

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 67/68 (1916)  
**Heft:** 22

## **Wettbewerbe**

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 29.01.2025

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

Menschen. Und dank dem Rüstzeug, das ihnen Wissenschaft und Erfahrung zur Verfügung gestellt haben, sind die Techniker schliesslich siegreich aus dem Kampfe hervorgegangen.

Können auch die in der Schweiz gestellten und glücklich gelösten Aufgaben der Ingenieure sich mit den riesenhaften Verhältnissen des Durchstiches der Landenge von Panama nicht messen, so haben sie doch mit dem von Oberst Goethals und seinem Stabe so glänzend durchgeführten Werke das gemein, dass sie einen Triumph des menschlichen Geistes und des Organisationstalentes ihrer Leiter bilden.

Und wenn auch diesseits und jenseits des atlantischen Ozeans die Ernte dieses Schaffens leider verzögert wird durch den grössten und schrecklichsten aller Kriege, die die Weltgeschichte kennt, so wollen wir doch die Hoffnung nicht aufgeben, dass ein Tag abrechen wird, wo die furchtbaren Wunden, die der blutige Kampf an Leib und Gut geschlagen, verharschen und die Völker der Erde wieder in friedlichem Wettbewerb die Wege wandeln werden, die ihnen von Land zu Land und von Meer zu Meer gebahnt worden sind."

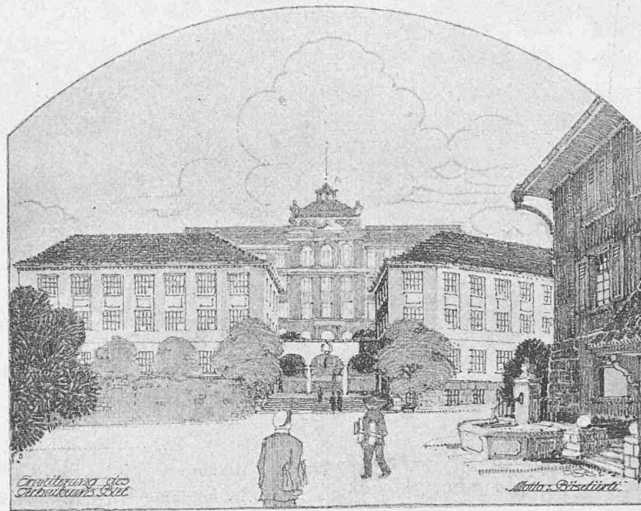
Anmerkung der Redaktion. Wer sich für den Inhalt von Winklers Bericht näher interessiert, sei daran erinnert, dass er mit den andern Kongressberichten von San Francisco u. a. in der Handbibliothek der Ingenieurschule an der E. T. H. enthalten ist.

### Wettbewerb Technikums-Erweiterung Biel.

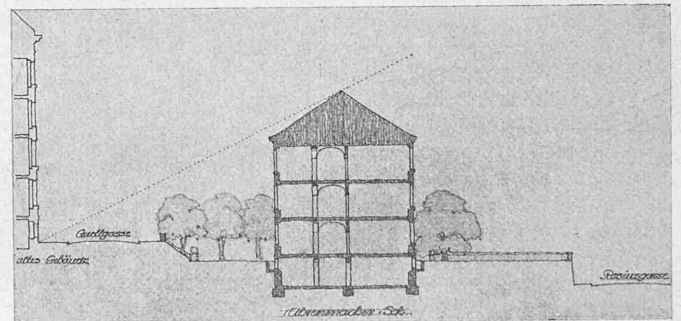
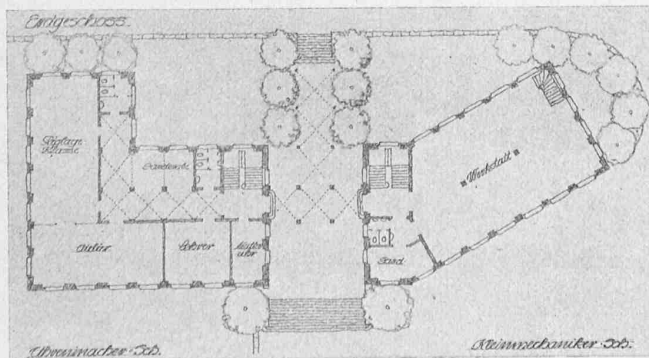
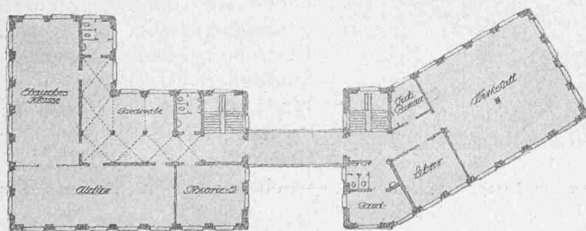
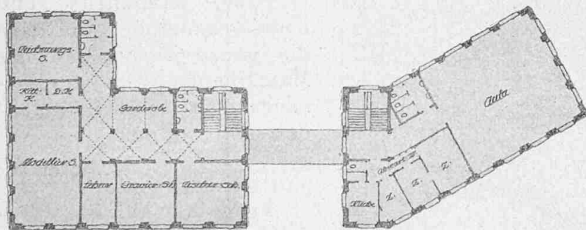
Wenn man aus der „Burg“, dem Zentrum des mittelalterlichen Biel, durch das ehemalige „Bäse-Türli“ vor den Stadtkern tritt, sieht man in erhöhter Lage den alten Technikums-Bau vor sich stehen (Abb. S. 251 oben, rechts im Bild). Man vermutet sogleich, seinem Erbauer habe

