

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 103/104 (1934)  
**Heft:** 1

**Artikel:** Die Ingenieurschulen und die veränderte Lage  
**Autor:** Karapetoff, Vladimir  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-83138>

### **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:** 01.04.2025

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

den mit besonderer Sorgfalt ausgeführt, verbreitert und im Gefälle reduziert. Die Strasse wurde leicht gewalzt. Der Zingeltunnel (Abb. 6 u. 7) weist eine totale Weite von 6,50 m auf, wovon 5,50 m auf die betonierte Fahrbahn und 1,0 m auf einen einseitigen Gehweg entfallen. Er liegt in einer Geraden und ist künstlich beleuchtet. Sein Bau brachte gegenüber den geologischen Voraussagen verschiedene Ueberraschungen. Statt mehr oder weniger durchgehend guten Felsen anzutreffen, der eine Ausmauerung nicht notwendig gemacht hätte, wurden ab dem Südportal nur 12 m und ab dem Nordportal nur 60 m Hauptrogenstein angetroffen, während im übrigen Teil Oberdogger und Mergel durchfahren wurden, die eine Ausmauerung, zum Teil sogar mit Sohlengewölbe, erforderlich machten (Abb. 5); die Kosten des Tunnels belaufen sich ohne Ausmauerung auf 800 Fr. und mit Ausmauerung auf 2100 Fr. für den Laufmeter. Der Voranschlag des ganzen Strassenbaues belief sich auf rd. 1,4 Millionen Franken, woran der Bund eine Subvention von 40 % bzw. rd. 550 000 Fr. gewährte.

Das Anschneiden von z. T. nassen und schlipfrigen Mergel-, Lehm- und Keuperschichten in den Einschnitten der Süd- und Nordrampe, das verschiedene Kunstbauten im Lehnbau nötig machte (Abb. 10 und 11), ferner der Umstand, dass während der Bauzeit, wo die frischen Böschungen und Dämme unbewehrt der Witterung preisgegeben waren, monatelang abnormales Regenwetter herrschte, haben verschiedene Ueberraschungen und Schwierigkeiten mit sich gebracht, die auch ihre finanziellen Auswirkungen geltend machen werden. Als sehr vorteilhaft zur Abgrenzung und Entwässerung der nassen Einschnittspartien haben sich die patentierten Bordsteinrinnen nach System Salzmann erwiesen, die streckenweise sogar die Erstellung von Mauern entbehrlich machten und eine einwandfreie Entwässerung auch der Strassenoberfläche garantieren (Abb. 9); ihre Reinigung erfolgt mit einer besonders geformten Schaufel.

Das Projekt der neuen Passwangstrasse wurde vom Ingenieurbureau H. & E. Salzmann in Solothurn aufgestellt, das auch, unter der Oberaufsicht von Baudepartement und Kantonsingenieur, die Bauleitung besorgt hat. Die Bauunternehmung bestand aus einem Konsortium der Firmen R. Bannwart (Solothurn), F. Renfer & Wetterwald (Solothurn und Dornach) und Wyss, Meier & Cie. in Grenchen. Die Passwangstrasse kann mit ihren sanften Krümmungen als ein ausgezeichnet angelegter Jurapass bezeichnet werden, der grosse Höfe und Wälder und reizvolle, aussichtsreiche Jurahöhen erschliesst, die solothurnischen Kantons- teile einander näher bringt und auch in militärischer Hinsicht grosse Vorteile bietet. Es ist damit zu rechnen, dass die Oberpostdirektion einen durchgehenden Autopostverkehr Balsthal-Beinwil-Breitenbach-Laufen einrichten wird. Für den Staat Solothurn bietet das gewählte Bauprojekt gegenüber der frühern Bauprojekten den Vorteil, dass die Zusammenfassung der Passwang- mit dem untern Teil der Scheltenstrasse von Mümliswil bis Ramiswil bedeutende Reduktionen gegenüber den jetzigen Kantonsstrassenlängen und somit reduzierte Unterhaltskosten mit sich bringt, umso mehr, als die Strecke Mümliswil-Ramiswil ohnedies dringend des Ausbaues bedurfte.

