

# Ueber neuere Sprengstoffe

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **61/62 (1913)**

Heft 15

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-30703>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

wie bereits bemerkt, von *Maillart & Cie.* in Zürich entworfen und ausgeführt worden. Jede Brücke liegt vermittels vier Hauptträgern, die durch kräftige Querträger und Auflagerklötze verbunden sind, auf den Pfeilern frei auf (Abbildungen 29 und 30). Die Fahrbahnplatte ist quer zu den Hauptträgern gespannt und mit Magerbeton chaussiert. In dem nur auf der Unterwasserseite angebrachten Gehweg ist ein mit Eisenbetonplatten gedeckter Kabelkanal ausgespart, der für eine allfällige spätere Zusammenschaltung der beiden Kraftzentralen hergestellt worden ist. Der statischen Berechnung<sup>1)</sup> lag eine zufällige Belastung durch eine Dampfwalze von 16 t Dienstgewicht und ausserdem auf die halbe Brückenbreite durch ein Menschengedränge von 450 kg/m<sup>2</sup> zugrunde.

Die Bauausführung dieser Wehrbrücken erfolgte mit Hilfe neuartiger, sehr zweckmässiger Holzgerüstungen. Die Gerüstbinder, je einer für jeden der vier Eisenbetonbalken einer Oeffnung waren hölzerne, aus zwei symmetrischen Hälften zusammengesetzte Dreigelenkbogen, deren Konstruktion aus Abbildung 29 hervorgeht. Sie ruhen an den Kämpfern auf in die Wehrpfeiler eingemauerten I-Konsolen; das Mittelgelenk wird durch einen gleichzeitig als Absenkvorrichtung dienenden Sandkasten gebildet. Durch Lockern der Querverschraubung dieses Sandkastens erfolgte die Absenkung der Gerüste.

Die äusseren Ansichtsflächen der Wehrbrücke sind mit einem Vorsatzbeton aus entsprechendem Steinmaterial und Korngrösse versehen worden, der mit dem Stockhammer bearbeitet dem Beton ein granitähnliches Aussehen gibt.

Auf der Wehrbrücke ist ein durchgehendes Schienengeleise angebracht zur Aufnahme eines Krans, der zum Transport und Einsetzen der Elemente des untern, stromabwärts liegenden Dammbalkenabschlusses dienen soll. Diese Dammbalken sind bei Nichtgebrauch auf den untern Pfeilerköpfen auf dort aufgestellten eisenarmierten Holzblöcken gelagert (Abbildung 28), während die Dammbalken für den obern Abschluss auf den obern Pfeilervorköpfen liegen.

Der Zollverkehr über den Rhein ist im Bereiche des Kraftwerks Augst-Wyhlen gesperrt. Auf Pfeiler V, an der Landesgrenze, ist infolgedessen auf Veranlassung der Zollbehörden ein eisernes, beidseitig mit Drahtgeflecht versehenes, in der Regel verschlossenes Tor von 3,5 m Höhe angebracht. Aus dem gleichen Grunde sind die zum Dienststeg führenden Treppen der beiden Landpfeiler mit Gittertüren abgeschlossen. (Forts. folgt.)

## Ueber neuere Sprengstoffe.<sup>2)</sup>

Der ausserordentliche Aufschwung, welchen die öffentliche Bautätigkeit im Laufe der letzten Jahre, namentlich auf dem Gebiete des Strassen-, Bahn-, Wasser- und Tunnelbaues genommen, hat naturgemäss auch einen starken Konsum an Sprengstoffen zur Folge gehabt und dadurch der Industrie der Explosivstoffe einen kräftigen Impuls gegeben. Während noch bis zu Beginn der Siebzigerjahre des letzten Jahrhunderts das alte ehrwürdige Schwarzpulver allein das Feld behauptete, traten um diese Zeit die *Dynamite* auf den Plan, zu denen sich im Laufe der Jahre eine Unzahl neuer Sprengstoffe gesellten, die teils *wirksamer*, teils *ungefährlicher* in der Handhabung, als die bisher gebräuchlichen Produkte sein sollten.