Sempers Monumentalbau des Zürcher Polytechnikums vorgeschwebt, was bei den kleinlichen Verhältnissen entschieden verfehlt war; der Eindruck ist dementsprechend unbefriedigend. Links vorn und etwas tiefer, an der Rosiusgasse, steht heute noch der Bau der zum Technikum gehörenden Uhrenmacherschule, wie auf dem Lageplan auf Seite 251 in den Umrisslinien angedeutet. Die Wettbewerbsaufgabe bestand im Entwurf einer neuen Uhrenmacherschule, einer Schule für Kleinmechaniker und einer Kunstgewerbeschule. Als Bauplatz steht zur Verfügung die dreiseitige Parzelle vor dem Technikum, wobei die bestehende Uhren-

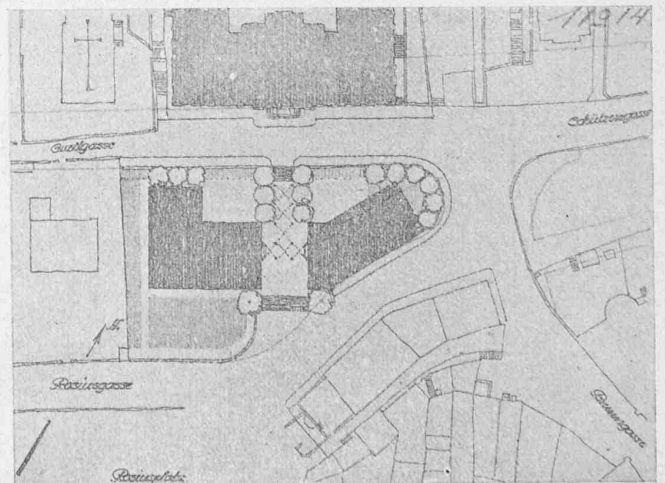
macherschule zu beseitigen ist. Ueber den Baustil wurden keine Vorschriften gemacht, jedoch war gewünscht, dass nicht störende Gegensätze zwischen dem alten Bau und den Neubauten entstehen. Inbezug auf harmonische Gesamtwirkung ist die Ansicht vom „Bäsetürli“ aus, von Süden, die ausschlaggebende (vergl. z. B. Seite 251 oben, sowie das Schaubild zu Entwurf Nr. 14),



II. Preis, Entwurf Nr. 14. — Architekten Saager & Frey in Biel.



Entwurf Nr. 14. — Querschnitt 1:700.



Grundrisse 1:700. — II. Preis, Entwurf Nr. 14. — Architekten Saager & Frey in Biel. — Lageplan 1:1500.

**Bericht des Preisgerichts.**

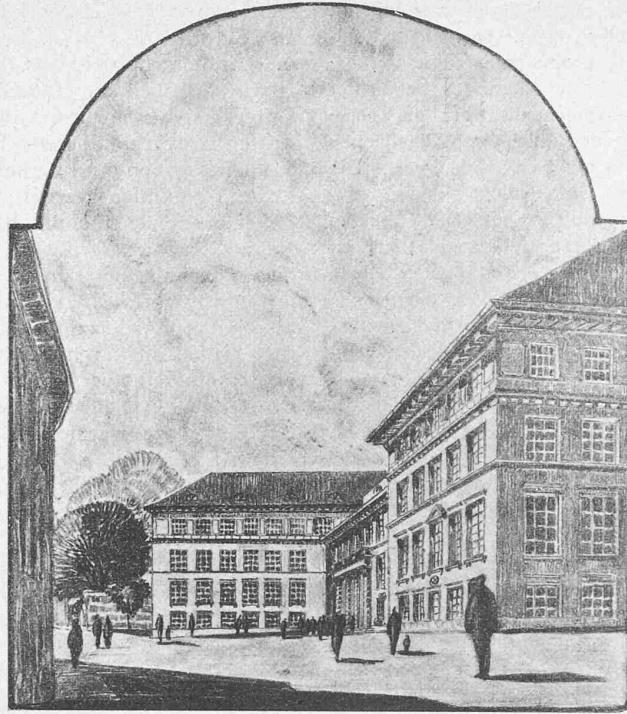
Sitzung vom 17. Oktober 1916,  
vormittags 10 Uhr  
im Technikumsgebäude Biel.

Anwesend sind die Herren:  
*Arni*, Direktor des Technikums  
Biel; *Sämman*, Direktor der  
v. Roll'schen Eisenwerke in  
Gerlafingen; Reg.-Rat v. *Erlach*,  
kantonaler Baudirektor in Bern;  
Architekt *Gerster* in Bern; Archi-  
tekt *Rybi* in Bern; Architekt *Otto*  
*Pfister* in Zürich; Kantonsbau-  
meister v. *Steiger* in Bern. Herr  
Regierungsrat v. Erlach wird als  
Präsident, Herr Kantonsbau-  
meister v. Steiger als Sekretär  
bezeichnet.

