

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Bauzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	43/44 (1904)
<b>Heft:</b>	18
<b>Artikel:</b>	Vorläufige Leitsätze für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Eisenbetonbauten in Deutschland
<b>Autor:</b>	Schüle, F.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-24719">https://doi.org/10.5169/seals-24719</a>

### **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:** 04.02.2026

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

## Vorläufige Leitsätze für die Vorbereitung, Ausführung und Prüfung von Eisenbetonbauten in Deutschland.

Unter diesem Titel sind die vom Verbande Deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine und dem Deutschen Beton-Verein aufgestellten provisorischen Normen für Bauten in armiertem Beton in der Deutschen Bauzeitg.<sup>1)</sup> erschienen; dieselben wurden in der Jahresversammlung des Deutschen Beton-Vereines im Februar 1904 in Berlin<sup>2)</sup> unter dem Vorbehale genehmigt, dass Abänderungen entsprechend den Fortschritten in den Untersuchungen dieser Bauweise nach Bedarf noch aufgenommen werden sollen. Die Leitsätze sind in sechs Kapitel eingeteilt: Allgemeines, Bauvorbereitung, Prüfung der Bauvorlagen, Bauausführung, Beaufsichtigung und Prüfung der Bauausführung, Ausnahme-Bestimmung; ein Anhang betrifft die Grundlagen für die Berechnung und gibt eine Annäherungsrechnung; endlich sind zum Schlusse einige Erläuterungen zu den Leitsätzen, zu ihrer Entstehungsgeschichte und zu den einzelnen Abschnitten beigefügt.

Das Elektrizitätswerk Kubel bei St. Gallen.

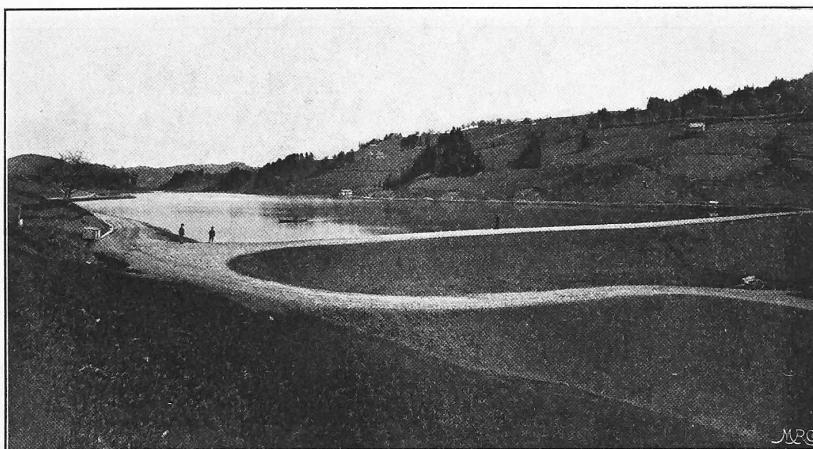


Abb. 23. Der westliche Abschlussdamm des Stauweihers.

bedürfen, um auf unanfechtbarer Grundlage gelöst werden zu können.

Für die Leser unserer Zeitschrift wird wohl am leichtesten ein Einblick in diese neuen Vorschriften zu gewinnen sein, wenn wir ihre Aufmerksamkeit zunächst auf die Neuerungen und Aenderungen lenken, die sie im Vergleich zu den vom Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein herausgegebenen Normen<sup>1)</sup> enthalten. Dass dieselben Bestimmungen, zum Teil nur mit redaktionellen Aenderungen aufgenommen wurden, liegt im Wesen der Sache; die Leitsätze über Allgemeines, Bauvorbereitung, Bauleitung und Bauarbeiter, Prüfung während der Bauausführung und über Ausnahmefälle stimmen dem Sinne nach mit den entsprechenden Artikeln der Schweiz. Normen überein. In andern Leitsätzen sind einzelne Regeln mehr detailliert ausgeführt; so wird für die Eisen-einlagen empfohlen, die auf Zug beanspruchten Stäbe an den Enden umzubiegen, oder derart zu gestalten, dass dadurch ein Gleiten der Eisen im Beton erschwert wird. Die Deckung der Eisenstäbe, d. i. die Dicke des Betons nach der Außenfläche, soll in der Regel nicht weniger als 1 cm betragen; bei geringerer Stabdicke als 1 cm kann dieselbe bis auf 0,5 cm ermässigt werden, wenn später Putz aufgetragen wird.

