

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 33/34 (1899)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Bauausführung des Tunnels Turchino auf der Bahnlinie Genua-Ovada-Asti  
**Autor:** Crugnola, Gaetano  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-21299>

### **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:** 02.04.2026

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

INHALT: Bauausführung des Tunnels Turchino auf der Bahnlinie Genua-Ovada-Asti. III. — Wettbewerb für den Neubau einer Oberen Realschule in Basel. I. — Das neue Parlamentsgebäude in Budapest. II. — Neue Laschenform für Schienenstöße. — Miscellanea: Die Anwendung mechanischer Motoren für den Strassenbahnbetrieb. — Neubau einer mittleren Rheinbrücke in Basel. Monatsausweis über die Arbeiten im Simplon-

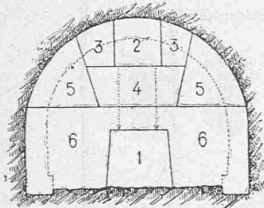
Tunnel. Groupe vaudois de la société des anciens élèves de l'école polytechnique de Zurich. — Konkurrenzen: Bauten für die kantonale Strafanstalt in Payerne (Waadt). — Preisausschreiben: Ein Umschlag für die Berliner Architekturwelt. — Vereinsnachrichten: Zürcher Ingenieur- und Architekten-Verein. Gesellschaft ehemaliger Polytechniker: Stellenvermittlung.

### Bauausführung des Tunnels Turchino auf der Bahnlinie Genua-Ovada-Asti.

#### III.

Der Fortgang der Arbeit ist aus Fig. 2—10 ersichtlich und wurde nach dem in Fig. 2 dargestellten Diagramm ausgeführt. Die maschinelle Bohrung beschränkte sich auf den Sohlenschlitz; der trapezförmige Ausbau (Fig. 3) hatte eine Breite von 3,00 m unten, und 2,70 m oben, und eine leichte Höhe von 2,60 m, und wurde auf seine ganze Länge ausgepölst. In Zwischenräumen von etwa 40 m Entfernung trieb man einen Aufbruch hinauf (Fig. 4, 5 und 6), aus welchem dann ein Firststollen in zwei Richtungen vor- und rückwärts mit Handarbeit geführt wurde. Diese doppelte Stollenarbeit gestattete den Abbau der Kalotte mittels seitlicher Ausweitung (Fig. 7) und das sofortige Einziehen des Deckengewölbes (Fig. 8), ohne dass der Richtstollen zu sehr voraneilte. Die Strosse (Fig. 9) wurde dann unter dem Schutze des Gewölbes abgebaut und der Richtstollen immer durch Verzimmerung verbaut. Fig. 10 stellt den fertigen Tunnel im Querschnitt dar, und zwar mit und ohne Sohlengewölbe, je nachdem Auftrieb vorhanden war oder nicht. Im Längensprofil (Fig. 1 S. 4 Nr. 1) sind durch dicke Linien die Strecken angegeben, auf denen das Sohlengewölbe ausgeführt wurde. Die Zahlen bezeichnen die Gewölbestärken.

Fig. 2. Arbeitsdiagramm.



1 : 300.

Durchschnittlich waren per Monat im Tunnel während der Zeit der Maschinenbohrung 4426—35337 Mann beschäftigt. Die Förderung der Berge geschah mittels kleiner, 75 P. S. leistenden Krauslokomotiven; dies aber erst vom 19. November 1891 an, d. h. als der Stollen 1100 m vom Eingang entfernt war; vorher verwendete man Pferde und ganz im Anfang Menschenkraft. Obschon drei solche Lokomotiven vorhanden waren, befuhr immer nur eine einzige den Stollen; in seltenen Fällen sind auch zwei im Betriebe gewesen. Ein gewöhnlicher Zug bestand aus etwa 60 leeren und vollen Wagen. Auf der Baustelle waren im ganzen 144 derartige Wagen vorhanden. Beim Bohren fanden zwei Maschinensysteme Verwendung: Blanchods und Segalas Gesteinsbohrmaschine. Auf der Nordseite aber, wo der maschinelle Bohrbetrieb erst später zu stande kam, d. h. nach dem Durchschlag des Cremolino-Tunnels, benutzte man Ferroux' und Séguins Bohrmaschinen. Der Umstand, dass vier verschiedene Systeme verwendet wurden, gestattete einige lehrreiche, vergleichende Beobachtungen zu machen, deren Resultate in folgender Zusammenstellung enthalten sind:

Bei der Förderung der Berge geschah mittels kleiner, 75 P. S. leistenden Krauslokomotiven; dies aber erst vom 19. November 1891 an, d. h. als der Stollen 1100 m vom Eingang entfernt war; vorher verwendete man Pferde und ganz im Anfang Menschenkraft. Obschon drei solche Lokomotiven vorhanden waren, befuhr immer nur eine einzige den Stollen; in seltenen Fällen sind auch zwei im Betriebe gewesen. Ein gewöhnlicher Zug bestand aus etwa 60 leeren und vollen Wagen. Auf der Baustelle waren im ganzen 144 derartige Wagen vorhanden.

Beim Bohren fanden zwei Maschinensysteme Verwendung: Blanchods und Segalas Gesteinsbohrmaschine. Auf der Nordseite aber, wo der maschinelle Bohrbetrieb erst später zu stande kam, d. h. nach dem Durchschlag des Cremolino-Tunnels, benutzte man Ferroux' und Séguins Bohrmaschinen. Der Umstand, dass vier verschiedene Systeme verwendet wurden, gestattete einige lehrreiche, vergleichende Beobachtungen zu machen, deren Resultate in folgender Zusammenstellung enthalten sind:

Beim Bohren fanden zwei Maschinensysteme Verwendung: Blanchods und Segalas Gesteinsbohrmaschine. Auf der Nordseite aber, wo der maschinelle Bohrbetrieb erst später zu stande kam, d. h. nach dem Durchschlag des Cremolino-Tunnels, benutzte man Ferroux' und Séguins Bohrmaschinen. Der Umstand, dass vier verschiedene Systeme verwendet wurden, gestattete einige lehrreiche, vergleichende Beobachtungen zu machen, deren Resultate in folgender Zusammenstellung enthalten sind:

System der Bohrmaschine	Kolbendurchmesser		Durchmesser der Kolbenstange		Kolbenhub			Luftverbrauch per Minute	Doppelte Kolbenstöße pro Minute	Durchschnittliches Vordringen pro Minute	Luftdruck am Bohrgestell	Zeit vor Ort der Bohrmaschine	Tägliche Reparaturkosten
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm						
Blanchod	100	65	170	110	10	50	0,594	400	0,060	4 1/2	7	21,70	
Segala	110	65	140	55	10	75	0,414	400	0,095	3	51	9,40	
Ferroux	110	70	120	80	10	30	0,552	405	0,075	3	15	18,75	
Séguin	110	60	120	80	10	30	0,523	362	0,060	3 1/2	—	—	

Aus obigen Zahlen geht hervor, dass die Segala-Bohrmaschine am längsten ohne Reparaturen arbeiten

Fig. 3. Sohlenstollen.

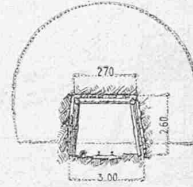


Fig. 5. Erweiterung des Firststollens. (Kleine Kalotte.)

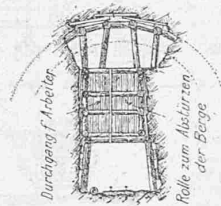


Fig. 7. Ausweitung der Kalotte.

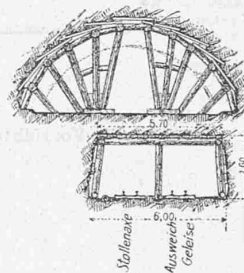


Fig. 9. Strosse und Widerlager.

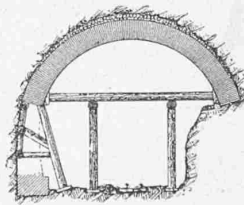


Fig. 4. Firststollen und Aufbruch für die Zwischenangriffe.

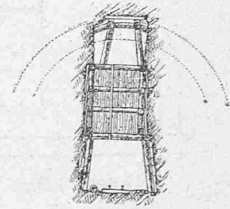


Fig. 6. Kleine Strosse.

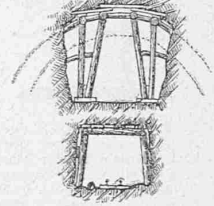


Fig. 8. Gewölbe.