Einzig in der Schweiz werden heute von sieben staatlichen und privaten Fabriken etwa 20 verschiedene Marken von Sprengstoffen erzeugt; im Ausland, wo der Kohlenbergbau mit Rücksicht auf die Schlagwettergefahr noch ganz besondere und weitergehende Anforderungen an die Beschaffenheit der Sprengstoffe stellt als bei uns, ist ihre Mannigfaltigkeit noch weit grösser.

<sup>1)</sup> Nach den schweiz. Kommissionsvorschriften von 1907. Red.

<sup>2)</sup> Referat über einen Vortrag am 17. Dezember 1912 gehalten im Zürcher Ingenieur- und Architektenverein von Bruno Zschokke, Privatdozent, Adjunkt der Schweizerischen Materialprüfungsanstalt.

Auf die älteren Kieselgur-Dynamite folgten im Jahre 1875 die ebenfalls von Nobel erfundenen *Gelatedynamite* oder *Sprenggelatinen*, bei welchen die aufsaugende Substanz für das Sprengöl (Nitroglyzerin) nicht ein inerner Körper, sondern ebenfalls ein kräftiger Sprengstoff, nämlich die Kollodiumwolle ist. Diese durch höchste Brisanz sich auszeichnenden Sprengpräparate finden auch heute noch



Wettbewerb für ein Schulhaus an der Hofstrasse.  
III. Preis, «Vorfrühling». — Detail vom Haupteingang.

überall da Anwendung, wo die höchsten Anforderungen an ein Sprengmittel gestellt werden und eine rücksichtslose Materialzerstörung ohne Rücksicht auf die Blockgrösse gewünscht wird.

Die Nachteile genannter Sprengstoffe: *Leichte Gefrierbarkeit* (bei +8° C), *Giftigkeit* und *relativ starke Empfindlichkeit* gegen mechanische Impulse, wie Stösse, Reibung, besonders in gefrorenem Zustand, bewegen die Sprengstoffchemiker, ihr Augenmerk auf die Herstellung von Präparaten zu richten, die bei gleicher oder annähernd gleicher Leistungsfähigkeit, die soeben genannten Nachteile entweder gar nicht oder wenigstens in erheblich geringerem Grade besitzen.

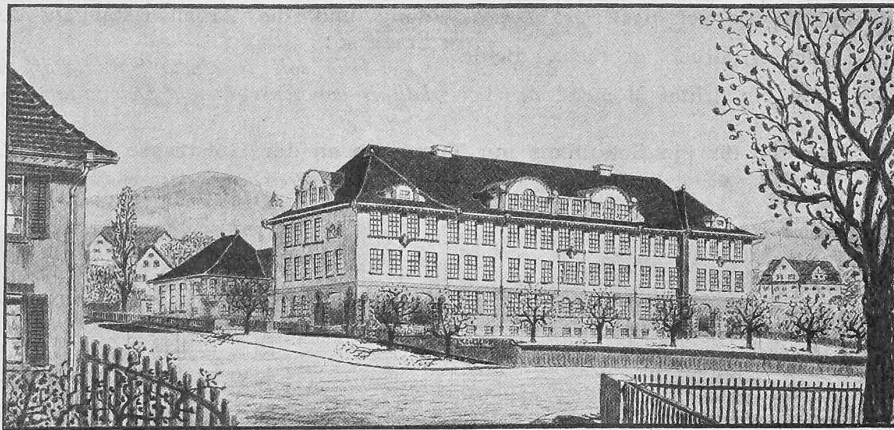
Die Unmenge der im Lauf der letzten drei Jahrzehnte erfundenen Sprengstoffe kann man zunächst nach ihrem Verwendungszweck in zwei Gruppen, die *militärischen* und die *ziviltechnischen* einteilen.