Bezüglich der Abänderungen sei folgendes erwähnt: Der Zement hat den Normen für Portlandzement zu

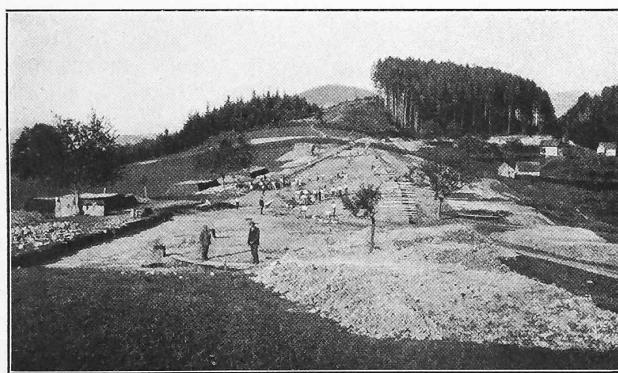


Abb. 25. Reinigung des Untergrundes für den nördlichen Abschlussdamm.

Es ist für die Bedeutung der Fortschritte im Eisenbetonbau bezeichnend, dass über die erwähnten Punkte in einem Lande, in dem viele Systeme dieser Bauart angewendet werden, eine Einigung erzielt werden konnte, obschon viele Fragen noch mancherlei Erfahrungen und Abklärungen

<sup>1)</sup> Deutsche Bauzeitung, XXXVIII. Jahrgang, Nr. 14, Mitteilungen über Zement-, Beton- und Eisenbetonbau, I. Jahrgang, Nr. 4.

<sup>2)</sup> Bd. XLIII S. 194.

spruchten Stäbe an den Enden umzubiegen, oder derart zu gestalten, dass dadurch ein Gleiten der Eisen im Beton erschwert wird. Die Deckung der Eisenstäbe, d. i. die Dicke des Betons nach der Außenfläche, soll in der Regel nicht weniger als 1 cm betragen; bei geringerer Stabdicke als 1 cm kann dieselbe bis auf 0,5 cm ermässigt werden, wenn später Putz aufgetragen wird.

Bezüglich der Abänderungen sei folgendes erwähnt: Der Zement hat den Normen für Portlandzement zu

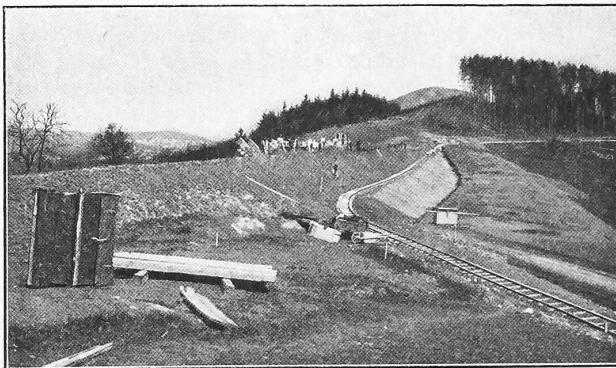


Abb. 26. Aufführung des nördlichen Abschlussdammes.

entsprechen, jedoch unter Ausschluss eines Zuschlages von saurer Schlacke. Die Zubereitung des Betons weicht von der in der Schweiz üblichen Weise dadurch ab, dass zu

<sup>1)</sup> Bd. XLIII S. 15 und S. 150.