Es sind rechtzeitig 21 Pro-  
jekte eingegangen, von denen  
die Nummern 14 und 17 mit je  
zwei Projekten auftreten (14a  
und 17a):

Nr. 1. „Anderegg! Sie sind  
so — geschossen!“ 2. „Licht  
und Luft“, 3. „Bifang“, 4. „Sauer-  
teig“, 5. „Sonnseite“, 6. „D'r  
Mutz“, 7. „Uese Fahne“, 8. „1916“,  
9. „Ecco!“ 10. „Kunst und Hand-  
werk“, 11. „Rosius“, 12. „Neu isch neu“, 13. „Maggingen hell!“,  
14 und 14a. „Bäsetürli“, 15. „Union“, 16. „Einheit im Grossen, Frei-  
heit im Kleinen“, 17 und 17a. „Bäsetürli“, 18. „Römerquelle“,  
19. „Friede!“, 20. „Häh“, 21. „Viel Licht“.

Im ersten Rundgang wurden folgende Projekte als ungenügend  
ausgeschieden: No. 2, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 15, 19 und 20.



III. Preis, Entwurf Nr. 18. — Architekten Moser & Schürch in Biel.

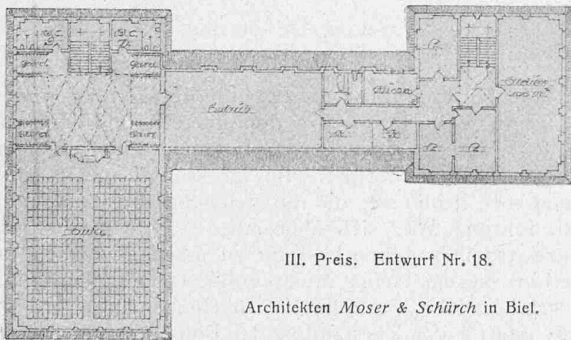
Im zweiten Rundgang wurden  
als für eine Prämierung nicht  
in Betracht fallend weiter aus-  
geschieden: Nr. 3, 9, 16 und 21.

Es verblieben in engerer Wahl  
die Projekte: Nr. 1, 7, 12, 13, 14,  
17, 18. Zu diesen Projekten ist  
folgendes zu bemerken:

Nr. 1. *Anderegg!* Sie sind  
so — — geschossen! Situation  
ist gut. Im Grundriss ist der  
einspringende Hof auf der Nord-  
seite ungünstig. Das Haupttrep-  
penhaus im Untergeschoss wird  
nur durch einen Lichtschacht  
beleuchtet. Der Grundriss des  
Dachstockes stimmt nicht mit  
der Fassade überein. Die Dach-  
lösung gegen Norden wirkt sehr  
ungünstig. Der Westflügel ist  
unverhältnismässig lang.

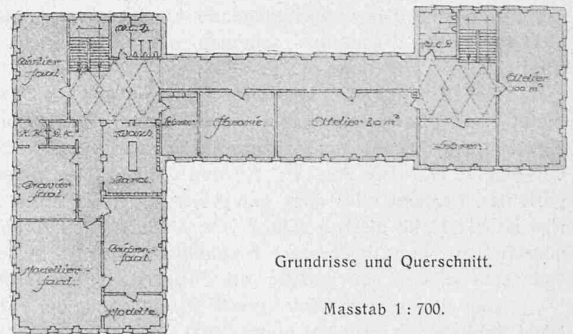
No. 7. *Uese Fahne*. In der  
Situation herrscht die Tendenz  
vor, möglichst wenig von dem  
alten Gebäude zu verdecken.  
Die Abrundung des südlichen  
Vorbaues und der halbkreisfö-  
rige Abschluss gegen Osten  
sind nicht günstig und passen  
nicht zu dem Stadtbild der

nächsten Umgebung. Der Ateliervor-  
bau auf der Westseite be-  
einträchtigt die Wirkung des an-  
schliessenden Hauptgebäudes durch  
seine grosse Ueberschneidung und  
dadurch wird die gesuchte Sym-  
metrie der beiden Gebäude voll-  
ständig illusorisch. Die Wir-  
kung wird noch ungünstiger,  
wenn die nötige Vergrösserung  
der untern Werkstatt zur Ausfüh-  
rung kommt und eine weitere



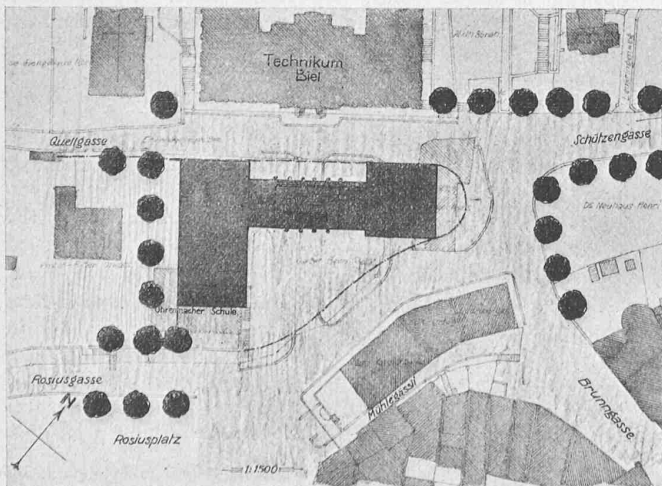
III. Preis. Entwurf Nr. 18.

Architekten Moser & Schürch in Biel.