Zu erstern gehören die *komprimierte-Schiessbaumwolle*, die verschiedenen *Pikrinsäurepräparate* (Melinit, Ecrasit, Lyddit, Schimose usw.) und neuestens das *Trinitrotoluol*, auch *Trinol*, *Triplastit* oder *Trotyl* genannt.

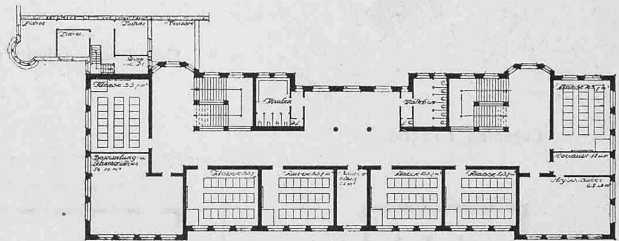
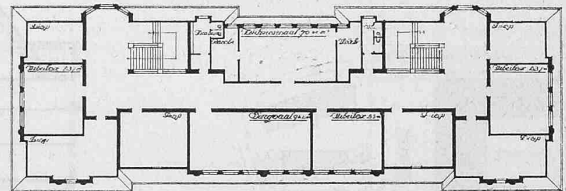
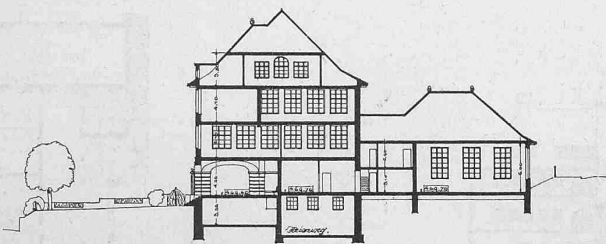
Wohl haben diese Sprengstoffe, namentlich der letztgenannte, vor den Dynamiten und Sprenggelatinpräparaten einige Vorteile voraus, nämlich völlige Unempfindlichkeit gegen Frost, sowie beträchtlich grössere Unempfindlichkeit gegen erhöhte Temperaturen und mechanische Einflüsse. Dagegen ist die Sprengkraft dieser Präparate, sofern wenigstens eingeschlossene Ladungen in Betracht kommen, erheblich geringer, als die der Nitroglyzerinpräparate; ferner sind diese Körper, weil zur Erzielung höherer Ladedichte in komprimiertem oder gegossenem Zustand laboriert, starre harte Körper, die zur Verwendung in Bohrlöchern ungeeignet sind; schliesslich haben alle diese Präparate einen verhältnismässig hohen Preis; aus diesen Gründen sind sie von der Zivilbautechnik sozusagen ausgeschlossen.

Wettbewerb für ein Schulhaus mit Turnhalle an der Hofstrasse in Zürich.

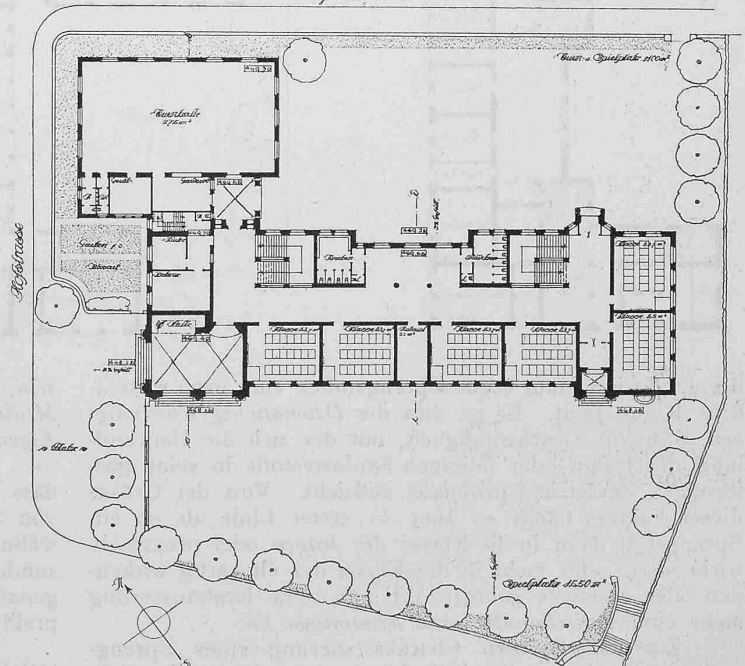
III. Preis. Motto «Vorfrühling». — Verfasser: Gebr. Messmer, Architekten, Zürich.



