

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 84 (1966)
Heft: 13

Artikel: Materialversuche für die Erweiterungsbauten des Seminars Kreuzlingen
Autor: Guyer, Rudolf
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-68868>

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>

Materialversuche für die Erweiterungsbauten
des Seminars Kreuzlingen

Photos Konrad Keller, Frauenfeld



Bild 1. Gesamtansicht der 3 m hohen Materialmuster. Von links nach rechts: Backstein mit abgezogenen Fugen, Backstein mit verstrichenen Fugen, gespitzter Beton, eingefärbter Beton, Injektionsbeton mit Tengener-Muschelkalk, Injektionsbeton mit Murger-Sernifit



Bild 2. Injektionsbeton mit Murger-Sernifit

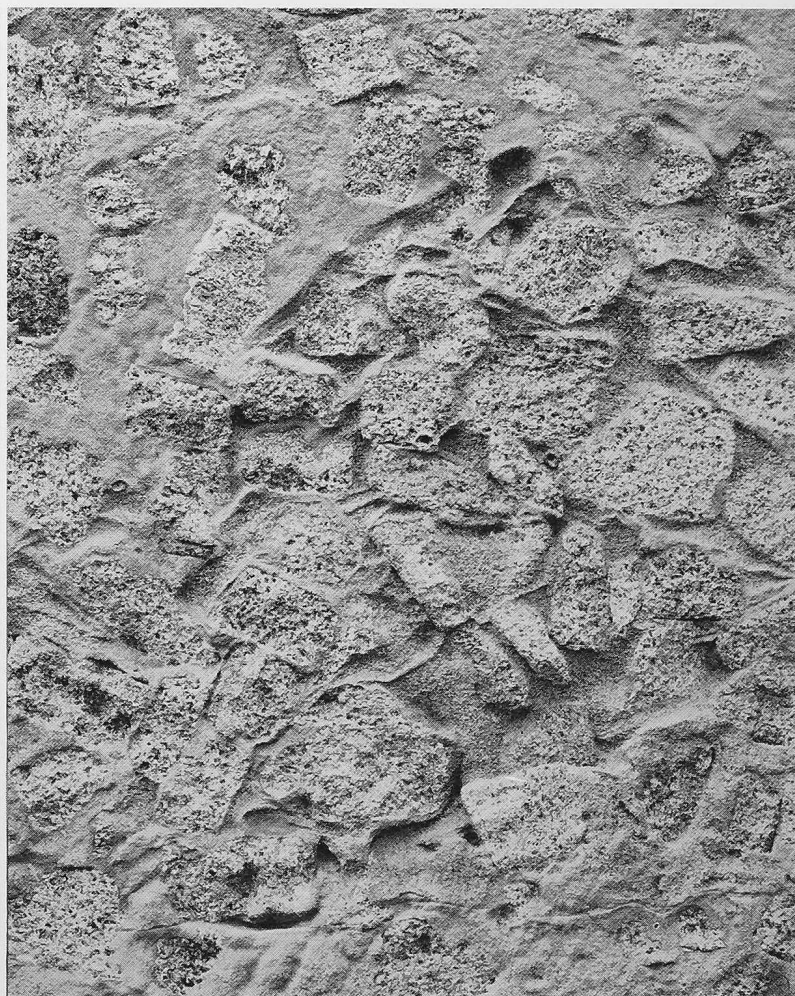
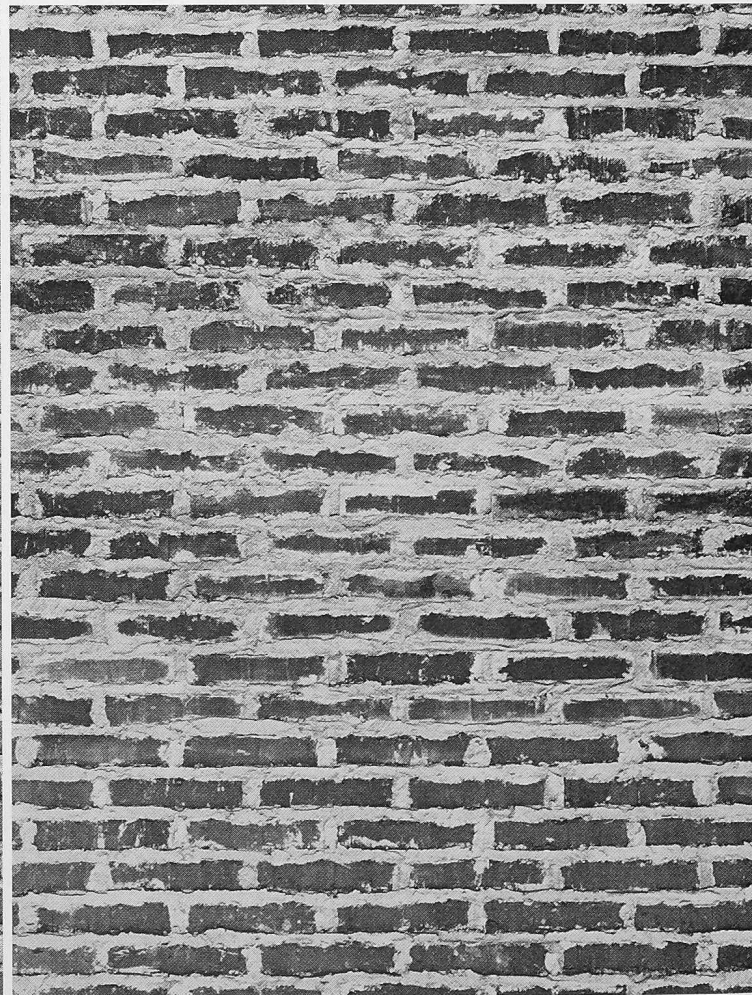
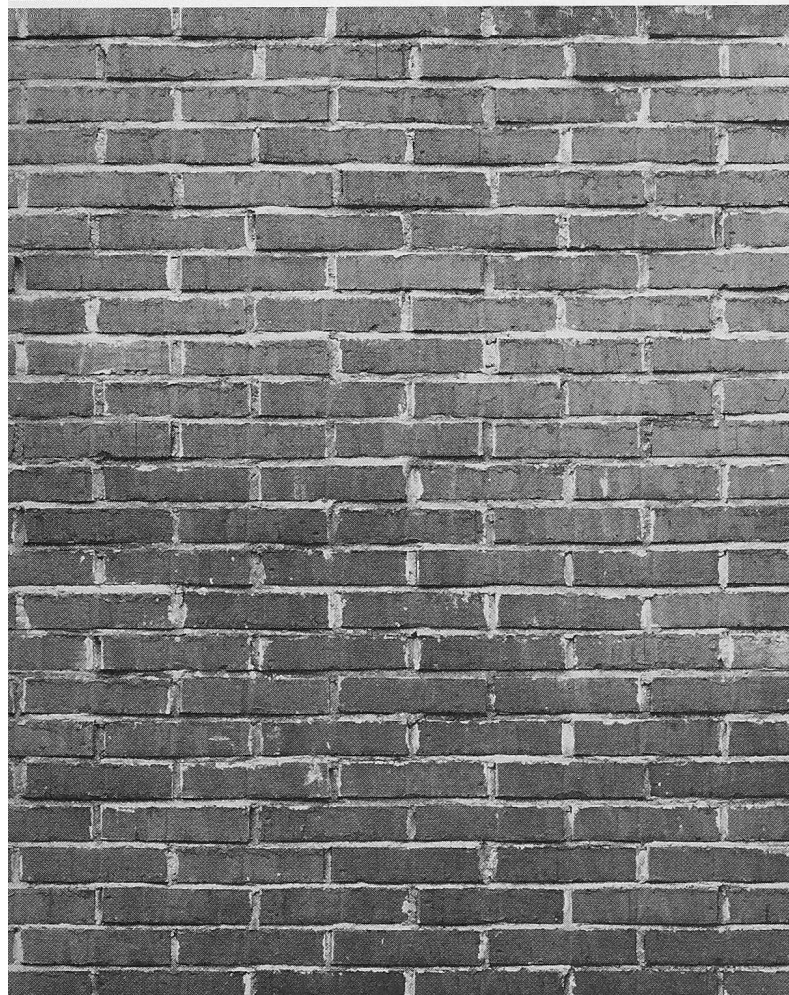


