

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 61/62 (1913)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Beitrag zur Frage der Verbesserung des schweiz. Strassennetzes  
**Autor:** Schlaepfer, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-30713>

### **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:** 03.04.2026

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

lastung von je 180 t, für ein Windwerk der Schützen ohne Eisklappen 148 t und für die Eisklappen 36 t. Sowohl die Schützen als auch die Eisklappen werden je von dem zugehörigen Windwerk in Bewegung gesetzt. Jedes Windwerk ist sowohl mit elektromotorischem wie mit Handantrieb ausgerüstet; beim Versagen der elektrischen Einrichtung oder bei Stromausfall wird das Motorvorgelege aus- und der Handantrieb eingerückt. Laut Konzessionsvorschrift müssen in ihrer höchsten Lage die Unterkanten

der Schützen 1,5 m über dem gestauten Oberwasserspiegel sich befinden. Dies bedingt eine Hubhöhe von 10,5 m. Seitens der beteiligten Uferstaaten, der Kantone Aargau und Baselland und des Grossherzogtums Baden, wurde ferner vorgeschrieben, dass die Geschwindigkeit, mit der die Schützen von Hand aufgezogen werden können, in der Stunde mindestens 0,5 m betragen müsse.

(Forts. folgt.)

### Wettbewerb Frauenarbeitsschule Basel.

Als Abschluss unserer Darstellung des Wettbewerbs-Ergebnisses auf den Seiten 214 bis 219 der vorletzten Nummer veröffentlichen wir heute auf den Seiten 244 und 245 die hauptsächlichsten Bestandteile des an vierter Stelle (mit dem V. Preis) ausgezeichneten Projektes Nr. 13b „Lichtfrage“, des Herrn Architekt *Emil Faesch* in Basel. Wie dem Gutachten des Preisgerichts zu entnehmen war (vergl. Seite 217), sind als Vorzüge des Entwurfs hervorgehoben worden: gute Einfügung des knappen und zweckmässigen Grundrisses in den Bauplatz und gute Raumordnung.

### Beitrag zur Frage der Verbesserung des schweiz. Strassennetzes.

Von Dipl.-Ing. *A. Schläpfer*, Strasseninspektor der Stadt Zürich.

(Schluss von Seite 216.)

Die erwähnten günstigen Versuche der Kieselkalk-Decken, die bei der kurzen Dauer von zwei bis drei Jahren nicht als absolut endgültig gelten konnten, liessen sich durch *theoretische Versuche* aufs beste unterstützen, um so zu entscheiden, ob durch weitgehende Verwendung von Kieselkalk-Decken wirtschaftlich bedeutende Vorteile erhältlich wären. Schon im Jahre 1910 wurden auf Veranlassung des Verfassers durch die Herren *Dr. L. Rollier* und *Ing. B. Zschokke* von der Eidg. Techn. Hochschule Versuche mit verschiedenen Steinsorten, die sich in den Ablagerungen des Sihl- und Limmattales in sieben verschiedenen Gruben usw. vorfinden und zu Schlagkies verarbeitet werden, sowie mit einigen ausländischen Steinsorten vorgenommen. Mittels des sogen. *Sandstreugebläses* wurden die *Abnutzungskoeffizienten* und mittels der *Amsler'schen Festigkeitsmaschine* die *Druckfestigkeit* ermittelt; auf Schlagproben wurde verzichtet, da deren Resultate im allgemeinen mit denen der Druckfestigkeit proportional verlaufen. Nebenbei sei bemerkt, dass für den Vergleich des gemischten Grubenschotters in der Weise vorgegangen wurde, dass zuerst die Menge der hauptsächlichsten, darin häufiger vorkommenden Gesteinsarten festgestellt, dann deren Druck- und Abnutzungskoeffizienten einzeln ermittelt und daraus die Wertziffern der einzelnen Gruben bestimmt wurden. Die erhaltenen Resultate sind aus *Tabelle I* (S. 244) ersichtlich.

