumhöhe zu gehen, auch deswegen nicht, weil das Licht um so weniger in die Tiefe des Raumes dringt, je niedriger er ist.

Die Bauweisen nun, die in der Ausstellung vorgeführt sind, beruhen darauf, dass die Aussteller versuchten, die Eigenschaften der Baustoffe in zweckmässiger Weise auszunutzen, hauptsächlich in dem Sinne, dass Material und Arbeitslohn gespart werden, wobei das ersparte Material für die Wärmehaltung durch, dem gleichen Zweck dienende, Lufthohlräume ersetzt wird.

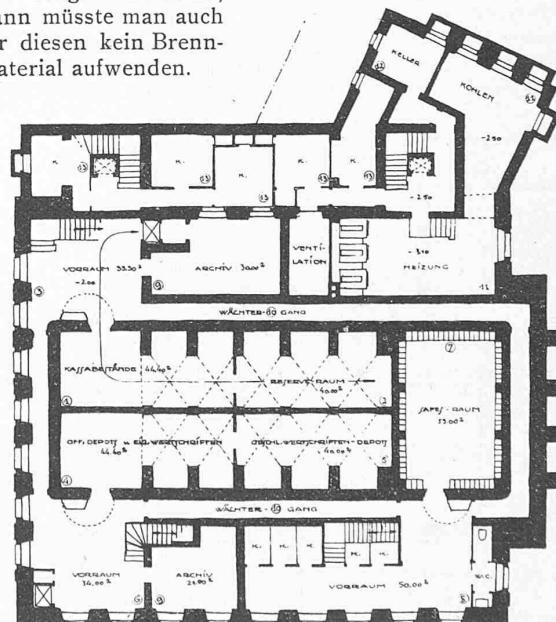
In der Ausstellung sind erstens *Massivkonstruktionen* vorgeführt. Sie lassen sich in folgende Gruppen einteilen:

*I. Gruppe: Natürliche Baumaterialien.* Diese sind durch ein Muster von Lehmstampfbau (lehmige Erde) mit Plänen von 1848 in Fislisbach bei Baden ausgeführten Häusern vertreten.<sup>1)</sup> Die Bauten von Fislisbach haben sich gut gehalten. Lehmhäuser erfordern aber besondere Rücksichtnahme auf ihre Eigenheiten und die geeignete Jahreszeit für ihre Erstellung, sonst rächen sie sich durch Einsturz. Doch zeigt Fislisbach, dass, wo geeignetes Material auf der Baustelle vorhanden ist und umsichtig gearbeitet wird, diese Bauweise angewendet werden kann. Bruchsteine sind auf der Ausstellung nicht vertreten. Aber, wenn sie auch aus Gründen der Konstruktion und Wärmehaltung grosse Mauerstärken erfordern, ist ihre Verwendung doch dort immer noch am Platze, wo die Zufuhr mit geringen Spesen erfolgen kann. Sie erfordern, im Gegensatz zu allen künstlichen Steinen, keine Aufwendungen für Brennmaterial, mit dem wir auf das Ausland angewiesen sind. Für niedrige Bauten könnte Lehm oder Lehmsandmischung als Mörtel in Frage kommen, dann müsste man auch für diesen kein Brennmaterial aufwenden.



Längsschnitt 1 : 400. — II. Rang. Entwurf „Rechteck“. Arch. Theiler & Helber, Luzern. — Untergeschoss 1 : 400.

Wohnräume von 15 auf 12 m<sup>2</sup>. Es scheint hier das Prinzip der möglichst „kleinen Hohlräume“ gewaltet zu haben, das zur Theorie der Hohlräumart in Mauern, die gute Wärmehaltung bieten sollen, gehört. Die meisten Menschen schlafen im Winter bei geschlossenem Fenster und haben pro Kopf in einem Raume von 15 m<sup>2</sup> schon eher zu wenig Luft und man strebt doch auch gesunde



*II. Gruppe. Bisher gebräuchliche, in Fabriken hergestellte, künstliche Baumaterialien wie Backsteine, Kalksandsteine, Schlackensteinen in ihren verschiedenen Ausführungen als volle, klein und gross gelochte Steine und Hourdis. Neu sind grosse, dünnwandige längs gelochte Backsteine 20/30/14 mit 12 Löchern für 20 cm dicke Um-*

<sup>1)</sup> Beschrieben auf Seite 146 vom 25. Sept. 1920.

fassungsmauern. Bauten mit ähnlichen Steinen waren in der Gegend von Broc anlässlich der Besichtigung des dortigen Elektrizitätswerkes<sup>1)</sup> zu sehen; ob dort noch eine innere Isolierwand angebracht wird, entzieht sich meiner Kenntnis. Wenn solche Steine in einer Dicke hergestellt würden, die ohne besondere Isolierwand mit beidseitigem Putz genügend Wärmeschutz bieten, so wären sie wegen der Einfachheit der Mauerung und ihrer Leichtigkeit ein beachtenswertes Material. Der vielen Zellen wegen dürfte es kein Bedenken erregen, dass sie Durchbinde sind. Neu sind ferner grosse, porös gebrannte Läufer-Backsteine für verschiedene Mauerdicken. Ihre stark profilierte Oberfläche wäre wohl nicht nötig, da sie an und für sich rauh genug sind, um einen guten Mörtelverband zu gewährleisten. Es sei hier gleich bemerkt, dass bei den Baukosten einfacher Transport und einfache Lagerung auch ins Gewicht fallen. Diese aber sind von einfachen Formen abhängig. In der Ausstellung werden Mauerkörper von beträchtlicher Grösse als Anschauungs-Beispiele vorgeführt, in der die Materialien dieser Gruppe in verschiedenen Kombinationen zu Voll- und Hohlmauern verwendet sind. Praktische Verwendung haben vier der ausgestellten Muster, Verbindungen von verschiedenen Backsteinen, Kalksandsteinen und Schlackensteinen, in den Versuchsbauten der Stadt Zürich an der Wibichstrasse ge-