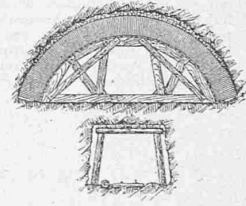
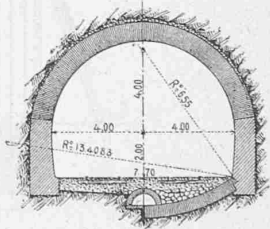


Fig. 10. Fertiger Tunnel ohne mit Sohlengewölbe.



Masstab für Fig. 3—10 = 1 : 300.

konnte und somit die kleinsten Reparaturkosten erforderte. Ihre Länge beträgt 2,50 m, der längste Weg auf dem Gestell 0,90 m. Sie ist sehr leicht und von einfacher Handhabung. Wie man aus der Tabelle ersieht, ist der Kolbenhub 55 mm bei offener Luftzuführung, 10 mm bei veränderlicher Luftzuführung und 75 mm mit Expansion, was viel Lufterparnis zur Folge hat und die Stöße in ihrer Bewegung aufhebt; somit kann der Stoss auch bei Expansion erfolgreicher als bei andern Gesteinsbohrmaschinen sein.

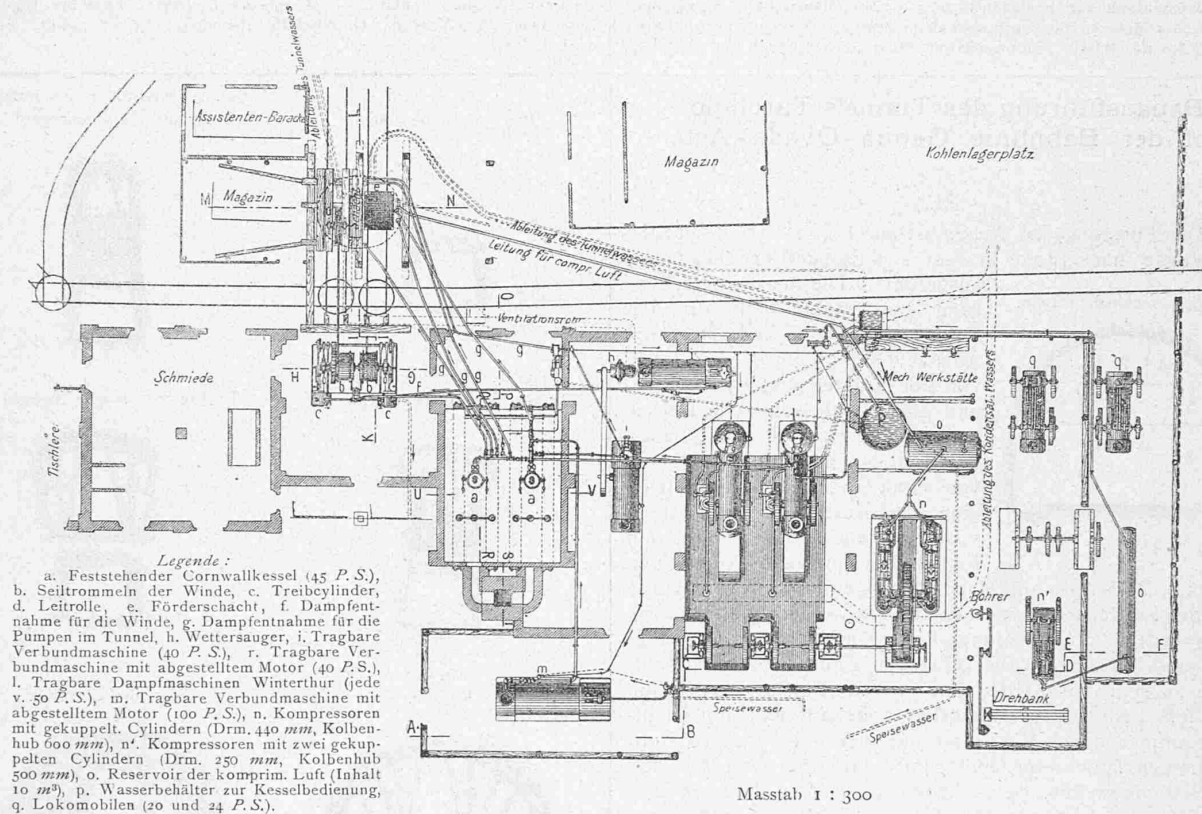
Die Blanchod-Maschine wiegt 220 kg; ihr Weg auf dem Gestelle beträgt 0,70 m; sie hat sich aber schlecht bewährt, hauptsächlich weil gewisse Teile fehlerhaft konstruiert waren. Die zwei andern Systeme sind bekannt.