Die Kolonne „Druckfestigkeit“ zeigt nun bei Taveyanazsandstein und bei den Kieselkalcken des Grubenmaterials günstige Resultate, welche durch die Proben der einheitlichen Gesteine für die Kieselkalke bestätigt werden; deren Druckresultate werden nur von Basalt übertroffen, stellen sich aber ganz ähnlich denjenigen von Grauwacke und Hornblende. In Gewichtsverlust und mittlerer Dicke der Abnutzung treten die vorzüglichen Eigenschaften obgenannter einheimischer Steinsorten, die sich wohl mit Grauwacke vergleichen lassen, zu Tage, welche ganz bedeutend bessere Resultate als Basalt und Hornblende ergeben.

Auf Grund dieser Proben berichtete der Verfasser bereits im Jahre 1910 an seine Behörde, „dass die theoretischen Versuche es wohl rechtfertigen würden, Parallelversuche zwischen den in der Schweiz eingeführten ausländischen Chaussierungsmaterialien und den einheimischen Kieselkalcken zu machen, da es nicht unwahrscheinlich sei, dass die praktischen Versuche auf der Strasse zu guten Erfolgen führen würden.“

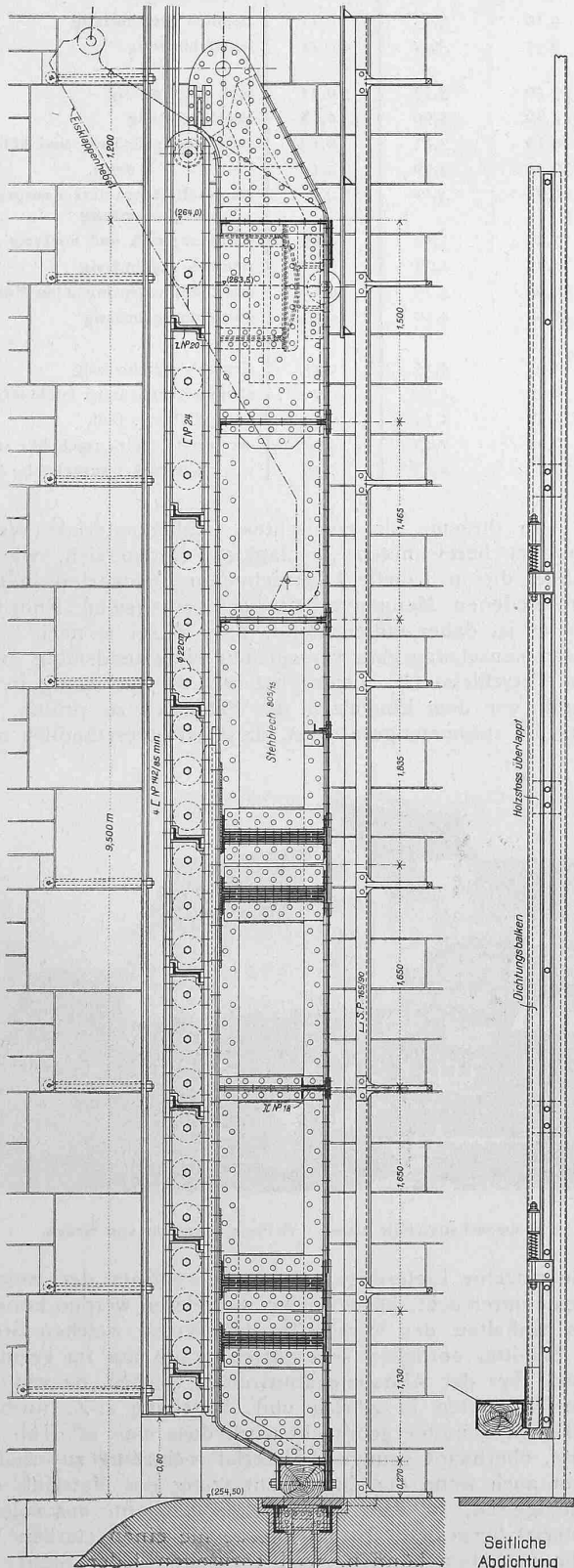


Abb. 40. Vertikaler Schützen-Endträger (Schnitt a-b in Abb. 41) und seitliche Abdichtung nach Patent A.-G. Alb. Buss & Cie. — 1:50.