Bild 3. Injektionsbeton mit Tengener-Muschelkalk



Oben: Bild 4. Eingefärbter Sichtbeton
Unten: Bild 6. Backstein mit abgezogenen Fugen

Oben: Bild 5. Gespitzter Beton
Unten: Bild 7. Backstein mit verstrichenen Fugen

Kubischer Aufbau

Die Erweiterungsbauten für das Seminar Kreuzlingen haben eine nicht alltägliche Lage: sie kommen an den Fuss des ansteigenden Klostersgartens zu stehen, welcher von der gewaltigen und strengen Baumasse des ehemaligen Klosters gekrönt wird. Aufgabe des Wettbewerbes war es, neben der grundsätzlichen Organisation eine kubische Form für die Neubauten zu finden, welche weder den Klosterbau im Volumen konkurrenziert noch von ihm erdrückt wird. Die Lösung wurde in einer feinmasstäblichen Gliederung der Baukörper gesucht, die über einen Platz und eine Gasse in enger räumlicher Beziehung stehen und so ein Eigenleben entwickeln, das neben dem Altbau bestehen kann.

Ausgangspunkte für die Materialwahl

Der kubische Aufbau war also durch den Wettbewerb (vgl. S. 233) bestimmt worden. In der Weiterbearbeitung stellte sich bald als Hauptproblem die Materialwahl heraus, welche sich bei vielen Bauvorhaben fast von selbst erledigt, indem konstruktive und wirtschaftliche Überlegungen zusammen mit den Neigungen des Bauherrn eine Entscheidung bringen. Im Falle Kreuzlingen lag das Problem komplizierter: es musste ein Material für die Neubauten gefunden werden, das sich harmonisch in die Umgebung des Klosters einfügt und auf keinen Fall den Altbau mit seinem weissen Verputz und den grauen Sandsteingewänden konkurrenziert. Materialien in hellen Tönen fielen aus der Wahl, da sie das Volumen der Neubauten aufgebläht und das Kloster seiner Rolle als Dominante beraubt hätten. Gefärbter Putz wurde ausgeschlossen, da er eine unerwünschte Anlehnung an den Altbau ergeben hätte und die Gefahr eines uniformen Farbtons gross erschien. Grauer Sichtbeton schien für den kubischen Aufbau des Projektes darum ungünstig, weil er in grossen hintereinander liegenden Flächen leicht volumetönd wirkt, besonders in unserem nebelgrauen Klima.

Auf Grund der Untersuchung ergaben sich folgende *Kriterien* für die Materialwahl: — das Material sollte eine warme, erdfarbene Tönung aufweisen, — die Oberfläche sollte reich texturiert und rau sein, um die grossen Mauerflächen zu beleben.

Katalog möglicher Materialien

Folgende Materialien erfüllen die genannten Kriterien:

1. Injektionsbeton:

a) «Naturbeton»; Norwegisches Verfahren: Schalung wird mit ausgewähltem gewaschenem Kies gefüllt. Injizieren von Zementmörtel durch Rohre. Sandstrahlen der Oberfläche nach Entfernen der Schalung zur Freilegung des Zuschlagmaterials. Eindruck nach Fotos wie Waschbeton, wobei das Korn regelmässiger zum Ausdruck kommt (siehe Publikation in «Betongen Idag», No. 1, 1959).

b) Injektionsbeton mit Bruchstein: Füllen der Schalung mit Bruchstein, Injektion von Zementmörtel, Abwaschen oder Sandstrahlen nach Entfernen der Schalung (siehe Publikationen über Morse and Stiles Colleges, Yale University, New Haven).