#### IV. Angriff durch den Schacht Masone.

Wie schon erwähnt, wurden zwei andere Angriffe des Tunnels durch einen Schacht vermittelt. Der Schacht ist in einer Entfernung (Fig. 1) von 3758,84 m von der südlichen

Bauausführung des Turchino-Tunnels. — Angriff durch den Schacht Masone.

Fig. 11. Anlagen und Einrichtungen an der Baustelle.



Maschinelle Vorrichtungen für den Schachtbetrieb.

Fig. 14. Schnitt M N.

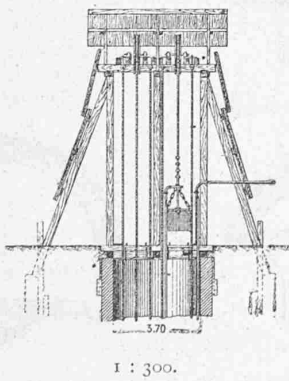


Fig. 13. Schnitt K J L.

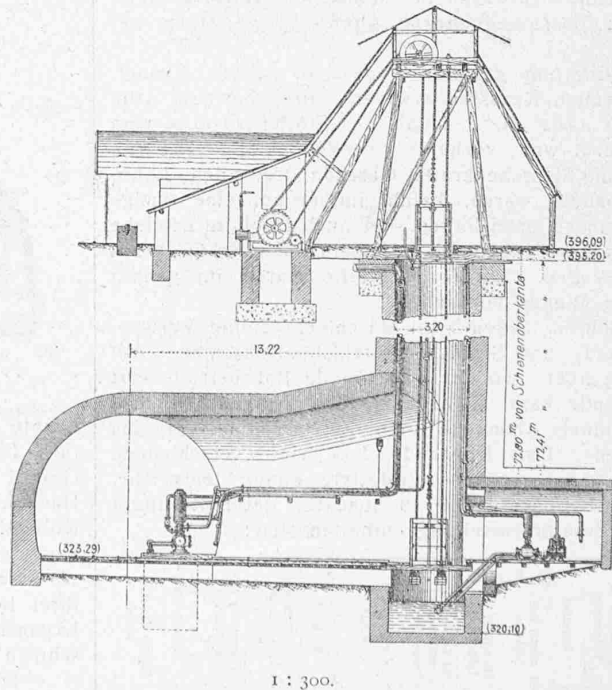
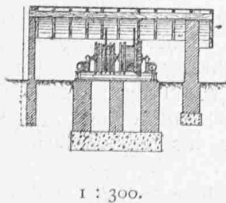


Fig. 12. Schnitt G H.



Tunnelmündung und 13 m ausserhalb der Mittellinie saiger abgeteuf. Seine Tiefe betrug (Fig. 13) 72,41 m bis zur Tunnelsohle, wurde aber um 2,69 m tiefer gegraben, um behufs leichter Hebung des vor Ort sich ansammelnden Wassers mittels maschinell betriebener Pumpen, einen Schachtsumpf herzustellen.

Die Anlagen und Einrichtungen an der Baustelle werden

durch den Plan Fig. 11 anschaulich dargestellt. Die bezügliche Legende macht jede Erklärung entbehrlich, so dass wir nicht weiter dabei zu verweilen brauchen. Die Figuren 12, 13 und 14 stellen besondere Querschnitte durch den Schacht und die Trommelanlage dar, und vervollständigen die Darstellung der ganzen maschinellen Einrichtung.

Mit der Ausgrabung des Schachtes wurde am 12. Sept. 1889 begonnen und es dauerte dieselbe bis zum 10. Sept. des folgenden Jahres; so stellt sich der durchschnittliche tägliche Fortschritt auf 0,21 m. Die Arbeit war aber durch grossen Wasserandrang erschwert und hie und da unterbrochen.