Tabelle I. Versuchsergebnisse mit verschiedenen Gesteinsarten.

NB. Abnützungskoeffizient: Wirkung eines Quarzstrahles von 3 at Druck während zwei Minuten.

Petrographische Bezeichnung der einzelnen Gesteinsorten	Prozentuales Vorkommen der einzelnen Gesteine in den untersuchten Gruben usw. auf 100 Stück	Druckfestigkeit t/cm <sup>2</sup>	Gewichtsverlust durch Abnützung		Mittl. Dicke der abgenützten Schicht in cm	Beschaffenheit der abgenützten Fläche
			in gr	in cm <sup>3</sup>		
<i>Gesteinsarten im Grubenschotter:</i>						
1. Kristallinisches Gestein	I bis IO; meist 3 bis 4	1,403	7,80	2,94	0,10	etwas unregelmässig und löcherig
2. Verrucano	I „ II; „ 2 „ 5	1,301	19,85	7,49	0,26	sehr ungleichmässig, mit starken Vertiefungen
3. Kieselgestein (Grünstein etc.)	3 „ IO; „ 6 „ 8	1,476	9,16	3,45	0,12	ziemlich gleichmässig
4. Harter Sandstein (Taveyanazsandstein etc.)	6 „ II; „ 7 „ 8	2,066	8,52	3,21	0,11	leicht höckerig
5. } Weichere und verwitterte	5 „ 13; „ 8 „ 9	2,041	15,30	5,77	0,21	sehr gleichmässig
6. } Sandsteine		1,628	13,26	5,00	0,18	leicht höckerig
7. Nummulithenkalk	0 „ I; „ 0	1,735	10,10	3,81	0,13	etwas unregelmässig und höckerig
8. Kieselfreie Kalke	4 „ 12; „ 8 „ 10	1,537	10,50	3,96	0,14	desgl.
9. Kieselkalke des Neocom, z. T. Malm	15 „ 22; „ etwa 20	2,323	8,01	3,02	0,11	vereinzelte Adern stärker ausgehöhlt, sonst gleichmässig
10. desgleichen feinkörnig	15 „ 23; „ etwa 20	1,980	13,93	5,25	0,18	etwas ungleich und höckerig
11. „ sehr feinkörnig	15 „ 24; „ etwa 20	2,363	4,72	1,78	0,06	ziemlich regelmässig
12. Lias und Doggerbreccie	1 „ 4; „ 2 bis 3	1,631	10,04	3,79	0,13	rauh, mit vorspringenden Körnern
13. Kalkkonglomerate	0 „ I; „ 0	1,569	11,94	4,50	0,16	etwas unregelmässig
<i>Einheitliche Gesteine:</i>						
14. Basalt Immendingen	—	2,600	11,0	4,15	0,15	ziemlich gleichmässig
15. Grauwacke	—	2,257	6,79	2,56	0,10	etwas unregelmässig, leicht löcherig
16. Hornblende	—	2,169	12,57	4,74	0,17	unregelmässig, rauh
17. Kieselkalk Beckenried	—	2,424	6,01	2,27	0,08	vereinzelte stärker ausgehöhlte Stellen
18. „ Brunnen	—	2,156	7,63	2,88	0,10	vereinzelte stärker ausgehöhlte Adern

Wie bereits mitgeteilt, sind dann diese Versuche energisch begonnen worden und sie haben die Erwartungen nicht getäuscht.

Für die Grubenmaterialien dagegen ergaben die Versuche folgende mittlere Durchschnittswerte:

Wertziffern der Abnützung in Gramm 8,72 bis 10,9  
 „ „ Druckprobe „ t/cm<sup>2</sup> 2,07 bis 1,9  
 d. h. bedeutend ungünstigere Werte als bei den einheitlichen Gesteinen, insbesondere den Kieselkalcken.

In diesem, als gemischtes Grubenmaterial (Weichschotter) bezeichneten „Schlagkies“ finden sich, wie erwähnt, die in Tabelle I bezeichneten Steinsorten in ganz verschiedenen Mengenverhältnissen vor (siehe Rubrik 3) und es ist daher einleuchtend, dass dieser je nach seiner Zusammensetzung ganz verschieden widerstandsfähig gegen den Verschleiss ist. Leider hat man es nur wenig in der Hand, vor dem Einwalzen des Schotters zu prüfen, wie derselbe zusammengesetzt ist, da ja selbstverständlich nicht

Tabelle II. Abnützungskoeffizienten von Schottermaterialien nach Deval'scher Methode.