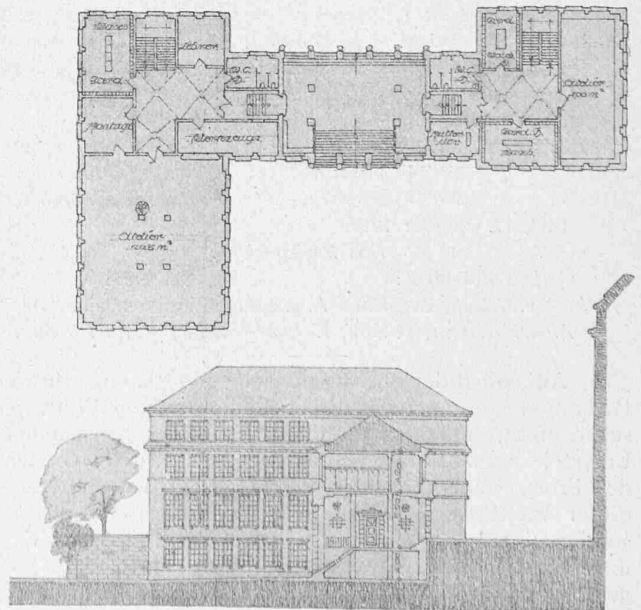


Grundrisse und Querschnitt.

Masstab 1 : 700.



III. Preis, Entwurf Nr. 18. — Lageplan. — 1 : 1500.





Terrasse vorgelegt werden muss, wie es der Verfasser empfiehlt. Diese Werkstatt ist nämlich um  $75 m^2$  zu klein. Die innern Kommunikationen sind für ein Schulhaus grossenteils zu knapp bemessen, was den geringen Kubikinhalte des Gebäudes begünstigt hat. Die Architektur wirkt nicht ansprechend, trotz der sorgfältigen Darstellung. Die Beleuchtung der Aula durch Glasflächen in dem runden Dach ist schwierig und nicht empfehlenswert. Die grossen Fenster in dem runden Ostbau wirken nicht günstig.

Nr. 12. *Neu isch neu*. Die Situation ist gut. Die Trennung der Kleinmechanikerschule und der Uhrmacherschule ist mit Rücksicht auf den Lärm und die Erschütterung der Arbeitsmaschinen nicht genügend durchgeführt. Im Grundriss wirken die langen Gänge nicht günstig; zudem lässt die Beleuchtung derselben zu wünschen übrig. Das Werkzeugzimmer ist zu weit von der Werkstatt entfernt. Die Architektur ist unbefriedigend.

Nr. 13. *Maggingen hell!* Die Situation ist gut. Für die Platzwirkung wäre eine Verkürzung des Ostflügels wünschenswert. Der Grundriss zeigt klare und gute Dispositionen. Die schöne Wandelhalle in Verbindung mit der gefälligen Hofanlage wirken malerisch und freundlich. Die Architektur fügt sich der nächsten Umgebung gut an.

No. 14. *Bäsetürli*, wird der Lösung 14 a vorgezogen, weil in der Letztern die beiden Bauten einander zu sehr verdecken. Die Situation ist gut. Der Grundriss ist klar. Die Werkzeugzimmer sind ungünstig angelegt, sie sollten in unmittelbarer Nähe der Werkstätten sein. Die ganze Anlage sollte etwas mehr nach rückwärts geschoben werden, damit der Ostflügel nicht zu nahe an die Strasse zu stehen kommt. Die Aula ist etwas zu klein ausgefallen. Die Architektur ist schlicht und gefällig.

Nr. 17 und 17a. *Bäsetürli*. Die Situation ist gut. Der Grundriss ist klar. Durch die allzu reichlich bemessenen Gänge und Vorplätze wird namentlich in Nr. 17a ein sehr hoher Kubikinhalte erreicht. Die Architektur ist einfach und ansprechend. In der Westfassade würden die fünf Axen in einem und die sechs Axen im andern Geschoss nicht wohl ausführbar sein. So befriedigend die Lösungen an sich wären, so ist dem Programmpunkte betreffend Störungen durch die Arbeitsmaschinen nicht genügend Rechnung getragen. Die vorgeschlagenen konstruktiven Vorkehrungen zur Hebung dieses Nachteiles scheinen dem Preisgericht mehr als fraglich.

No. 18. *Römerquelle*. Die Situation ist gut. Die Anlage bietet einen günstigen Abschluss des Platzes. Es ist dies das einzige Projekt, das mit der ganzen Masse dem alten Gebäude direkt vorgelagert ist. Die Axe ist auf den Eingang zum alten Gebäude gerichtet, letzteres wird aber zum grössten Teil verdeckt. Im Grundriss ist die Halle als Durchgang zum alten Technikum günstig hervorzuheben. Im ganzen klare Disposition. Die Nord- und Südfassade sind einfach und gefällig, die übrigen eher monoton.

Das Preisgericht hat folgende Rangordnung der in der engern Wahl gebliebenen Projekte aufgestellt:

1. Nr. 13 „Maggingen hell!“; 2. Nr. 14 „Bäsetürli“; 3. Nr. 18 „Römerquelle“; 4. Nr. 17 „Bäsetürli“; 5. Nr. 7 „Uese Fahne“; 6. Nr. 1 „Anderegg! Sie sind so — geschossen!“; 7. Nr. 12 „Neu isch neu“.