2. Beton mit bearbeiteter Oberfläche:

a) «Corduoy»-Beton: Vertikale Leisten als Schalungseinlage, nach Ausschalen abschlagen der Kannelierung (siehe «Zementbulletin» No 8, 1965, und Publikation über Yale School of Art and Architecture, New Haven). Wegen zu grosser Vertikalbetonung ausgeschieden.

b) Waschbeton: Ist für grosse Mauerflächen schwierig auszuführen, da Ausschaltungszeiten genau eingehalten werden müssen, z. B. kein Betonieren gegen das Wochenende (siehe «Zementbulletin» No 2, 1964).

c) Sandgestrahlter Beton: Setzt absolut dichte Schalung voraus, da Abmagerungen im Beton durch das Sandstrahlen viel tiefer ausgefressen werden. Relativ feine Textur und weicher Farbton (siehe Fassadenplatten der Überbauung Lochergut in Zürich).

d) Gestockter Beton: Abschlagen der Zementhaut mit Stockhammer und teilweises Freilegen des Zuschlagkorns. Textur und Farbton wie 2 c) (siehe Oberstufenschulhaus Effretikon). Wegen zu feiner Textur für die grossen Flächen ausgeschieden.

e) Gespitzter Beton: Freilegen des Zuschlagmaterials mit Zweispitzhammer, eventuell unter spezieller Auswahl des Zuschlagmaterials und Farbzusatz (siehe Publikation über Stadthaus von Asker, Norwegen, in «Concrete Quarterly», No. 66, July-September 1965, London).

3. Eingefärbter Sichtbeton:

Zusatz von Farbpigment in Betonmischung (siehe «Zementbulletin» No 8, 1964).

4. Backstein:

Verschiedene Möglichkeiten der Farbwahl und Fugenausbildung.

Ausführung der Muster

Da einzelne dieser Verfahren in der Schweiz nach unserem Wissen nie ausgeführt worden sind und deshalb nicht besichtigt werden konnten, beauftragte das Hochbauamt des Kantons Thurgau die Architekten mit der Herstellung von Mustern. Diese wurden in der Folge als Mauerwinkel in den Abmessungen 3.00 m × 2.00 m × 1.00 m auf dem Bauplatz erstellt (Bild 1). Die Grösse der Muster und ihre Lage mit dem Klosterbau im Hintergrund war so wirkungsvoll, dass die Baukommission die Entscheidung über die endgültige Materialwahl innert kurzer Zeit fällen konnte — eine Entscheidung, die im Sitzungszimmer wohl nur nach langer Diskussion und unter Gefahr eines Fehlgriffes hätte getroffen werden können.

Zur Ausführung als Muster wurden Injektionsbeton, gespitzter Beton, eingefärbter Beton und Backstein bestimmt. Für den Injektionsbeton war es nicht möglich, genaue Informationen über die Ausführung zu erhalten. Anfragen bei den zuständigen Stellen in der Schweiz ergaben wohl Literaturhinweise, die jedoch für eine Ausführung nicht genügten. Anfragen in Amerika und Norwegen blieben ohne Antwort. So mussten die Arbeitsvorgänge an Hand von kleinen Mustern vorgängig ausprobiert und dann bei den grossen Mustern auf rationelle Ausführung und Wirtschaftlichkeit geprüft werden.

1. Injektionsbeton mit Bruchstein (Bilder 2 und 3)

Unter Beizug von Professor Dr. F. de Quervain, ETH Zürich, wurden die nächstgelegenen in Frage kommenden Steinbrüche ermittelt. Es zeigte sich, dass erst in einiger Entfernung von Kreuzlingen Brüche mit geeignetem Material liegen:

a) *Tengen* (Deutschland) im Randengebiet: Gelblicher Muschelkalk, der nur gesägt abgebaut wird.

b) *Dielsdorf* (Kanton Zürich) am Lägernfuss: Graubräunliche Kalksteine.

c) *Murg* (Kanton St. Gallen): roter Sernifit.