Bei Trockenprobe		Bei Nassprobe	
	Koeff.		Koeff.
1. Taveyanaz-Sandstein, Kant. Glarus	1,01	1. Lamporphyr aus Steinachtal bei Waldshut (Baden)	2,74
2. Krinoidenbreccie v. Weesen	1,04	2. Grauwacke von Ottrott, St. Nabor (Oberelsass)	3,11
3. Gemischt. Kies aus der Sihl	1,05	3. Kieselkalk von Brunnen (Cerncie)	3,20
4. Kieselkalk von Brunnen (Cerncie)	1,15	4. Porphy von Sulz (Elsass)	3,23
5. Lamporphyr aus Steinachtal bei Waldshut (Baden)	1,21	5. Qualitätsschotter, gemischt. Grubenmaterial (Hochterrassenschotter) a. Grube A, bei Zürich	3,42
6. Qualitätsschotter gemischt, Grubenmaterial (Hochterrassenschotter) a. Grube A, bei Zürich	1,23	6. Kieselkalk von Beckenried	3,42
7. Kieselkalk von Brunnen (Botta)	1,24	7. Kieselkalk von Brunnen (Botta)	3,43
8. Basalt von Immendingen	1,25	8. Taveyanaz-Sandstein, Kant. Glarus	3,50
9. Porphy von Sulz (Elsass)	1,38	9. Gewöhl. gem. Grubenmaterial (Niederterrassenschotter) aus Grube B, bei Zürich	3,92
10. Gewöhl. gem. Grubenmaterial (Niederterrassenschotter) aus Grube B, bei Zürich	1,40	10. Gemischt. Kies aus der Sihl	4,05
11. Hornblende von Haslach im Kinzigtal	1,53	11. Hornblende von Haslach im Kinzigtal	4,50
12. Gewöhl. gem. Grubenmaterial (Hochterrassenschotter) aus Grube A, bei Zürich	1,54	12. Basalt von Immendingen	4,61
13. Grauwacke von Ottrott, St. Nabor (Oberelsass)	1,57	13. Gewöhl. gem. Grubenmaterial (Hochterrassenschotter) aus der Grube A, bei Zürich	5,28
14. Kieselkalk von Beckenried	1,86	14. Krinoidenbreccie v. Weesen	5,35
15. Malmkalk von Sargans	2,20	15. Malmkalk von Sargans	5,53



Frauenarbeitsschule Basel. V. Preis. Ansicht von Süden.

jede einzelne Lieferung auf den Prozentsatz der weichen Steine untersucht, bzw. solche ausgelesen werden können; das Einhalten der Vorschrift, dass keine weichen Steine im Schotter enthalten sein dürfen, kann nur im geringen Grade bei der Abnahme kontrolliert werden, da während den Walzzeiten in Zürich und Umgebung z. Z. noch so viel Weichschotter gebraucht wird, dass man oft froh sein muss, überhaupt genügend Material rechtzeitig zu erhalten. Aber auch wenn die Zusammensetzung des Materials eine günstige ist, so wird dessenungeachtet eine aus solchem Material hergestellte Strassendecke nie einen starken Verkehr aushalten können, weil sozusagen jeder Stein eine andere Härte hat als sein Nachbar, also neben dem sofort durch den Verkehr vollständig zerdrückten Material, auch

das übrige eine ungleichmässige Abnutzung erfährt; dadurch werden die Strassen uneben, sodass das Regenwasser darin liegen bleibt, womit die Hauptursache der Zerstörung der Decke überhaupt gegeben ist. Die Zerstörungen, wie sie aus den Abb. 1 und 2 (Seite 212) ersichtlich, werden deshalb bei Weichschotter noch in viel grösserem Umfange und in viel kürzerer Zeit auftreten und damit die grossen Schlamm- und Staubbildungen verursachen.