Die 12 m lange Strecke, um die Baustelle des Tunnels zu erreichen, wurde vom 21. Oktober bis 13. Dezember 1890 fertiggestellt. Am gleichen Tage erfolgte auf beiden Seiten, d. h. gegen Süden, bezw. Norden, der Einbruch in den Tunnel, und es konnte somit der Richtstollen in Angriff genommen werden. In dieser Weise wurde es möglich, 418,50 m südwärts, d. h. durchschnittlich ungefähr 0,40 m im Tag, und 1018,14 m nordwärts vorzutreiben. Gegen Norden fing man zuerst mit Handarbeit an, und fuhr damit bis auf eine Länge von 440 m mit 0,94 m täglichem Fortschritt fort; versuchte dann auf 135 m maschinelles Bohren, und erreichte 1,64 m täglichen Fortschritt; man musste es aber aufgeben und wieder zur Handbohrarbeit (0,89 m mittlerer Fortschritt) greifen. Der Grund war Mangel an Triebkraft, weil die vorhandene von der zu starken Wasserhaltung ganz in Anspruch genommen wurde. Trotzdem ist das Resultat der ganzen Bohrung (1436,64 m) durch den Schacht befriedigend ausgefallen.

Der Streckenort hatte einen Querschnitt von 5,8 m<sup>2</sup> und es waren gewöhnlich sechs Bohrhäuer per Schicht beschäftigt, die paarweise zu einem Loch von 0,65 m Tiefe zwei Stunden brauchten; es gelang somit, zwölf Bohrlöcher in jeder Schicht einzutreiben, welche eine Leistung von 0,35 m ergaben. Dabei brauchte man 10 kg Dynamit per laufende Meterstrecke und 1,7 kg per m<sup>3</sup>.

Die Wasserführung, schon im Anfang bedeutend, nahm mit der Abteufung und dann mit der Streckenbohrung immer mehr zu, so dass 170 m<sup>3</sup> Wasser in der Stunde bewältigt werden mussten. Die Wasserhaltung war noch dadurch erschwert und kostspielig, dass man die in den Tunnel einbrechenden Wasser einzig und allein durch den Schacht entfernen musste. Zwar hatte man von Anfang an schon auf die Wasserhebung mittels Dampfpumpen Bedacht genommen; es arbeiteten zuerst zwei, dann vier und zuletzt fünf Pumpen, die zusammen 103 m<sup>3</sup> heben konnten.

Die Ventilation geschah auf zweierlei Weise, im Anfang durch Ausaugen der verdorbenen Luft, und bald nachher durch das Einpressen frischer Luft, die natürlich die verdorbene allmählich verdrängte.

Diese Verdrängung wurde durch das Ausaugen erleichtert. Es diente somit der Wasserhaltung im Anfang ein Wettersauger, dessen Rohr 0,40 m Durchmesser hatte. Nachher mussten zwei mittels Dampfmaschinen bethätigte Kompressoren hinzukommen.

Die im ganzen vorhandene Triebkraft belief sich auf 410 P. S., wovon 300 P. S. fast immer in Thätigkeit, der Rest aber als Reserve behalten wurde. Es könnte das vielleicht als Verschwendung gerügt werden; aber sobald man den Schaden in Erwägung zieht, der sich eingestellt hätte, wenn die Wasserführung den Andrang der Wasser nicht bewältigt haben würde, so wird man gewiss einen so grossen Aufwand an Triebkraft nicht überflüssig finden. Gaetano Crugnola.

(Schluss. folgt.)

## Wettbewerb für den Neubau einer Oberen Realschule in Basel.

### I.

In obgenanntem Wettbewerb, über dessen Programm und Resultat in Bd. XXXII S. 10, S. 160 und 170 berichtet wurde, ist bekanntlich ein erster Preis nicht erteilt worden. Von den vier preisgekrönten Entwürfen (zwei II. und zwei III. Preise) veröffentlichten wir auf S. 13—15 und S. 18 unserer heutigen Nummer zunächst Darstellungen der von den HH. Architekten *Paul Truniger* in Wyl und *Meili-Wapf* in Luzern verfassten Projekte, welche einen gleich gestellten zweiten Preis erhielten. Abbildungen der mit einem dritten Preise bedachten Projekte folgen in nächster Nummer. Unter welchen Gesichtspunkten die Beurteilung und Auszeichnung der Entwürfe erfolgte, ist aus dem unten abgedruckten Bericht über die Verhandlungen des Preisgerichts ersichtlich. Der Wiedergabe desselben sei noch vorausgeschickt, dass die Anfertigung der definitiven Pläne für den Neubau und die Bauleitung den HH. Arch. *Stehlin* und *La Roche* in Basel übertragen wurde, deren Entwurf einen der beiden dritten Preise davontrug.