Hauptfassade nach Süd-Westen, von der Hofstrasse gesehen.



Prof. Caemmerli.



Grundriese und Schnitt. — Masstab 1 : 800.

Für die *ziviltechnische Verwendung* werden zur Zeit in der Schweiz, nebst den schon erwähnten ältern Nitroglyzerin-Präparaten (Sprenggelatine, Spezialsprenggelatine und Dynamit I) von vier Privatfabriken folgende Sprengstoffe erzeugt:

Einmal die sogenannte *Telsite* (Gelatinetelsit J, Telsit A und Spezialgelatinetelsit) und die *Westfalite* (Schweres Westfalit, Gelatinewestfalit und verstärktes Westfalit). Beide Gruppen von Sprengstoffen, teils von pulverförmiger, teils von plastischer Beschaffenheit, gehören in die Klasse der sog. *Ammonsalpetersprengstoffe*, bestehen also zur Hauptsache aus Ammoniumnitrat, welchem teils nitroglyzerinhaltige Verbindungen, teils aromatische Nitroverbindungen, zum Teil auch einige % Aluminiumpulver zur Erhöhung der Explosionstemperatur beigemischt sind. Von diesen Sprengpräparaten sind nach ihrer chemischen Zusammensetzung grundsätzlich verschieden die sog. *Cheddite*, welche zur Kategorie der Chloratsprengstoffe gehören, also zur Hauptsache chloresaurer Kali enthalten, dem verschiedene Nitrokörper der aromatischen Reihe und Rizinusöl als sog. Phlegmatisierungsmittel beigemischt sind. Es gelangen fünf Marken in den Handel. Zum Schluss wären das noch immer in beträchtlicher Menge erzeugte alte *Schwarzpulver* (Sprengpulver), sowie ein ihm in Zusammensetzung und Wirkung ähnliches Surrogat, das sog. *Petroklastit* oder *Haloklastit* zu erwähnen.

Für den in der Praxis stehenden Bauingenieur ist es nun hauptsächlich von Wichtigkeit, über zwei Haupteigenschaften eines jeden Sprengstoffs zuverlässig orientiert zu sein, nämlich einmal über *Art und Mass seiner Kraftentfaltung*, zweitens über den *Sicherheitsgrad*, den er beim Transport und seiner Handhabung bietet, also über den Grad seiner „Sensibilität“. Die Kraftäusserung eines jeden Sprengstoffs beruht bekanntlich auf der *Spannkraft* oder *Energie der Gase*, die sich bei seiner Zersetzung (Explosion) bilden. Diese Energie