## Die Ingenieurschulen und die veränderte Lage.

Von VLADIMIR KARAPETOFF, Prof. der Elektrotechnik an der Cornell Univ., Ithaca.

[Im Anschluss an die in unseren beiden letzten Nummern enthaltenen Beiträge zu den Ausbildungsfragen übersetzen wir hier einige Abschnitte eines im Septemberheft von «Electrical Engineering» erschienenen Aufsatzes des hervorragenden Lehrers, Forschers und Ingenieurs. Red.]

Während der 1929 vorangehenden Dekade passten sich die Ingenieurschulen in den Vereinigten Staaten den erfreulichen Verhältnissen in der Industrie recht gut an, Verhältnissen, die vorbei sind und deren Wiederkehr auf mehrere Jahre hinaus höchst unwahrscheinlich ist. Tausende von gegenwärtig arbeitslosen In-

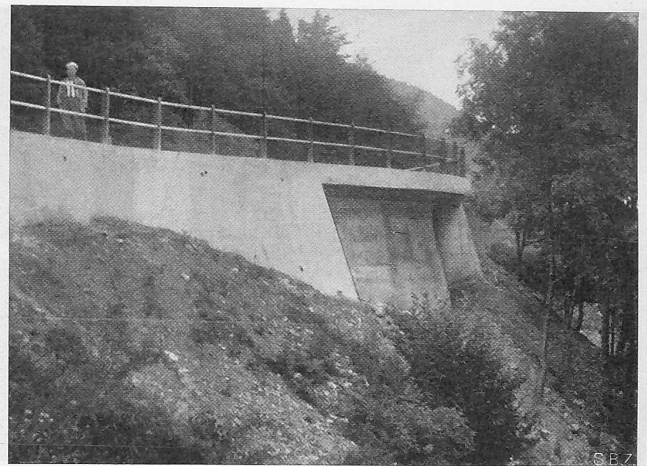


Abb. 10. Stützmauer mit Kragkonstruktion an der Passwangstrasse.

genieuren werden zu absorbieren sein, ehe ein offener Markt für künftige Diplom-Ingenieure vorhanden sein wird... [Es geht deshalb nicht länger], junge Leute auf verschiedene spezielle Tätigkeiten vorzubereiten, für die praktisch keine Nachfrage besteht; mit gleichem Recht könnte man sie für den Krieg mit Pfeil und Bogen ausbilden.

... [Unter unseren Lehrern] sind solche, deren Nutzen hauptsächlich darin bestanden hat, Diplom-Ingenieure in grosser Anzahl zu produzieren, sie im Berechnen und Experimentieren zu üben und ihnen die Elemente der Sauberkeit, Kooperation und Standesehre beizubringen... Was tun mit Lehrern, die ihre Stelle als blosses «Kanapee» betrachtet haben... in der Absicht, elementare Kurse bis zu ihrem Lebensende nach der gleichen Schablone zu halten, abwechselnd mit der Erfüllung einfacher Verwaltungspflichten...

Wenn nicht eine neue epochemachende Erfindung oder Entdeckung von praktischer Anwendbarkeit in grossem Masstab den Weg zur Reform weist, wird der Unterricht aus oberflächlichen Anwendungen in ein tiefgehendes Studium der Naturgesetze, und aus einem überwachten Drill in Einzelheiten in eine inspirierte Führung auf bestimmten Pfaden des menschlichen Geistes verwandelt werden müssen. Anstatt nette Kerle vorzubereiten, geölt, sich mit einem Mindestmass von Reibung durch die Alleen und Seitengassen eines grossen Unternehmens zu bewegen, müssen die Hochschulen darauf ausgehen, Männer von Einbildungskraft zu gestalten, fähig und willig, neue Strassen zu entwerfen...