Zusammen mit einer Spezialfirma der Injektionsbranche (Ing. Max Greuter AG, Zürich) wurden Versuche angestellt. In einer normalen 2-häuptigen Wandschalung 0,80 m × 0,80 m, welche vorgängig mit Abbindeverzögerer eingestrichen worden war, wurden Steinbrocken von 15 bis 30 cm Grösse von Hand eingebracht, wobei darauf geachtet wurde, dass möglichst viele Spaltflächen der Steine an die Schalung zu liegen kamen. Durch ein Stahlrohr wurde flüssiger Mörtel (Korngrösse max. 3 mm) zwischen die Bruchsteine injiziert, bis die obersten Steine mit Mörtel bedeckt waren. Nach Entfernen der Schalung am nächsten Tag wurde die Oberfläche mit Wasserstrahl und Bürste abgewaschen. Leider konnten dadurch die Spaltflächen der Steine nicht sauber vom Injektionsgut befreit werden, da offenbar die Wirkungstiefe des Abbindeverzögerers zu beschränkt ist. Durch Sandstrahlen wurde jedoch die gewünschte Wirkung ohne Schwierigkeit erzielt. Auf der Baustelle wurden die Versuche anschliessend an den grossen Mustern wiederholt, wobei ein lokaler Bauunternehmer die Schalung erstellte und die Bruchsteine einbrachte, während die Spezialfirma das Injizieren des Zementmörtels und das Sandstrahlen besorgte. Eine zusätzliche Komplikation ergab sich dadurch, dass bei 3,00 m Injektionshöhe am Schalungsfuss ein derartiger Druck auftrat, dass die Schalung nachgab und das ganze Injektionsgut auslief. Erst nach mehrmaliger Verstärkung gelang es, die Schalung zu füllen. Die Verstärkung der Schalung und eine gute Dichtigkeit gegen Auslaufen des dünnflüssigen Zementmörtels sind Voraussetzung für eine einwandfreie Arbeit.

Resultat: die Muster mit Murger-Stein (Bild 2) und Tengener-Stein (Bild 3) zeigen in beiden Fällen, dass der Farbkontrast zwischen Bruchstein und Zement des Mörtels ziemlich gross ist, was aus der schwarz/weiss Abbildung nicht hervorgeht. Ein Einfärben des Zementmörtels würde eine Verbesserung bringen. Der strukturelle Eindruck ist dagegen ausgezeichnet.

2. Eingefärbter Sichtbeton (Bild 4)

Als Schalung wurden rohe neue Bretter verwendet. Die Farbzugabe betrug 1% des Zementgewichtes. Als Farbe diente Eisenoxydrot der Farbenfabrik Bayer, das kalk-, zement-, wetterbeständig und lichtecht ist (siehe Literatur). Die Zugabe erfolgte trocken, direkt in den Mischer.

Resultat: die Oberfläche wurde teilweise fleckig. Die Wahl der Farbe ist von beson-

derer Bedeutung, da viele Farben in starker Aufhellung süßlich wirken.

3. Gespitzter, eingefärbter Beton (Bild 5)

In die einfachste rohe Schalung wurde mit Eisenoxydbraun (1% des Zementgewichtes) eingefärbter Beton eingebracht. Nach einer Woche wurde ausgeschalt und die Oberfläche mit einem Zweispitzhammer abgegründet, bis zu einer Tiefe von maximal 2 cm. Es ist dabei wichtig, dass der Zeitpunkt des Spitzens richtig gewählt wird, da sowohl eine zu harte wie zu weiche Oberfläche sich ungünstig auf den Arbeitsvorgang auswirken. Bei zu frühem Spitzens bricht das Korn ganz aus dem Beton heraus, während ein spätes Spitzens in zu hartem Beton einen viel grösseren Aufwand erfordert. Um den richtigen Zeitpunkt zu ermitteln, der je nach Temperatur und Wetter variiert, muss die Betonfestigkeit mit dem Prüfhammer bestimmt werden. Zudem ist eine Überdeckung der Armierungseisen von mindestens 5 cm erforderlich.

Resultat: Durch das Zerstören des Kornes und das Einfärben des Zements wird ein sehr reicher und warmer Farbton erreicht, der in der rauhen Oberfläche eine ausgezeichnete Wirkung ergibt und genau den Kriterien entspricht, welche zu Beginn der Untersuchung aufgestellt wurden. *Dieses Material wurde denn auch von der Baukommission für die Ausführung gewählt.*

4. Backstein

Bei den Backsteinmustern ergab sich eine gewisse Diskrepanz zwischen dem, was wir anstrebten und dem Ergebnis. Was wir anstrebten:

a) Backsteinmauer (Bild 6) aus Steinen mit gewissen Unregelmässigkeiten in Farbton,

Oberfläche und Vermauerungsart, indem die Flucht des einzelnen Steines von der Mauerflucht abweicht, die Stossfugen nicht vertikal übereinanderliegen und die Lagerfugen ungleich stark sind. Die Fugen sollten nicht besonders in Erscheinung treten, wurden abgezogen und mit 1% des Bindemittelgewichtes eingefärbt.