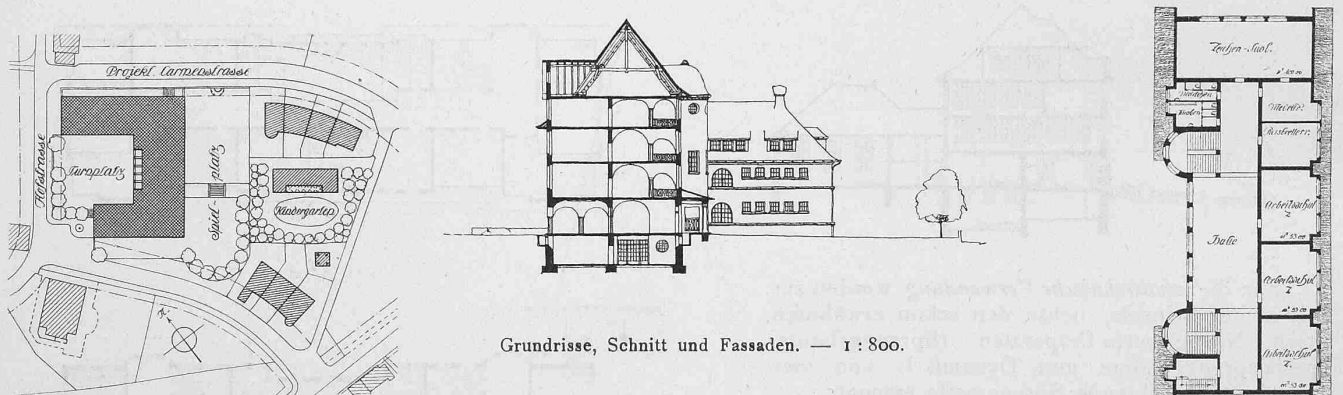
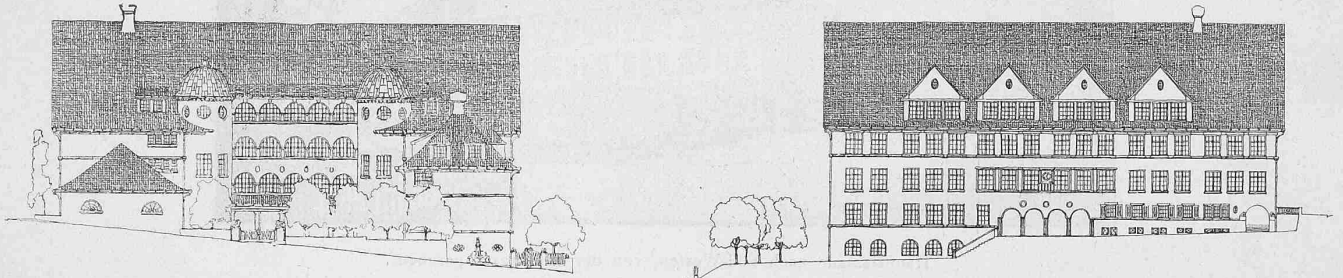
hängt von zwei Faktoren ab, nämlich von der *Gasmenge* und von der *Wärmemenge*, die bei der Explosion frei werden und wird entweder durch die von *Berthelot* aufgestellte Formel des „Charakteristischen Produkts“ ( $P = V_s t$ ) oder durch die Formel des *Spez. Drucks* [ $P_1 = 1,033 V_0 \frac{(273 + t)}{273}$ ], zum Ausdruck gebracht. Beide Formeln vernachlässigen aber ein drittes Moment, das bei

*sionstemperatur* und *Detonationsgeschwindigkeit* zu ermitteln. Damit wäre aber für die Beurteilung der effektiven Wirksamkeit des betreffenden Sprengstoffs noch wenig gewonnen. Vielmehr stellt sich mit Bezug auf die praktische Verwendung und die Arbeitsleistungen der Sprengstoffe die Frage so:

*Wie soll in einem Sprengstoff das gegenseitige Verhältnis von Energie und Detonationsgeschwindigkeit geregelt*