Schnitt durch den nördlichen Abschlussdamm

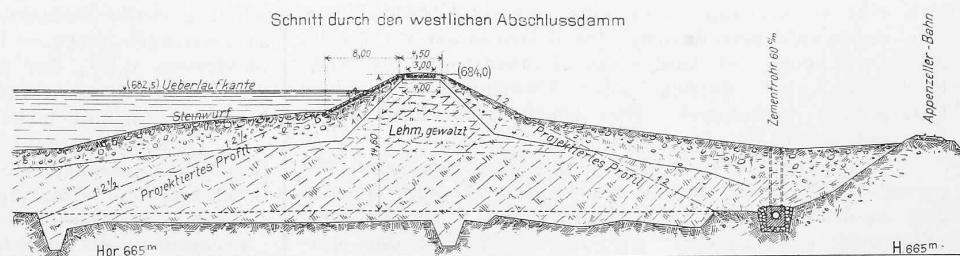
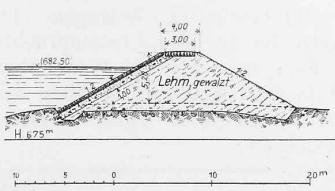


Abb. 24. Querschnitte durch den westlichen und den nördlichen Abschlussdamm des Stauweihers. — Maßstab 1:700.

einem Mörtel 1:3, mit Sandkörnern bis 5 mm Korngrösse, Kies oder Steinschlag nur bis zu gleichen Teilen wie Sand beigegeben werden darf; das ergibt annähernd eine Mischung von 300 kg Zement, 650 Liter Sand, 650 Liter Kies oder Steinschlag für den  $m^3$  fertigen Beton, eine Mischung, die derjenigen Druckfestigkeit nicht entsprechen kann, welche mit weniger Sand und mehr Kiesmaterial zu erzielen wäre. Die Festigkeit des Betons soll an Würfeln von 30 cm Seitenlänge bestimmt werden und 180 bis 200  $kg/cm^2$  nach 28 Tagen betragen. Es sei hier bemerkt, dass, abgesehen von der unbedeutenden Handhabung so schwerer Würfel, ihre Dimensionierung zu den üblichen Dicken der Platten und Rippen von armierten Betonbalken nicht im richtigen Verhältnis steht.

Die Fristen für das Ausrüsten werden nur allgemein bestimmt; dabei wird unterschieden zwischen seitlichen Schalungen und solchen von Platten kleinerer Abmessungen, welche nach wenigen Tagen entfernt werden können und den Stützungen der Balken, die nie vor Ablauf von 14 Tagen und bei grösseren Stützweiten und Querschnittsabmessungen unter Umständen erst nach 4 bis 6 Wochen, zu entfernen sind. Bei Eintritt von Frost sind die Ausrüstungsfristen um die Dauer der Frostperiode zu verlängern.

Es wird mit Recht noch besonders gewarnt vor der nachträglichen Ausführung von Löchern und Schlitten an ungeeigneten, die Tragfähigkeit der Konstruktion beeinträchtigenden Stellen.

Die Prüfung der Konstruktion kann unter Umständen durch Ausführung eines Probebauteiles und Belastung desselben bis zum Bruche nach 28 Tagen erfolgen. Die Probobelastungen nach beendigter Ausführung dürfen nicht vor 45-tägiger Erhärtung stattfinden. Als Grenzen für die aufgebrachte Last sind angegeben:

für eine Nutzlast von unter  $800 kg/m^2$  über  $800 kg/m^2$   
bei Belastung eines ganzen Feldes  $1g + 2p$   $0,5g + 1,5p$   
bei teilweiser Belastung des Feldes  $2g + 3p$   $1g + 2p$

In diesen Ausdrücken bedeuten:  $g$  das Eigengewicht,  $p$  die Nutzlast.