Angestrebte Beispiele: Englische Backsteinbauten.

b) Backsteinmauer (Bild 7) wie a), jedoch Betonen der Fugen durch Verstreichen des Fugenmörtels, der bis zu einem Drittel den Backstein bedeckt. Die erstrebte Wirkung sollte ein starker struktureller Eindruck einer wirklichen Mauer sein, welche Lasten trägt. Gesamthaft, besonders aus Distanz, unbestimmbare Farbe, jedoch aus Nähe starkes Hervortreten des Fugenmörtels und grosser Farbkontrast.

Angestrebte Beispiele: Backsteinmauerwerk an indischen Bauten von Le Corbusier.

Resultat: Trotz vielfältigem Angebot an Farbtonen und Formaten sind unsere Backsteine für den gewünschten Zweck in jeder Beziehung zu regelmässig, was auf die vollautomatisierte Produktion zurückzuführen ist. Dazu kommt der schweizerische «Uhrmachergeist», der weit über seinen sinnvollen Einflussbereich hinaus Werte wie Präzision, Sauberkeit und Regelmässigkeit oft zum Synonym von Schönheit werden lässt. Sobald das Wort Sichtmauerwerk fällt, geht jede spielerische Leichtigkeit verloren, die einer Backsteinmauer die «handwerkliche» Ungenauigkeit gäbe, welche ihr erst zum Leben verhülfe. Ein Krampf erfasst alle, vom Architekten mit seinen perfekt ausgearbeiteten Schichtenplänen bis zum Maurer, welcher

senkelt und bleit und putzt, bis die tadellose Mauer ersteht, die sich in ihrer Wirkung durch nichts von den beliebten Kontaktpapieren mit Sichtmaueraufdruck unterscheidet. Und will man die Sache verbessern, so wird's klotzig: man kann sicher sein, dass dann zum Beispiel jeder vierte Stein schräg liegt. Man merkt die Absicht . . .

Schlussbemerkungen

Die Kosten für Injektionsbeton in Kreuzlingen sind ca. 30% höher als für Sichtbeton, wobei die Transportkosten für das Steinmaterial 7,5% ausmachen. Trotzdem ist er in grossen Flächen billiger als Bruchsteinmauerwerk und kann sehr schnell erstellt werden. Er kommt hauptsächlich dort in Frage, wo geeignete Steinvorkommen in der Nähe liegen und dürfte ein günstiger und schöner Ersatz für die unerfreulichen Bruchsteinverkleidungen von Stützmauern im Strassenbau sein. Er könnte in einem Arbeitsgang mit der Stützmauer hochgezogen werden.

Die Muster werden bis zum Beginn des Neubaus im Frühjahr 1967 bestehen bleiben und können zwischen Seminargarten und Sportanlage in Kreuzlingen besichtigt werden. Es wäre wünschenswert, wenn die Zementindustrie ein Areal zur Verfügung stellen könnte, in dem Experimente von der beschriebenen Art vorgenommen und mit der nötigen Dokumentation Architekten und Bauherren permanent zugänglich gemacht würden. Wie das Beispiel Kreuzlingen zeigt, würde dadurch die Materialwahl für manche Bauherrschaft gewaltig erleichtert.

Adresse des Verfassers:
Rudolf und Esther Guyer, dipl. Arch. ETH/S.I.A.
Mitarbeiter: C. Alder, Höhenweg 20,
8032 Zürich.

Nekrologe

† **Eduard Ammann**, dipl. Ing., G.E.P., von Matzingen TG, geboren am 19. Okt. 1884, Eidg. Polytechnikum 1903 bis 1907, ist am 19. März 1966 gestorben. Nachdem er verschiedene Anfangsstellen bekleidet hatte, wirkte E. Ammann von 1913 bis 1922 als Kantonsingenieur in Uri und hierauf bis 1935 als Leiter der Geschäftsstelle der Vereinigung Schweiz. Strassenfachmänner. Anschliessend war er bis 1940 Geschäftsführer der A. G. für Strassenbaustoffe in Zürich und dann bis 1955 Vertreter der Schweiz. Teerindustrie AG, Pratteln, in Zürich.