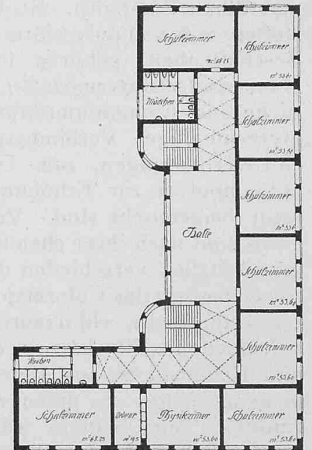
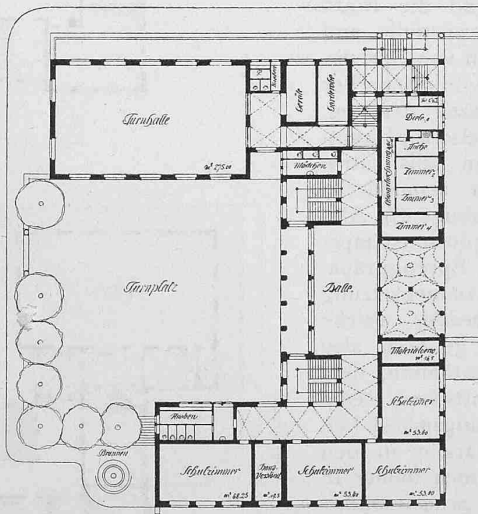
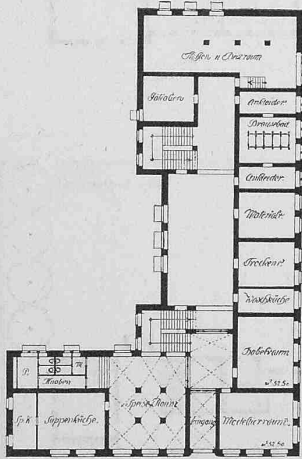
**Wettbewerb für ein Schulhaus mit Turnhalle an der Hofstrasse in Zürich.**

IV. Preis. Motto «Brunneplätzli». — Verfasser: *Gebrüder Bräm*, Architekten in Zürich.



Grundrisse, Schnitt und Fassaden. — 1 : 800.

Lageplan 1 : 2500.



der Explosion eines jeden Sprengstoffes eine ganz wesentliche Rolle spielt. Es ist dies die *Detonationsgeschwindigkeit*, d. h. die Geschwindigkeit, mit der sich die Umwandlung des festen oder flüssigen Explosivstoffes in seine gasförmigen Zersetzungsprodukte vollzieht. Von der Grösse dieses Faktors hängt es aber in erster Linie ab, ob ein Sprengstoff mehr in die Klasse der *trägen* oder progressiv wirkenden, oder mehr in die Klasse der *chokartig* wirkenden oder *brisanter* gehört, d. h., ob seine Kraftäusserung mehr eine *statische* oder eine *dynamische* ist.

Zur vollständigen Charakterisierung eines Sprengstoffes vom *theoretischen* Standpunkte aus ist es also notwendig, die drei genannten Faktoren: *Gasmenge*, *Explo-*

*sein*, um bei bestimmter Ladungsanordnung und in einem Medium von ganz bestimmten mechanischen und physikalischen Eigenschaften den günstigsten Nutzeffekt zu erzielen?

Aus dieser Ueberlegung geht ohne weiteres hervor, dass zu einer allseitigen und einwandfreien Wertschätzung von Sprengstoffen nicht nur die Ermittlung der oben erwähnten drei physikalischen Eigenschaften notwendig ist, sondern dass mit den Sprengstoffen überdies und unter genau gleichen Versuchsbedingungen auch noch eine Anzahl praktischer Sprengversuche durchgeführt werden muss.

Da die Bestimmung der oben erwähnten drei Eigenschaften ziemlich langwierige Arbeiten und zum Teil auch kostspielige Apparate erheischt, war man schon lange

bestrebt, Methoden zu finden, welche die tatsächliche *praktische Leistungsfähigkeit* der Sprengstoffe wenigstens vergleichsweise zu bestimmen gestatten.

Zu diesen Proben gehören z. B. die *Traulz'sche Bleiblockprobe*, die *Stauchprobe an Kupfer- oder Bleizylindern*, das *ballistische Pendel*, die *Wurfprobe*, die *Bichel'sche Probe* und andere. Der Vortragende erläuterte an Hand von Zeichnungen und Tabellen das Wesen dieser einzelnen

eingeschlossene Ladungen Versuche an Betonblöcken, für freigelegte Ladungen Versuche an Flacheisen), anderseits die Bestimmung der Energie und Detonationsgeschwindigkeit.

Die *Sensibilitätsversuche* wurden bereits nach der *Lenz'schen Fallhammerprobe* durchgeführt. Auch diese wurden vom Vortragenden an Hand eines Diagramms erklärt.

### Ideenwettbewerb für ein Schulhaus mit Turnhalle an der Hofstrasse in Zürich.

(Schluss von Seite 178.)