Als ausreichend sicher gelten die derart belasteten Bauteile, wenn nennenswerte bleibende Formänderungen nicht entstanden sind. In dem Erläuterungsbericht werden diese Grenzen damit erklärt, dass den benachbarten Bauteilen ein mehr oder weniger grosser Anteil bei Aufnahme und Uebertragung der Belastung zufällt und anderseits eine Ueberlastung über eine gewisse Grenze hinaus eine ungünstige Beeinflussung der Konstruktion verursacht. In der Auslegung des Ausdrückes „Nennenswerte bleibende Formänderungen“ dürften unter Umständen wesentliche Unterschiede vorkommen. Hier sind weitere Erfahrungen dringend notwendig.

Die Grundsätze für die statische Berechnung sind mit geringen Abänderungen mit den in den Schweiz. Normen zum Ausdruck gebrachten übereinsimmend. Der Ausdruck „Stützweite eines Balkens“ wird dahin präzisiert, dass darunter bei Balken die Entfernung der Auflagermitten, bei frei aufliegenden Platten die lichte Weite plus der Platten-

dicke, bei kontinuierlichen Platten die Entfernung von Mitte zu Mitte der Balken verstanden wird.

Die Dimensionierung von kontinuierlichen Balken oder Platten geschieht unter der Annahme eines elastischen Materials; findet diese Berechnung nicht statt, so sind die Biegemomente im Minimum in Feldmitte zu  $\frac{p\ell^2}{10}$  und an den Auflagern zu  $\frac{p\ell^2}{8}$  vorgeschrieben. Die Einspannung

an den Balkenenden soll unberücksichtigt bleiben, insofern nicht besondere Anordnungen die Einspannung gewährleisten; in diesem Falle ist diese durch Rechnung nachzuweisen.

Wir vermissen hier eine Vorschrift für die Durchführung eines in allen Fällen genügenden Querschnitts an den Balkenenden; eine nicht gewollte Einspannung kann doch eintreten und missliche Folgen haben, wie die Erfahrung gelehrt hat.

Bei der Berechnung von armiertem Beton als homogenem Material wird ein Verhältnis des Elastizitätsmoduls des Eisens zu dem des Betons Druck angenommen.

von 15:1 sowohl für Zug wie für Die zulässigen Beanspruchungen betragen:

bei Beton auf Druck bei Biegung  $40 kg/cm^2$ , auf unmittelbaren Druck  $35 kg/cm^2$ , auf Schub bei Biegung  $4,5 kg/cm^2$ , auf Adhäsion  $7,5 kg/cm^2$ ,

bei Eisen auf Zug  $1000 kg/cm^2$ .

Beton mit höherer Druckfestigkeit darf höher, und zwar bis zu  $50 kg/cm^2$  beansprucht werden; gleiches gilt von Eisen mit höherer Zugfestigkeit. Für Platten mit geringer Stützweite wird somit die Beanspruchung im Eisen wesentlich günstiger als bei Balken von grösserer Stützweite.

Die Annäherungsrechnung stützt sich auf die Annahme eines homogenen elastischen Materials für die Ermittlung der Spannungen im Beton und ist analytisch durchgeführt. Die Ermittlung der Schubspannung im Beton wird berechnet durch gleichmässige Verteilung der Scheerkraft auf eine Fläche von der Breite der Platten oder Balkenrippen und von der Höhe der Platte oder des Balkens zwischen Eiseneinlagen-Schwerpunkt und Resultierende der Druckspannungen. Die Adhäsionsspannung der Eiseneinlagen im betreffenden Querschnitt wird aus der Schubspannung im Beton abgeleitet durch Multiplikation mit dem Verhältnis der Platten oder Balkenrippenbreite zu dem Umfang der Eiseneinlagen. Ist die Schubspannung höher wie  $4,5 kg/cm^2$ , so werden schief gestellte Eiseneinlagen, die Differenz der Scheerkraft zu übertragen haben. — Die Eiseneinlagen der Stützen müssen mindestens  $0,8\%$  des Gesamtquerschnitts betragen. Der Abstand der Querverbindungen der auf Druck beanspruchten Eiseneinlagen soll nicht grösser sein als die Säulendicke.