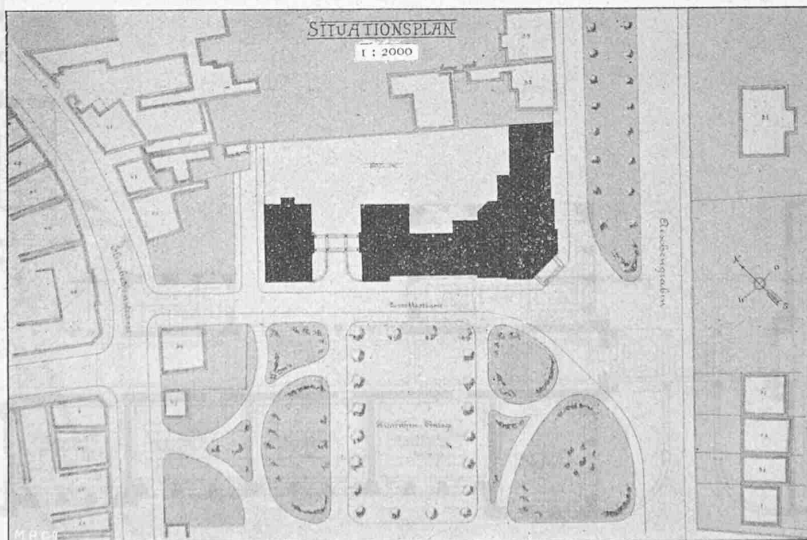
### Gutachten des Preisgerichts.

Das mit der Beurteilung der Projekte betraute Preisgericht trat am 7. und 8. Nov. d. J. im Museum zusammen, woselbst die 40 eingegangenen Arbeiten in übersichtlicher Weise aufgehängt waren. Sämtliche Projekte waren rechtzeitig abgeliefert worden und tragen folgende Kennzeichen:

Nr.	Motti:	Nr.	Motti:
1.	Trèfle (gez.).	13.	«Am Aeschengraben».
2.	«Gelang's».	14.	Viergeteilter Kreis (gez.).
3.	«Luft und Licht».	15.	Nullenzirkel (gez.).
4.	«Hemann Sevogel».	16.	Richtscheit im Doppelkreis (gez.).
5.	Scheibe (gez.).	17.	Schraffierte Kreisfläche im Kreis (gez.).
6.	«Emporstrebend».	18.	«Volta».
7.	«Jugend».	19.	?
8.	«J.».	20.	Figur in zwei konzentrischen Kreisen (gez.).
9.	«Eiger».	21.	«Hie Basel — Hie Basler Art».
10.	«Räumlich».	22.	«Südost».
11.	Zwei Dreiecke (gez.).	23.	«Simplicitas».
12.	«Pestalozzi».	24.	«Basilea».

### Wettbewerb für den Neubau der Oberen Realschule in Basel.

II. Preis. Nr. 13. Motto: «Am Aeschengraben». Verf.: Arch. *P. Truniger* in Wyl.



- 25. Kreuz (gez.).
- 26. Pythagoräischer Lehrsatz (gez.).
- 27. Zimmermannsembleme (Stempel).
- 28. «Frei».
- 29. «S. P. Q. B.» I.
- 30. «Collegium».
- 31. 800 000, unter grüner Scheibe (gez.).
- 32. «Studio».
- 33. «Guttenberg».
- 34. «Fallende Blätter».
- 35. Schraffierte Kreisfläche (gez.).
- 36. «Leb', um zu lernen, lern', um zu leben».
- 37. «S. P. Q. B.» II.
- 38. Zwei rote konzentrische Kreise (gez.).
- 39. Schwarze Scheibe im Kreis (gez.).
- 40. Roter Kreis (gez.).

Vor der Beurteilung der einzelnen Projekte wurde die Frage aufgeworfen, ob hinsichtlich der Lage der Klassen nach den Himmelsrichtungen bestimmte Grundsätze aufzustellen seien oder nicht. Das Preisgericht war einstimmig der Ansicht, es sei hievon abzusehen; einmal handelt es sich bei der Oberen Realschule um eine höhere Schule von eigenartigem Charakter, bei deren Bau und Einrichtung noch andere Faktoren massgebend sind und andererseits gehen in