Infolge Raum Mangels mussten wir die in vorletzter Nummer begonnene Darstellung des Ergebnisses unterbrechen und konnten sie erst auf dieser und den vorstehenden Seiten zu Ende führen. Die heute vorgeführten Entwürfe betreffen den III. Preis, Entwurf Nr. 85, mit dem Motto „Vorfrühling“, der Architekten Gebr. Messmer und den IV. Preis, Entwurf Nr. 26, mit dem Motto „Brunneplätzli“, der die Architekten Gebr. Bräm zu Verfassern hat. Das Gutachten des Preisgerichts findet sich auf den Seiten 174 bis 178 abgedruckt.

### Schweizerisches Lehrerinnenheim in Bern.

Erbaut von E. Baumgart, Architekt in Bern

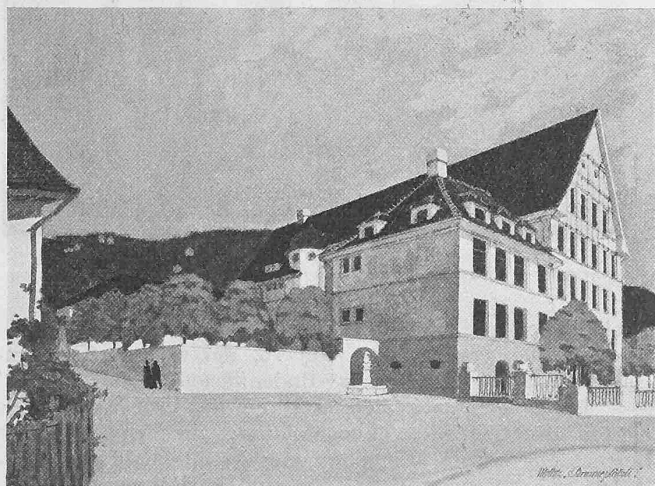
(Mit Tafel 43.)

Getreu unserer Uebung, die verschiedensten Richtungen schweizerischer Baukunst in objektiver Weise zu ihrem Recht kommen zu lassen, veröffentlichen wir heute Pläne und Bilder des Altersheimes schweiz. Lehrerinnen, das sich diese unweit Bern am Rande eines Wäldchens und in ländlicher Umgebung haben erbauen lassen. Ueber den im Sommer 1910 in Betrieb genommenen Bau lassen wir das Wort dem fachmännischen Berichterstatter des Berner „Bund“, der sich u. a. wie folgt äussert:

„... Nicht minder glückliche Hand als mit der Auswahl des Bauplatzes bezeugten die Lehrerinnen durch die Gestaltung des Heims selbst. Sie wussten die goldene Mitte zu treffen zwischen einem hotelartigen Pensionat und einer Anstalt. Schon im Aeussern hat es der mit der Bauleitung betraute Architekt E. Baumgart in Bern verstanden, den strengen Charakter einer Anstalt zu vermeiden. Ebenso vorteilhaft hebt sich aber das stattliche Heim mit seiner sorgfältig ausgearbeiteten und auf die Dauer berechneten wärschaften Bernerart von dem Saisonbaustil vieler Pensionate ab. Durch sachgemässe Gruppierung und Betonung der einzelnen Motive, des Eingangs, des Treppenhauses usw. wurde ein sehr ansprechendes, äusseres Gewand erreicht, das vortrefflich den Zweck zum Ausdruck bringt, dem das Heim gewidmet ist und zugleich zur Gegend passt...“