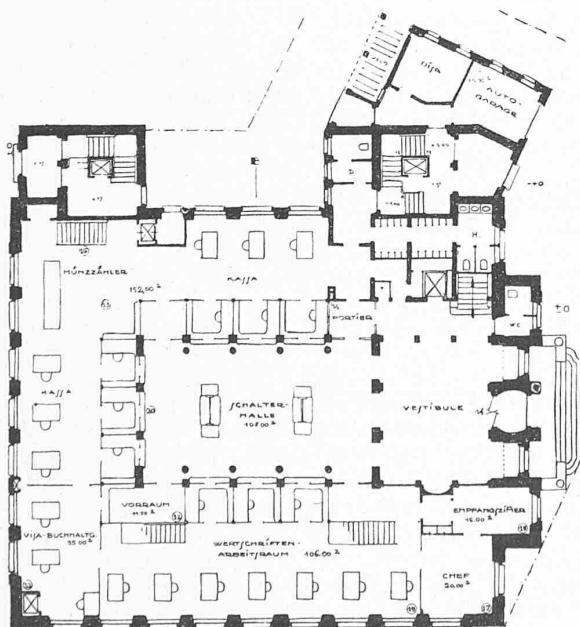
selbst liegen, geliefert werden. Hohle Bausteine aus Beton sind nicht neu; in Zürich wurden seit Mitte der neunziger Jahre Versuche damit gemacht. Die Steine, die wir in der Ausstellung sehen, stellen neue Versuche in dieser Richtung dar unter Verwendung grösserer Mauerstärken oder, bei gleicher Mauerstärke, besser wärmehaltender Materialien als bei den früheren Versuchen. Wir finden einen horizontal, wabenförmig, klein gelochten Stein, der die ganze Mauerstärke aus einem Stück herstellt, und einige senkrecht gelochte Steine mit grösseren Hohlräumen. Für die Herstellung der Mauerdicke werden ein oder zwei Steine verwendet. Abgesehen von Spezialstücken für Ecken- und Fenstergewände behilft sich die Mehrzahl der Aussteller dieser Gruppe mit einem Bauelement, was für die Ausführung einfach ist. Nicht günstig sind zum Teil die schmalen Flächen für den Mörtelverband, wodurch die Herstellung guten Mauerwerkes erschwert wird. Die normalen Mauerstärken sind in dieser Gruppe zu 25 bis

30 cm angenommen. Material: Kies- und Schlackenbeton.

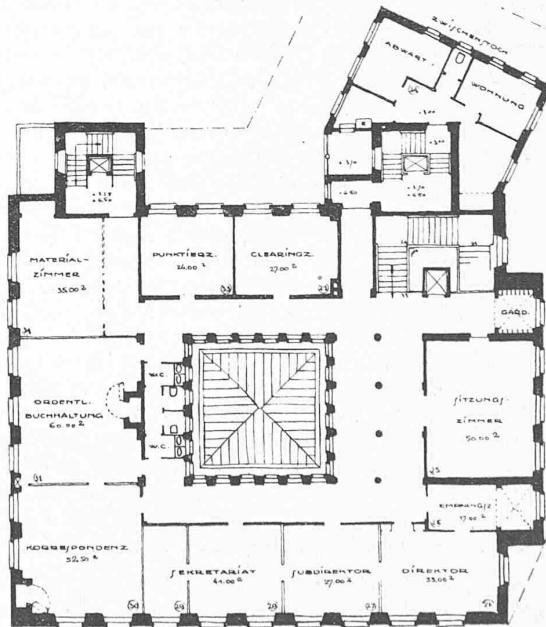
*IV. Gruppe.* Die Aussteller dieser Gruppe bringen grössere Bausteine, mit denen sie aus Aussen- und Innenaßen *Mauern mit Hohlräumen* herstellen. Die Steine selbst sind zum Teil ebenfalls gelocht. Ein Aussteller zeigt außerdem noch eine Mittelwand. Die Steine dieser Gruppe kennzeichnen sich dadurch, dass sie Platten mit ange-



II. Rang, Entwurf „Rechteck“. — Architekten Theiler & Helber, Luzern.



Erdgeschoss 1:400. — II. Rang, Entwurf „Rechteck“. — I. Stock 1:400.



funden. Es ist ein verdienstvolles Unternehmen, dort vergleichende Versuche gemacht zu haben und die Ideen im Gebrauche zu erproben.

*III. Gruppe.* Sie umfasst *Lochsteine aus Beton* von grösseren Abmessungen, die für die Herstellung von Mauern mit Hohlräumen, deren Hohlräume innert der Steine

gossenen Rippen bilden; es entstehen so Winkelsteine und T-Steine. Zum Teil kommen als Zwischenelemente einfache Platten vor. Die Rippenansätze dienen zur Versteifung und Vermehrung der Tragfähigkeit der dünn gehaltenen Wandteile, zum Teil dienen sie außerdem dem Verband beider Wände. Von anderen Ausstellern dagegen wird dies mit Absicht vermieden, um die Innenwand als Schutz-

<sup>1)</sup> Vergl. Exkursionsbericht in letzter Nummer.