Es wird angegeben, dass eine Knickgefahr nicht vorhanden ist, solange die Stützen folgende Abmessungen in Bruchteilen der Stützlänge erhalten:

Beanspruchung des Betons in $kg/cm^2$	30	35	40	45	50
Minimal-Durchmesser bei runden Säulen	$1/18$	$1/17$	$1/16$	$1/15$	$1/14$
Minimal-Breite bei rechteckigem Querschnitt	$1/21$	$1/20$	$1/19$	$1/18$	$1/17$

Die Knickgefahr der einzelnen Stangen in der Nähe des Stützenumfanges wird durch diese Bestimmungen unberücksichtigt gelassen und die Möglichkeit der Verwendung zu dünner Eisenstäbe nicht ausgeschlossen.

Zur Erleichterung der Kontrolle werden im Anhange einige praktische Fälle vollständig durchgerechnet. Es ist noch hervorzuheben, dass bei T-förmigen Konstruktionen die wirksame Plattenbreite  $\leq$  wie  $\frac{1}{3}$  der Stützweite des Balkens angenommen wird, diese Breite jedoch nicht grässer als der Trägerabstand sein darf.

Die hier kurz angedeuteten Regeln sind aus der Praxis wichtiger Eisenbetonunternehmungen entstanden und dürfen zweifellos als hinreichend für eine gesunde Dimensionierung und Ausführung erachtet werden.

F. Schüle.

### Wettbewerb für den Figurenschmuck auf dem Aufnahmegebäude des Bahnhofes in Luzern.

(Mit einer Tafel.)

Wir veröffentlichen nachstehend das Gutachten des Preisgerichtes über den Wettbewerb für den Figurenschmuck auf dem Aufnahmegebäude des Bahnhofes in Luzern. Zugleich bringen wir auf der Tafel und den Seiten 214 und 215 die zwei je mit einem II. Preise „ex aequo“ bedachten Arbeiten Nr. 14 mit dem Motto „Zeitgeist“ von Richard Kissling in Zürich und Nr. 21 mit dem Motto „Luzern, Alle aussteigen“ von Antonio Chiattone in Lugano, sowie den mit einem III. Preise ausgezeichneten Entwurf Nr. 23 mit dem Motto „Gotthard“ von C. Reymond-Günthert in Paris zur Darstellung.

#### Bericht des Preisgerichtes.

Zu dem am 16. März abgelaufenen Termin für die Einlieferung von Projektskizzen zum figürlichen Schmuck des Hauptportals des Aufnahmegebäudes in Luzern sind rechtzeitig 25 Projekte samt drei Varianten eingelaufen. Die am 21. und 22. März in Luzern versammelte Jury fand dieselben in einem Saale des Kurgebäudes, alle gleichmässig und genügend beleuchtet, aufgestellt. Schon vor der Inangriffnahme der Beurteilung und während derselben zu wiederholten Malen wurde der Aufstellungsort beobachtet, um sich genaue Rechenschaft zu geben, wie bestimmte Projekte an dieser Stelle wirken würden. Auch wurden zur Beurteilung der Grössenverhältnisse Gerüststangen auf den Pylonen und dem Giebel aufgestellt.

Die Projektskizzen trugen nachstehende Motte:

Nr. 1: Von dem Berge zum Meer, Nr. 2: ?, Nr. 3: Kreis mit eingezzeichnetem Kreuz (gez.), Nr. 4: Zeit, Nr. 5: Aminta, Nr. 6: Schwarzer Kreis (gez.), Nr. 7: Luzerna, Nr. 8: Damppkraft, Nr. 9: Gotthardbahn, Nr. 10: Geschwindigkeit, Wissenschaft, Arbeit, Nr. 10a: Alma, Nr. 11: Siegesfahrt 14280, Nr. 12: Sine commentarius, Nr. 13: Alte Wege neue Bahnen, Nr. 14: Zeitgeist, Nr. 15: Berglokomotive, Nr. 16 und 16a: Dem Verkehr, Nr. 17: Vorwärts, Nr. 18: Acqua e Fuoco, Nr. 19: Luzerna, Herz der Schweiz, Nr. 20: Luzern, Nr. 21: Luzern, Alle aussteigen, Nr. 22: Fais ce que dois, Nr. 23: Gotthard, Nr. 24: Espoir, Nr. 25: Travail.