„... Alles zeigt trotz der absichtlichen Vermeidung jeglichen Luxus eine wärschaftige, sorgfältige, durchaus moderne Ausarbeitung. Alles ist in einfachen, hellen Farbtönen gehalten und macht in seiner Sauberkeit doch einen so vornehmen Eindruck, dass schon mehr als einem Besucher im Stillen der Neid aufgestiegen ist von dem vornehmen Heim, das sich da unsere Lehrerinnen geleistet haben. Ja, wie Patrizier haben sie's, diese Lehrerinnen. Man gehe nur auf das Hübeli, das auf der Ostseite des Gebäudes liegt (Tafel 43 unteres Bild, *Red.*), wo die alten mächtigen Silberpappeln das Rondell überschatten, von wo der Blick der Ruhenden von den Alpen nach dem Gurten und von da nach den Freiburger Bergen schweifen kann, wo eine schöne Baumgruppe neben der andern steht, wo die mit stattlichen Dörfern besäte Landschaft vor den Füßen ausgebreitet liegt! Ist das nicht eine Ruheplatz, wie ihn der verwöhnteste Patrizier nicht schöner haben kann!...“ So weit der fachkundige Gewährsmann des Berner „Bund“ über Architektur und Lage des Baues.

Die Einteilung des Hauses geht aus den beigegeführten Plänen hervor; der Grundriss des zweiten, teilweise im



Schulhaus an der Hofstrasse. — IV. Preis «Brunneplätzli». Architekten Gebrüder Bräm in Zürich.

Untersuchungsmethoden, sowie ihre Vor- und Nachteile. Aus den gegebenen Erklärungen geht hervor, dass keine der angeführten Prüfungsmethoden *für sich allein* im Stande ist, einen Sprengstoff allseitig zu charakterisieren, sondern dass man, um sich von den sprengtechnischen Eigenschaften eines Sprengstoffes wenigstens ein annähernd richtiges Bild machen zu können, mehrere Methoden gleichzeitig anwenden muss.

Bei der nicht geringen Bedeutung, welche der Schweizerischen Explosivstoffindustrie und ihren Anwendungsgebieten zukommt, liegt es ohne Zweifel im Interesse der Sprengstoffproduzenten wie der Konsumenten, über die im Handel vorkommenden Sprengstoffe zuverlässigere Angaben über deren technisch wichtigste Eigenschaften zu besitzen, als dies bis jetzt der Fall ist. Von diesen Erwägungen ausgehend, hat Herr Bruno Zschokke, mit freundlicher Unterstützung der „A.-G. Dynamit Nobel“ in Zürich, sich der Aufgabe unterzogen, sämtliche in der Schweiz erzeugten Sprengstoffe hinsichtlich ihrer sprengtechnischen Eigenschaften und ihres Sensibilitätsgrades einer vergleichenden Prüfung zu unterziehen.

Zur Bestimmung der erstgenannten Eigenschaften wurde die am meisten gebräuchliche Traulz'sche Bleiblockprobe und die Stauchprobe an Kupferzylindern gewählt. Die interessanten Resultate dieser Untersuchungen, die auch im Druck erschienen sind,<sup>1)</sup> wurden im Vortrag an Hand von Tabellen und Diagrammen erläutert, welche mit aller Deutlichkeit zeigen, wie je nach der Untersuchungsmethode die gefundenen Wertziffern stark variieren und durchaus nicht parallel verlaufen.

Die Ausführung weiterer Versuchsreihen mit denselben Sprengstoffen ist in Aussicht genommen. Vorgesehen sind einerseits Versuche, die sich der praktischen Verwendung der Sprengstoffe möglichst anpassen (nämlich für

<sup>1)</sup> *Spreng- und Sensibilitätsversuche mit den in der Schweiz gebräuchlichen Sprengstoffen* von Geniehauptmann Bruno Zschokke, Dozent an der militärwissenschaftl. Abt. des Eidg. Polytechnikums und Adjunkt der Schweiz. Materialprüfungsanstalt, Schweizerische Zeitschrift für Artillerie und Genie, sowie „Handbuch der militärischen Sprengtechnik für Offiziere aller Waffen“, von Bruno Zschokke, Geniehauptmann, Adjunkt der Schweiz. Materialprüfungsanstalt und Dozent an der militärwissenschaftl. Abteilung der Eidg. techn. Hochschule, Zürich. — Leipzig, Verlag von Veit & Cie. 1911.