† **Emilio Eberle**, Bau-Ing., S.I.A., G.E.P., von Bichelsee TG, geboren am 14. Sept. 1895, ETH 1917–1920, von 1924 bis zu seinem Übertritt in den Ruhestand im Werk Bern der L. von Rollschen Eisenwerke, Abteilung Hebezeuge und Transportanlagen, ist im Januar 1966 gestorben.

† **Marco Gruet**, dipl. Bau-Ing., S.I.A., G.E.P., von Genf, geboren am 7. Mai 1920, ETH 1940 bis 1944, seit 1945 bei der S. A. Conrad Zschokke in Genf und im Ausland, ist 1966 gestorben.

† **Gustavo Agustoni**, dipl. Ing., G.E.P., von Morbio Inferiore, geboren am 29. Mai 1884, ist am 26. Januar 1966 in Bern an einem Herzschlag überraschend gestorben. Er hat in seiner Heimatgemeinde seine letzte Ruhestatt gefunden.

Der Verstorbene studierte von 1905 bis 1909 am Eidg. Polytechnikum. Anschliessend führte er als privater Ingenieur Projektierungsarbeiten für die Bahn von Lugano nach Ponte Tresa aus. Von 1911 bis 1914 betätigte er sich als Bauingenieur für Flussverbauungen beim kantonalen Bauamt Graubünden in Chur, bis 1917 arbeitete er dann bei Dyckerhoff & Widmann AG in Biebrich a. Rh., hernach bis 1921 auf dem Büro des Bauingenieurs der Kreisdirektion

SBB in Luzern. 1921 trat er in die Dienste des Eidg. Oberbauinspektors; 1928 wurde er zum Ingenieur I. Klasse und 1930 zum Inspektor befördert. Während mehrerer Jahre war ihm die Inspektionstätigkeit auf dem Gebiete der Flusskorrekturen und -verbauungen in den Kantonen Nid- und Obwalden, Freiburg, Graubünden und Tessin übertragen. Am 31. Mai 1950 trat er in den Ruhestand und lebte von da an in spartanischer Einfachheit in Bern. Bis kurz vor seinem Tode konnte man ihn täglich zur gewohnten Zeit seine Zeitungen kaufen sehen, immer am gleichen Kiosk; dann pflegte er einen Rundgang durch die heimischen Lauben in Bern zu machen, und um 9 Uhr kehrte er in seine Klause in einer Pension zurück und durchstöberte Zeitungen und Fachzeitschriften. Nur noch selten begab er sich auf Reisen oder ins Tessin, wo er in Morbio Inferiore ein Haus besass.

Gustavo Agustoni war keine leicht zugängliche Natur. Er liebte es nicht, hervorzutreten und viele Worte zu machen. Wenn er sich aber in ausgesuchtem Freundeskreis wohlfühlte, hat er oft mit gezielter Ironie, die sich manchmal bis zum Sarkasmus steigerte, sein Südländertemperament verraten. Um den Dahingegangenen trauern seine Freunde und Bekannten, die ihm ein dankbares Andenken bewahren werden.

E. Fankhauser

† **Alfred Bringolf**, dipl. Ing., S.I.A., G.E.P., ist am 25. August 1880 in Basel geboren worden und hat nach Besuch der Schulen seiner Vaterstadt in den Jahren 1898 bis 1902 am Eidg. Polytechnikum in Zürich studiert und mit dem Diplom als Ingenieur abgeschlossen. Seine Wanderjahre führten ihn vorerst zu Grün & Bilfinger nach Mannheim, dann für ein Jahr als Tunnelbauingenieur nach Salzburg für den Bau des Tauerntunnels, anschliessend wieder zu Grün & Bilfinger als Bauleiter für die Quaibauten in Düsseldorf. Vorübergehend kehrte Bringolf darauf nach der Schweiz zurück, wo er sich bei den Wehr- und Stollenbauten an der Albula betätigte, worauf Projektierungen und Bau von Wasserkraftanlagen und Flusskorrekturen in