Ueber einige eingelaufene anonyme Mitteilungen ging das Preisgericht zur Tagesordnung über.

Schon bei der ersten, allgemeinen Besichtigung gelangte das Preisgericht zur Ueberzeugung, dass der Erfolg des Wettbewerbes ein sehr mässiger sei. Viele der Projekte waren ganz dilettantenhaft gedacht und ausgeführt, ebensoviel hatten sich über die übliche Gruppe von drei Figuren, einer mittlern mit zwei sitzenden Seitenfiguren nicht aufgeschwungen und es fehlte vielfach ein charakteristischer, die Beziehungen zum Gebäude darstellender Inhalt. Anderseits waren wieder so gesuchte und gekünstelte Motive gewählt worden, dass sich ein Zusammenhang mit dem Gebäude niemals ohne den beigegebenen Text erraten liess. Einige ganz hervorragende künstlerische Arbeiten mussten leider bei Seite gestellt werden, weil darin doch zu wenig Rücksicht genommen war auf den Aufstellungsort und auf die absolute Notwendigkeit, eine geschlossene architektonisch — nicht malerisch — wirksame Gruppe dort anzubringen. Entwürfe, wie Nr. 1, 18 und 22, wären wohl als Objekte für nähtere Besichtigung, zur Aufstellung in einem Vestibül oder einem Park geeignet, aber nicht auf eine Höhe von 18 m und in vorwiegender Beleuchtung von hinten (die Front des Bahnhofs ist direkt nach Norden orientiert). Wenn man solchen

Werken auch alle Anerkennung zollen muss, so dürfen sie doch jenen nicht vorangestellt werden, welche sich dem Zwang der bestehenden Verhältnisse unterordneten und dadurch zu Kompositionen von mehr relativem Wert wurden. Hauptsächlich aber haben die wenigsten Projektanten darauf Rücksicht genommen, dass die Gruppen ebensoviel und gut beleuchtet gesehen werden von den Seiten — z. B. von der Tramstation vor dem Hotel St. Gotthard — als gerade von vorne und haben dieser Profilstellung zu wenig Bedeutung eingeräumt. Endlich nahmen viele auch zu wenig Bedacht auf die Ausführung in Bronze, die wegen ihrer dunklen Farbe ganz besonders eine klare, einfache Komposition, aus wenigen Hauptpartien zusammengefügt, verlangt.

So konnte die schliessliche Beurteilung nicht zur Wahl von ohne weiteres ausführbaren Projekten gelangen, darum auch nicht zur Zuerkennung eines ersten Preises; nur der Wortlaut des Programmes und die Verpflichtung, überhaupt Preise zu verteilen, zwang die Jury zur Hervorhebung einiger Skizzen, die wenigstens inhaltlich etwas charakteristisches, dem Zweck angepasstes, nicht banales vorbrachten, vor deren Ausführung immerhin noch eingehende Studien und wesentliche Verbesserungen stattfinden müssen.