Es wurde beschlossen, drei Preise auszusetzen und zwar: 1. Preis 2800 Fr.; 2. Preis 1800 Fr.; 3. Preis 1400 Fr.

Als Verfasser erwiesen sich:

1. Preis: Projekt Nr. 13 „Maggingen hell!“ *Gebr. Louis* in Bern.  
2. Preis: „ Nr. 14 „Bäsetürli“ *Saager & Frey* in Biel.  
3. Preis: „ Nr. 18 „Römerquelle“ *Moser & Schürch* in Biel.  
Biel, 17. Oktober 1916.

Das Preisgericht:

Der Präsident: Der Sekretär:

*Rud. v. Erlach*, Reg.-Rat. *K. v. Steiger*, Kantonsbaumeister.  
*Albert Gerster*, *F. Arni*, *E. Rybi*, *Sämman*, *Otto Pfister*.

Anlässlich der Besichtigung der Ausstellung wurde der Redaktion von massgebender Seite gesagt, der Wettbewerb sei insofern resultatlos verlaufen, als keiner der prämierten Entwürfe zur Ausführung geeignet sei. Da im Gutachten des Preisgerichts hierüber nichts gesagt ist, andererseits dieser Wettbewerb eine sehr schwierige und deshalb besonders interessante Aufgabe betraf, sei hier, auf Grund unserer eben erwähnten Besprechung, noch einiges ausgeführt, was von fachlichem Interesse sein dürfte. In bau-

technischer Hinsicht erklärt die Technikumsdirektion es als Erfordernis, die Uhrmacherschule und die Kleinmechanikerschule in gänzlich getrennten Gebäuden unterzubringen, weil die Räume der Uhrmacherschule frei gehalten werden müssen von den in den mechanischen Werkstätten unvermeidlichen Erschütterungen durch Motoren, Transmissionen und Arbeitsmaschinen. Ferner sollte eine Lösung gefunden werden, die ein nur einmaliges Umziehen der Uhrmacherschule bedingt, also die Errichtung des Neubaus ohne Berührung der jetzigen Schule. Der ersten dieser technischen Forderungen entspricht von den prämierten Entwürfe Nr. 14 (Seite 252), allenfalls noch Nr. 18; die zweite Forderung ist bei keinem erfüllt.

Was die architektonische Seite betrifft, sollte der, eigentlich selbstverständlichen Programm-Forderung, dass störende Gegensätze zwischen dem alten Bau und den Neubauten zu vermeiden sind, entsprochen werden. Da eine Anlehnung an die Architektur des alten Baues kaum in Frage kommen kann, scheinen die nächstliegenden Lösungen auf dem Wege der Maskierung erreichbar, entweder kulissenartig, wie bei Entwurf Nr. 14, oder dann gerade gründlich, durch gänzlich Verdecken des alten Hauses, wie im Entwurf Nr. 18 versucht.

Man sieht, die Aufgabe war in technischer wie in künstlerischer Beziehung so schwierig, dass man es bedauern muss, dass im Programm der Kreis der Teilnehmereberechtigten gar so eng gezogen war. In solchen Fällen sollten, wie das Ergebnis bestätigt, bewährte Kräfte in grösserer Zahl konkurrenzfähig sein, auch wenn sie anderswo wohnen oder ausgebildet worden sind. Auch dies entspricht einer Erkenntnis der zunächst beteiligten Schulbehörde.

## Ueber die Bestimmung der Ortskurven in der graphischen Wechselstromtechnik.

Dr. Ing. *Otto Bloch*, Bern.

(Schluss von Seite 241.)

### II. Teil.

Wir betreten hier das Gebiet der *Kegelschnitte und der Kurven 3. Ordnung*. Von den letztern und den Kurven höherer Ordnung besitzt der Ingenieur im allgemeinen nur spärliche Kenntnisse. Im grossen Ganzen sind es kinematische Probleme, die ihn gelegentlich, aber selten zu diesen führen. Wer sich aber mit den Ortskurven unserer Wechselstrommaschinen bekannt zu machen wünscht, wird fürderhin diesem Gebiet nicht völlig fern bleiben können. Das erforderliche Studium ist übrigens ausserordentlich gering und für das Verständnis des Folgenden nicht einmal Voraussetzung. Da wir auch fernerhin in der Darlegung den *synthetischen Weg* verfolgen, werden wir ganz von selbst zu diesen Kurven geführt und lernen so auch ihren Charakter kennen. Für eine Reihe ihrer Eigenschaften müssen wir allerdings den Leser auf die Literatur verweisen.<sup>1)</sup>

### Die Kegelschnitte und die zirkularen Kurven 3. Ordnung.

#### 1. Die Parabel.

Es ist ohne Schwierigkeit einzusehen, dass Ausdrücke von der Form:

$$V = A + Bv + Cv^2 \dots \dots \dots (IV)$$

zu Parabeln führen.  $A + Cv^2$  ist offenbar der positive Halbstrahl aus dem Punkt  $A$  in der Richtung des Vektors  $C$ . Auf diesem Halbstrahl ist die Skala für  $v$  nicht mehr linear, sondern quadratisch und die gleiche für positive wie für negative Werte von  $v$ . Zu diesen Vektoren ist nun noch der Vektor  $Bv$  zu addieren. Jedem Punkt des Strahles  $A + Cv^2$  entsprechen zwei gleiche und entgegengesetzte additive Vektoren, nämlich  $\pm Bv$ . In Abbildung 5 ist diese

<sup>1)</sup> Ein handlicher und Jedem zugänglicher Führer in das neue Gebiet ist Band 436 der Sammlung Götschen, „*Eugen Beutel*, Algebraische Kurven“, (Fr. 1,20), wo auch ein ausführlicheres Literaturverzeichnis zu finden ist.