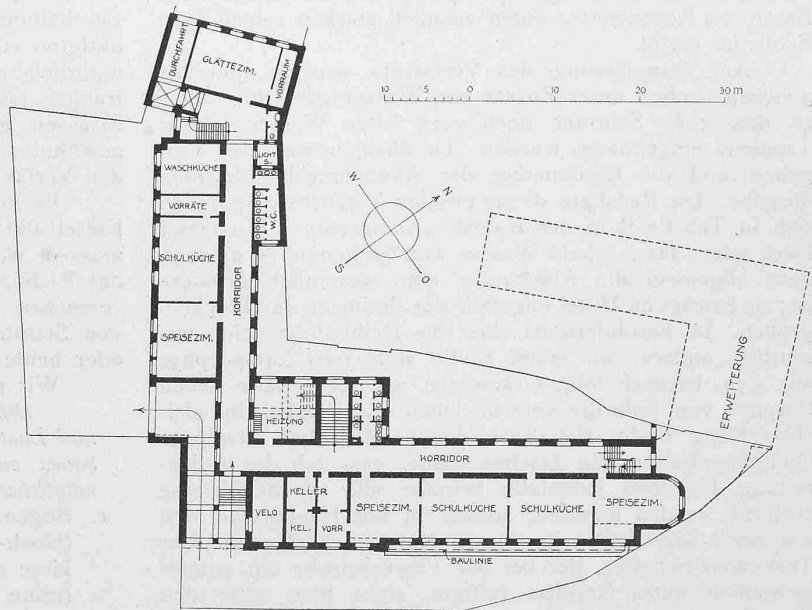
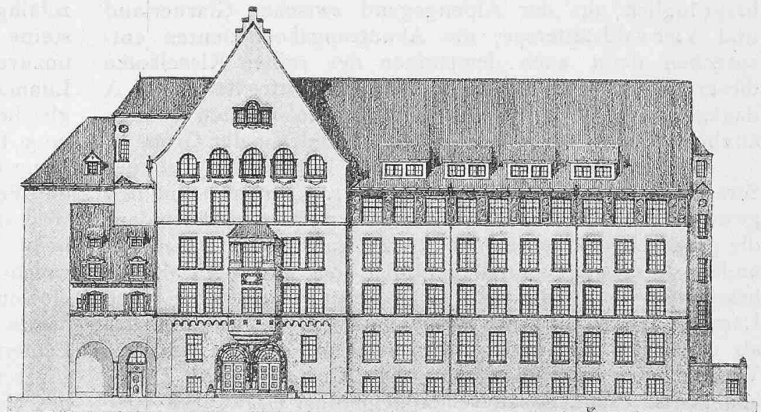
Durch Herrn Prof. F. Schüle von der Eidg. Materialprüfungsanstalt, dem ich auch an dieser Stelle nochmals meinen besten Dank für die grosse Bereitwilligkeit und sein Interesse für diese Untersuchungen aussprechen möchte, wurde ich im Herbst 1912 auf die beabsichtigte Aufstellung eines Deval'schen Apparates für die Prüfung von Schottermaterialien in seiner Anstalt aufmerksam gemacht. Ein Anerbieten zu bezüglichen Untersuchungen wurde natürlich gerne angenommen und der Anstalt unterm 16. Dezember 1912 15 verschiedene Schottermaterialien (Schlagkies) eingesandt. Der Deval'sche Apparat besteht aus zwei auf schräger Axe nebeneinander gelagerten Zylindern, die mittelst eines Triebwerkes in Drehung versetzt werden. Die Prüfung des Materials geschieht nun in der Weise, dass von jeder einzelnen Steinsorte 5 kg in möglichst gleicher Anzahl von Stücken von 4 bis 6 cm Durchmesser, welche vorerst gewaschen und getrocknet wurden, in den Zylinder eingebracht werden; darauf wird der Apparat fünf Stunden lang in Drehung mit 2000 Touren in der Stunde, total also 10000 Touren versetzt. Nach dieser Zeit wird das Steinmaterial herausgenommen, das Innere der Zylinder und die Steine sorgfältig gewaschen und das Abwaschwasser aufbewahrt. Mittels zwei Sieben von 10 und von 1,6 mm Lochdurchmesser wird dann das von den Steinen abgetrennte pulvrige, bezw. schlammige Material sortiert, das vom feinem Sieb zurückgehaltene

Material gewogen und das Gewicht vorgemerkt. Das Material, welches das feinere Sieb passiert, wird ebenfalls getrocknet und abgewogen. Die Anzahl der Gramm dieses Materials durch 100 dividiert, ergibt den *Abnutzungskoeffizienten*. Der Koeffizient 1,00 z. B. entspricht einer Steinsorte, welche auf 5 kg durch die Probe 100 gr Staub verliert.