Bei der kommenden Aufrüttelung und Reform wird Geldknappheit keine erhebliche Rolle spielen. Die Schulen werden weniger Lehrer brauchen, ihnen keine höheren Gehälter zu bezahlen haben, noch im allgemeinen grössere oder kostspieligere Gebäude oder Ausrüstung benötigen. Die Reform wird fast rein geistig sein, ähnlich etwa dem Entschluss einer Kirchgemeinde, von einem protestantischen Bekenntnis zu einem andern überzugehen; vielleicht brauchen dabei nicht einmal die Gesangbücher und Sammelteller gewechselt zu werden.

... Die Erzieher... sollten ihre Lehrmethoden und den Inhalt ihrer Vorlesungen dem Kommenden anpassen. Es ist zu hoffen, dass eine Gruppe junger Lehrer unter dreissig die Führung übernehmen und den Rest begeistern wird... In den Vorlesungen wird ein neuer Appell ertönen: Die Aufforderung nach furchtloser Analyse der technischen und der anderen Grundlagen, und ein Ruf nach schöpferischer Arbeit auf neuen Pfaden, sei es in der sozialen Ingenieurkunst oder in der Elektroniktheorie...

Das einzige Wort der Vorsicht, das der Verfasser anzu- bringen hat, ist dieses: Die neue Führung in der Ingenieur- Ausbildung muss sich auf wahre, tiefe Gelehrsamkeit und nicht auf den blauen Dunst eines Schlagworts oder irgendeines frommen Wunsches gründen, der sich eine Zeitlang gut anhört. Seit Sokrates, Plato und Aristoteles ihre Jünger glorreich führten, ist kein Ersatz für wirkliche analytische Gelehrsamkeit auf den Hochschulen gefunden worden. Eine Zeitlang versuchten Ingenieur- schulen, sie durch den Unterricht in «aktuellen praktischen Methoden» zu ersetzen; dann suchten sie ein Alibi in sorgfältig aus-



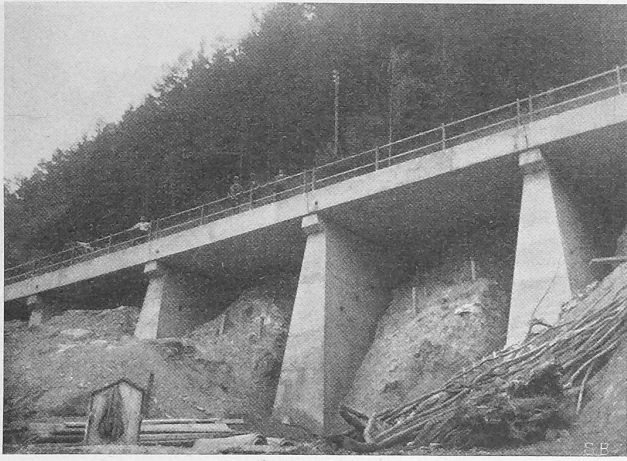


Abb. 11. Lehnviadukt an der neuen Passwangstrasse.

gearbeiteten Programmen, Komitees, vervielfältigten Instruktionen und was alles noch. Unwirksamkeit und Ignoranz, verdeckt von guter Kameradschaft und Pfeifenträumen, ausserordentliche Vorlesungen uninteressanter Praktiker, fast alles wurde versucht, um den geraden schmalen akademischen Pfad zu umgehen, der auf die fundamentalen Gesetze der Natur (und unseres Geistes) zurück- und der Verwirklichung der besten Ideale des Unterrichts, der Forschung und der Industrie entgegenführt.

Lange mathematische Formeln sind nur Symbole der zugrundeliegenden, unvermeidlicherweise verwickelten Beziehungen, und ein Lehrer, der mit formaler Mathematik oder theoretischer Physik immer Schwierigkeiten hatte, wird wahrscheinlich auch bei einer experimentellen, mehrere widerstreitende Faktoren betreffenden Untersuchung sich verwirren, oder bei der Organisation des Vertriebs eines Erzeugnisses inmitten halsabschneiderischer Konkurrenz. Ueberall ist es mächtige analytische, in neue Zusammenhänge mündende Ueberlegung, was einen würdigen Hochschullehrer kennzeichnet, gleichviel, was er lehre. Ehe eine Schule der Elektrotechnik eine Gruppe solcher (vorzugsweise jüngerer) Leute als einen Kern der Abteilung beisammen hat, ist jeder Reform- oder Verjüngungsversuch der schmerzenden elektrischen Welt nichts als eine weitere Expansion ins Vakuum.