Tunnel	Geleise	Länge m	Baujahre	Mittl. Fortschritte auf den Tag der Bauzeit		Mittlere Schichten- zahl auf den Tag der Bauzeit	Tötliche Unfälle		Kosten des Unterbaues	
				im Stollen m	im Tunnel m		im Ganzen	auf den km	im Ganzen	auf den m
Gotthard . . . . .	2	14 998	1872 bis 1881	5,47	4,45	2480	177	11,8	58 543 154	3907
Simplon-Tunnel I . . . .	1	19 803	1898 > 1905	8,25	7,51	2676	51	2,57	58 500 000	2934 <sup>1)</sup>
Ricken . . . . .	1	8 603	1904 > 1910	5,39	3,53	617	17	1,97	12 867 000	1495
Lötschberg . . . . .	2	14 612	1906 > 1912	8,98	7,30	2467	64	4,38	50 071 000	3427
Grenchenberg . . . . .	1	8 578	1911 > 1915	7,90	6,28	984	9	1,05	16 974 073	1979
Hauenstein-Basistunnel . .	2	8 134	1912 > 1915	9,35	7,12	1086	9	1,15	19 850 000 <sup>2)</sup>	2440

<sup>1)</sup> einschliesslich Sohlenstollen II. <sup>2)</sup> ohne den Lüftungsschacht bei Zeglingen (175 000 Fr.).

Zu 6. Das in Italien und Oesterreich mehrfach, in den U. S. A. z. B. am Alleghani-Tunnel der Virginiabahn angewandte Lüftungssystem „Saccardo“ hat den Vorteil, das Tunnelprofil von irgend welcher festen Einrichtung freizulassen. Es bedingt aber einen sehr grossen Kraftaufwand und entsprechend hohe Betriebskosten. Es ist daher in der Schweiz seit dessen Einrichtung am Gotthardtunnel nicht mehr zur Anwendung gekommen, sondern am Simplon-, Lötschberg- und Grenchenberg-Tunnel durch das, wenn auch nicht einfachere, so doch im Betriebe bedeutend billigere System Sulzer-Locher, mit beweglichem Vorhang ersetzt worden. Einfach und billig für den Betrieb ist der nach dem Vorbild des Severn-Tunnels der englischen Great Western Ry am Hauenstein-Basistunnel erstellte Luftschacht, mit oder ohne Ventilatoren. Leider ist seine Anwendung an besonders günstige topographische Verhältnisse des überlagernden Geländes gebunden.

Was die Abnützung des eisernen Oberbaues antritt, so haben Beobachtungen am Simplon-, Gotthard- und alten Hauenstein-Tunnel gezeigt, dass weder elektrolitische Wirkungen noch eine bestimmte chemische Zusammensetzung des Tropfwassers, insbesondere etwa sein Gehalt an Sulfaten oder Chloriden, für den mehr oder weniger grossen Verschleiss des Oberbaues ausschlaggebend sind. Dagegen wird die namentlich an nassen Stellen rasch fortschreitende Abnützung von Schienen und Befestigungsmitteln in hohem Masse durch die warme Tunnelluft begünstigt. Bei tiefliegenden Tunneln sind daher sorgfältige Entwässerung und Abdichtung der Gewölbe und reichliche Lüftung unbedingte Erfordernisse für einen sparsamen und betriebssicheren Geleiseunterhalt.“

Diesen Textproben aus Winklers Bericht mögen noch seine Schlussbetrachtungen folgen:

*Organisation und Baukosten.*

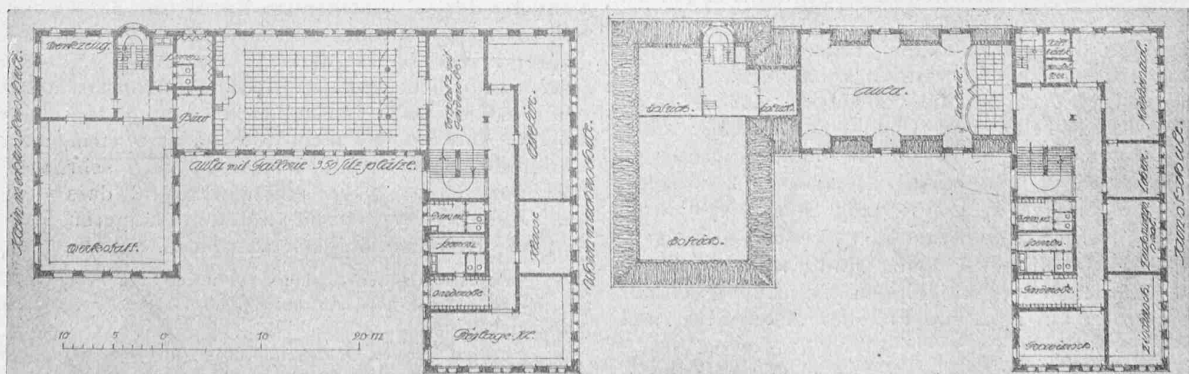
„Die im letzten Jahrzehnt gebauten Tunnel weisen eine bedeutende Steigerung der mittleren Tagesfortschritte sowohl im Stollenvortrieb als in der Mauerung auf. Neben der Verbesserung der maschinellen Anlagen und der Baumethoden ist dabei die Vervollkommnung der Organisation