Natürlich kam das Flügelrad wiederholt vor, sowohl einrädrig, wie mit zwei Rädern, die Figur darauf stehend oder sitzend. Es liegt in dieser Form unzweifelhaft eine verständliche Symbolisierung der Eisenbahn, deren Verwendung nicht abzuweisen ist, wenn sie richtig angebracht wird, was aber meistens nicht der Fall ist. Ganz sinnlos ist besonders der Stand eines Fusses auf dem einfachen geflügelten Rade. Entweder wird dadurch das Rad im Laufe aufgehalten — oder der Fuss gleitet über das Rad herunter — immer gibt es einen Widerspruch gegen die beabsichtigte Symbolisierung, den auch die Kunst sich nicht erlauben darf. Mehrfach erscheint ferner eine Mittelfigur mit einer kleinen Lokomotive auf dem rechten Arm, wie die Gründer von Klöstern die Modelle ihrer Bauwerke tragend, ein Gedanke, der offenbar hier auch nicht am rechten Platz ist. Dann finden sich sowohl in der Hauptgruppe, wie namentlich in den Nebengruppen, viele genrehafte Einzelheiten, die hier ganz wirkungslos bleiben würden und für eine solche architektonische Aufgabe sich überhaupt nicht eignen.

Beim ersten Rundgang fielen wegen zu auffallenden Schwächen beizüglich Ausführung und Inhalt aus der Wahl: die Nr. 3, 4, 11, 12, 13, 16, 16a, 19; zusammen 7 Projekte.

#### Im zweiten Rundgang wurden eliminiert:

Nr. 2. «?». Eine konventionell aufgebaute Gruppe, ziemlich flüchtig ausgeführt, im einzelnen etwas kleinlich, der linke Arm des Merkur durchschneidet störend die posierte Mittelfigur, deren Bedeutung nicht verständlich ist.

Nr. 5. «Aminta». «Der Genius des Fortschritts von Vernunft und Humanität geleitet», mit stark zerrissener, zackiger Silhouette. Die Hauptfigur, deren rechter Fuss auf dem Flügelrad steht, trivial, die Seitenfiguren unverständlich und genrehaft.

Nr. 10 «Geschwindigkeit, Wissenschaft und Arbeit» (!) verliert sich in zu viel Kleinlichkeiten und wirkt darum unruhig. Die Mittelfigur in gesuchter Stellung, rechts daneben ein sitzender Herkules, der eine Weltkugel trägt, auf welcher das Flügelrad läuft, das als Stütze für die rechte Hand der Mittelfigur dient! Die Variante bringt als Aufsätze der Pylonen eine italienische Bahnwärterin mit ihrem Kind und eine Weichenwärterin mit der Laterne in der hoch gehaltenen Rechten!

Nr. 15. «Berglokomotive». Eine kauernde Riesenfigur, in der erhobenen Linken die Fackel schwingend: «die Verkehrskunst»; unter ihrem Schutz in ganz kleinem Maßstab: «die Fruchtbarkeit» eine Frauengestalt und die «Tätigkeit», eine Miniaturputte mit Werkzeugen. Auf den Pylonen stehen sich «Zeit» und «Schnelligkeit» als Putti, welche zweirädrige Flügleräder lenken, einander gegenüber.

Nr. 20. «Luzern». Eine etwas komplizierte Gruppe, aus 4 Figuren zusammengesetzt: in der Mitte ein Merkur, von einem hinter ihm stehenden geflügelten Genius, der in der erhobenen Linken die Fackel trägt, vorgeführt: «Die Eisenbahn führt den Handel in Luzern ein», zwischen zwei allzu symmetrischen, sitzenden Männergestalten; auf den Pylonen je drei Putti auf einander turnend.

Nr. 24. «Espoir» und Nr. 25. «Travail». Zwei unter sich verwandte, dilettantenhafte und konventionell ausgeführte Gruppen mit unschönen Proportionen der Körper.

Für die dritte Auswahl blieben nun noch 11 Skizzen übrig:

Nr. 1 «Von dem Berge zum Meer» gehört zu den künstlerisch vornehmsten Darstellungen, eignet sich aber wegen ihres malerischen Aufbaus nicht an diese Stelle. Schon die schräge Haltung der Mittelfigur mit dem langen, nach unten sich ausbreitenden Gewand, unter dessen hochaufgebautes Saum die Füsse der Figur sichtbar sind — den einen auf das Rad