### Deformationsmessungen an Staumauern.<sup>1)</sup>

Die periodische Messung der Deformationen an Staumauern ist ein vorzügliches Prüfungsmittel für die Qualität und die dauernde Sicherheit einer Staumauer. Erste Bedingung ist, dass alle Messeinrichtungen an der Mauer *zeitbeständig* angeordnet werden um die oft jahrelang auseinanderliegenden Messungen aufeinander beziehen und so auch langfristige Verformungen der Mauer feststellen zu können.

Die Messverfahren, die ihre Instrumente an oder in der Mauer selbst anbringen und dort die Veränderung der Mauer „abtasten“, liefern relativ genommen genauere Ergebnisse, als die Verfahren, die ihre Instrumente ausserhalb der Mauer im „Festen“ aufstellen und von dort aus die Mauerbewegungen messen. Während aber die Verfahren der ersten Gruppe, mit Ausnahme der Schachtlotung, der Gefahr einseitiger Beobachtungsfehler und ihrer Häufung ausgesetzt sind und meistens nur Relativverschiebungen messen, spielen diese einseitigen Fehler bei den Methoden der zweiten Gruppe eine kleinere Rolle und die Resultate sind eher als absolute Verschiebungsbeträge zu betrachten.

Von den verschiedenen Messmethoden eignen sich die *Dehnungsmessungen* mit Mikrometerstäben, Tensometern oder Spannungsmessern hauptsächlich für die Erfassung von Schwinderscheinungen während des Baues und von Betonspannungen, während die *Neigungsmessungen* mit Klinometern und namentlich die *Staffelmessungen* mit dem Lotstab nach Juillard die Bestimmung von Deformationslinien in einzelnen Querschnitten ermöglichen. — Die *Alignementsmessungen* dienen zum fortgesetzten Kontrollieren der Bewegungen eines oder weniger Punkte der Mauerkrone. — Einen wesentlichen Fortschritt für die kontinuierliche Kontrolle einer Stau-

mauer bringt der Einbau von *Schachtloten* nach Juillard, denn diese ermöglichen eine besonders einfache und genaue Erfassung der Bewegung einzelner Punkte der Mauerkrone eines Messschachtes bezüglich dem Lotpunkt im Fundament (Grimsel). Mit der *trigonometrischen Methode* der Deformationsmessung endlich kann man ein anschauliches Bild der Verformung der ganzen luftseitigen Mauerfläche entwerfen. Bis heute vermag sie allein alle drei räumlichen Komponenten der Mauerdeformation in ihren absoluten Beträgen mit praktisch genügender Genauigkeit zu erfassen. Sie dient daher in erster Linie zur Abklärung des Verhaltens einer Staumauer in den ersten Jahren der Betriebszeit und später zur gelegentlichen Kontrolle ihrer unveränderten Sicherheit [Vergl. Pfaffensprung-Bogenmauer in „S.B.Z.“, 20. Januar 1923. Red].

Alle schweizerischen Staumauern, sowie drei Mauern in Spanien sind nach der trigonometrischen Methode der Eidg. Landestopographie mit gutem Erfolg untersucht worden. An Hand zahlreicher Pläne werden die dabei gewonnenen Ergebnisse kurz besprochen und zusammengefasst. Auch in Oesterreich, Deutschland, Frankreich und Italien kam die Methode vereinzelt zur Anwendung. Die trigonometrische Deformationsmessung ist infolge der lang erprobten Beobachtungspraxis für Landesvermessungszwecke und der bei den vielen Staumauerbeobachtungen gesammelten wertvollen Erfahrungen sowohl bezüglich dem beobachtungs- als dem auswertungstechnischen Teil eine abgeklärte und gesicherte Methode.