des ganzen Baubetriebes wesentlich beteiligt. Man darf wohl sagen, dass in dieser Beziehung die vom verstorbenen Oberst Ed. Locher beim Bau des Simplontunnels getroffenen Anordnungen vorbildlich waren. Die möglichen Schwierigkeiten nicht verkennen und nichts, das sich voraussehen lässt, dem Zufall anheimstellen, diese Grundsätze jeder guten Organisation verbürgen den Erfolg auch im Tunnelbau. Bei diesem verlangt ihre Durchführung hauptsächlich:

1. Sorgfältige Vorbereitung aller Arbeiten, auch in geologischer und geodätischer Beziehung;
2. reichliche Bemessung der äussern Anlagen, insbesondere der Einrichtungen für Bohrung, Lüftung und, wenn nötig, Kühlung;
3. straffe Disziplin in der Verwendung der Sprengmittel;
4. grösste Ordnung in der Ausführung der Transporte in den Tunnel und aus demselben;
5. peinliche Vorsicht im Arbeitsbetrieb beim Antreffen von drückendem oder wasserführendem Gebirge;
6. möglichste Vermeidung verlorener Zeiten zwischen den verschiedenen Arbeitsgattungen;
7. weitgehende Fürsorge für die Gesundheit und die Wohlfahrt der Arbeiterschaft;
8. scharfe Ueberwachung der Arbeit im Ganzen und in den einzelnen Teilen;
9. Auswahl der tüchtigsten Leute für die Leitung der verschiedenen Arbeiten und schonungslose Beseitigung ungeeigneter Persönlichkeiten;
10. Benützung je der neuesten Fortschritte der Wissenschaft und der Technik auf allen Gebieten der Ingenieurbaukunst.

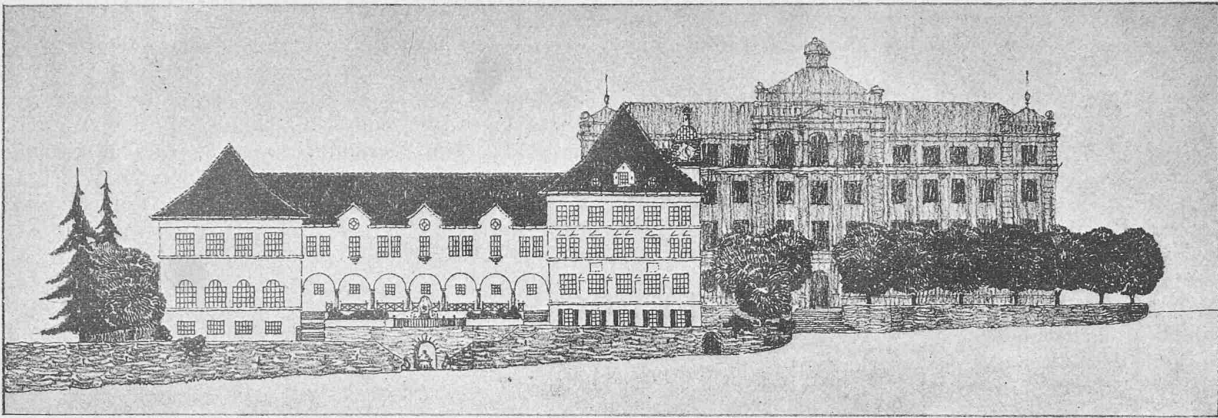
Die eine und die andere dieser Regeln hat der verstorbene F. W. Taylor seiner epochemachenden „wissenschaftlichen Betriebsführung“ zugrunde gelegt und es besteht kein Zweifel, dass die bewusste und konsequente Anwendung des Taylor'schen Systems beim Tunnelbau in manchen Fällen weitere Entwicklungsmöglichkeiten bieten dürfte.

Die Berücksichtigung obiger Forderungen äussert ihre Wirkung nicht nur in der Verkürzung der Bauzeit und der Herabsetzung der Erstellungskosten, sondern auch in



Wettbewerb für die Technikums-Erweiterung in Biel. — I. Preis, Entwurf Nr. 13. — Grundrisse vom I. Stock und vom Dachstock. — 1 : 700.





I. Preis. Entwurf Nr. 13. — Architekten Gebr. Louis in Bern. — Südansicht der Erweiterung (und des alten Technikums). — Masstab 1 : 700.

der Verminderung der Opfer an Menschenleben, die leider auch bei jedem grossen Werke des Friedens unvermeidlich sind. Die Zusammenstellung auf Seite 250, links nebenan, gibt die charakteristischen Vergleichszahlen für einige der grössern schweizerischen Tunnel.

Was die Baukosten anbelangt, so sind sie — abgesehen von Zufälligkeiten, wie Wassereinbrüche, Druckstrecken u. drgl. — in hohem Masse von den Arbeitslöhnen abhängig. Diese sind in den letzten Jahrzehnten stets gestiegen, wie die Tabelle rechts nebenan zeigt.