Die bisherige Erfahrung hat aber gezeigt, dass *eine* Messmethode allein nicht alle Fragen, die die Wissenschaft über die Verformung eines Bauwerkes stellt, zu beantworten vermag. Für die Zukunft dürfte es sich daher für jedes neue Bauwerk empfehlen, an Hand der Erfahrung und der theoretischen Erkenntnis sorgfältig abzuwägen, welche Messmethode oder namentlich welche Kombination von sich ergänzenden Verfahren anzuwenden sei, um eine zuverlässige und tiefgreifende Erkenntnis der Verformungsvorgänge im Bauwerk zu ermöglichen.

### MITTEILUNGEN.

**Eidgen. Technische Hochschule. Diplomerteilung.** Nachfolgenden, in alphabetischer Reihenfolge aufgeführten Studierenden ist auf Grund der abgelegten Prüfungen das Diplom erteilt worden:

*Als Architekt:* Anton Baumann von Wassen (Uri) und Luzern, Albert Gnägi von Schwadernau (Bern), Albert Zuberbühler von Herisau (Appenzell A.-Rh.).

*Als Bauingenieur:* Rudolf Altwegg von Hessenreuti (Thurgau), Dimitri Angelopoulos von Patras (Griechenland), Jacques Bauty von Aigle (Waadt), Ernst Billeter von Männedorf (Zürich), Carl Blatter von Zürich, Hans Büchi von Elgg (Zürich), Zenon Cassimatis von Canea (Griechenland), Walter Diem von Herisau (Appenzell A.-Rh.), Bruno Feuersenger von Basel, Georges de Goumoëns von Lonay, Lausanne und Bern, Erwin Gregori von Bergün (Graubünden), Otto Hartmann von Solothurn und Bern, Hans Hauser von Männedorf (Zürich), Louis Huguenin von Le Locle (Neuenburg), Alfred Jaggi von Lenk (Bern), Mario Kronauer von Winterthur (Zürich), Jakob Paul Leuenberger von Ursenbach (Bern), Ernst Maag von Russikon (Zürich), Alfred Marti von Bern und Grossaffoltern (Bern), Charles Meyer von Sitten (Wallis), Conradin Mohr von Süs und Schuls (Graubünden), Sayyed Mortada von Kairo (Aegypten), Leo Moser von Kleinandelfingen (Zürich), Paul Rohrer von Bolligen (Bern), Karl Schneider von Seftigen (Bern), Theodor Scutaris von Athen (Griechenland), Arnold Sonderegger von Rehetobel (Appenzell A.-Rh.), Max Steiner von Birrwil (Aargau), Ernst Thomann von Basel, Hela v. Tschärner von Rothenbrunnen (Graubünden), Emerich Vályi von Murska Sobota (Jugoslavien), Otto Wichser von Linthal (Glarus).

*Als Maschineningenieur:* Georg Aue von Tschappina (Graubünden), Stefan Bauer von Wien (Oesterreich), Max Baumann von Herisau (Appenzell A.-Rh.), Gerhard Blumer von Glarus und Freienstein (Zürich), Ermanno Federspiel von Merano (Italien), Werner Fleury von Laufen (Bern), Hans Füllemann von Berlingen (Thurgau), Eugen Furrer von Bern und Bauma (Zürich), Willy Gaehler von Herisau (Appenzell A.-Rh.), Arthur Häusermann von Seengen (Aargau), Richard Herold von Chur (Graubünden), August Höhener von Bühler (Appenzell A.-Rh.), Fritz Jordi von Wyssachen (Bern), Robert Koch von Zürich, Martin Landolf von Büren z. Hof (Bern), Emil Leist von Oberbipp (Bern), Paul Maser von Basel, Paul Müdespacher von Hinwil (Zürich), Wolfgang Noeggerath von Freiburg

<sup>1)</sup> Autoreferat von Ing. W. Lang, Bern; vergl. die Protokolle auf S. 14. Red.