Wenn die Kosten der fertigen Tunnel nicht im gleichen Verhältnis gestiegen sind, so hängt das mit den vorerwähnten Verbesserungen im Baubetrieb zusammen, durch die die Bauzinse und Kosten der allgemeinen Verwaltung vermindert wurden. Im übrigen ist vor kritikloser Vergleichung der für die Baukosten in manchen Veröffentlichungen gegebenen Zahlen sehr zu warnen, da sie oft auf ganz verschiedenen Grundlagen beruhen. Im Vorstehenden beziehen sich die Kosten nur auf die sogenannten Unterbauarbeiten, also ohne Zinsen, allgemeine Verwaltung, Beschotterung, Oberbau, Telegraph, Signale und allfällige Einrichtungen für die elektrische Zugförderung.

**Schlusswort.**

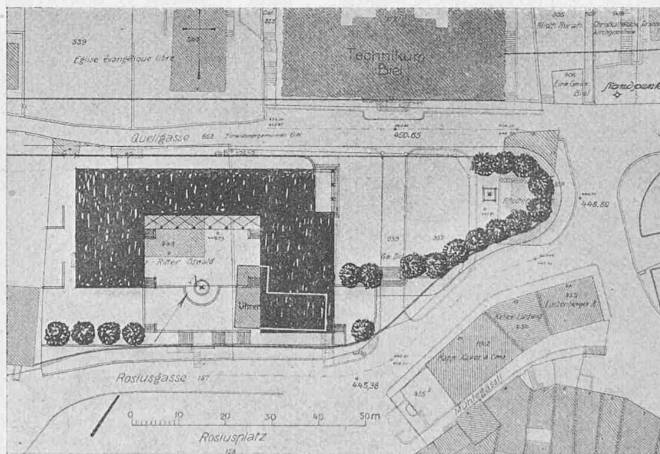
Der Bau eines langen Tunnels ist wohl diejenige Arbeit, die sich wie kaum

Löhne für achtstündige Tagschicht	Am Gotthard 1880	Am Simplon I 1901	Am Lötschberg 1910	Am Hauenstein 1913/1914
An Mineure	Fr. 4,40 bis 4,80	Fr. 5,50	Fr. 5,—	Fr. 6,10
» Zimmerleute	5,20 bis 5,60	5,50	5,80	6,50
» Schlepper	3,40 bis 3,80	4,20	4,50	5,10
» Maurer	5,20 bis 5,75	5,15	6,20	6,70

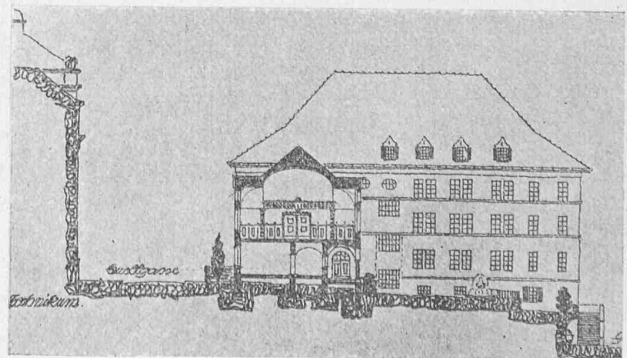
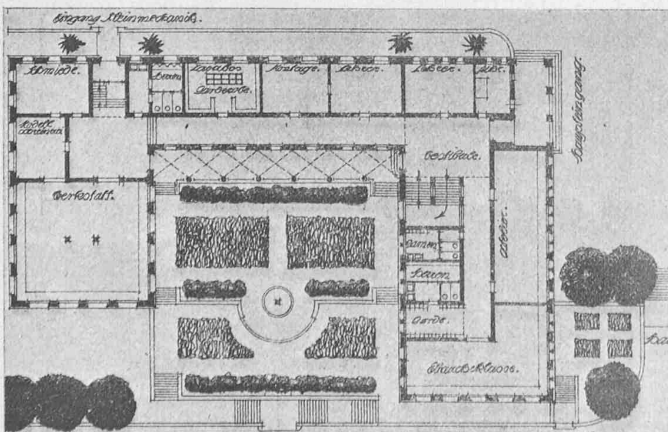
eine andere auf dem Gebiete der Ingenieurbaukunst auf alle Zweige der modernen Wissenschaft stützt. Geologie und Geodäsie mit all ihren Hilfswissenschaften, Physik und Chemie, Statik und Dynamik, Hydraulik und Elektrotechnik, Volkswirtschaft und Rechtslehre, Verwaltung und Hygiene, Krankheits- und Unfallbehandlung und dazu die ganze Technologie des Maschinenbaues und der Baumaterialien müssen herangezogen werden, um ein solches Werk vorzubereiten und durchzuführen.

Feuer und Wasser, Gase und druckhaftes Gebirge haben sich den Ingenieuren entgegengestellt bei ihrem Bestreben, dem länderverbindenden Verkehre neue Pfade durch die Berge zu brechen. Aber mit der Grösse der Hindernisse wuchsen Mut und Kraft der

**Wettbewerb Technikum-Erweiterung Biel.**



I. Preis, Entwurf Nr. 13. — Arch. Gebr. Louis, Bern. — Lageplan 1 : 1500.



Entwurf Nr. 13. „Maglingen hell!“. — Querschnitt 1 : 700.  
Links nebenan: Erdgeschoss-Grundriss 1 : 700.