Vorerst wurden nun nach dieser Methode die 15 verschiedenen Sorten untersucht; die Resultate finden sich in nebenstehender *Tabelle II* unter „Trockenproben“ zusammengestellt. Darnach wäre der Taveyanaz-Sandstein aus

**Wettbewerb Frauenarbeitsschule Basel.**

V. Preis. Motto «Lichtfrage». — Verfasser: Architekt Emil Faesch, Basel.

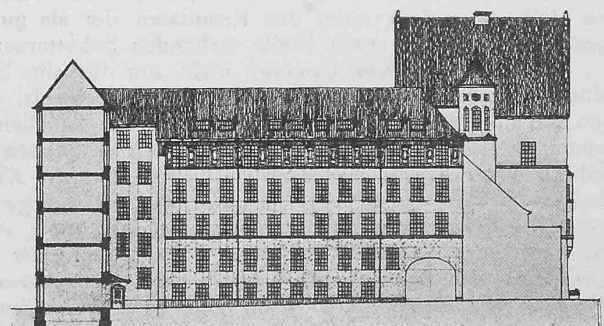
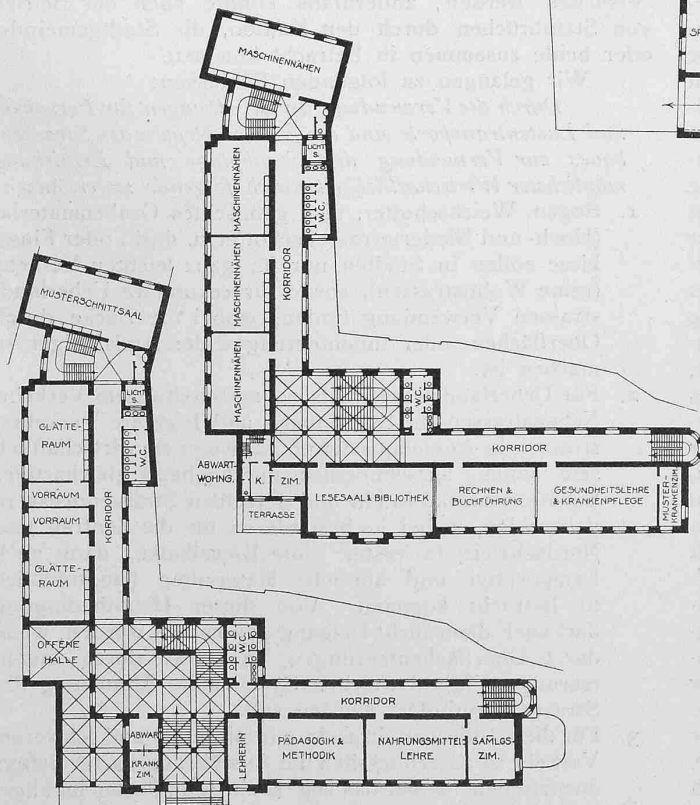


Grundrisse vom Untergeschoss, Erdgeschoss und Obergeschoss.

Masstab 1 : 800.

Südost- und Südwest-Fassaden.

Masstab 1 : 600.



dem Kanton Glarus mit einem Koeffizienten von 1,01 das günstigste Material; weitere günstige Resultate ergeben sich bei den Krinoidenbreccien von Weesen, dann beim gemischten Kies aus der Sihl, bei den Kieselkalcken von Brunnen usw., während z. B. ausser Malmkalk und Kieselkalk von Beckenried, auch Grauwacke, Hornblende, Porphy und Basalt verhältnismässig schlechte Resultate lieferten. Es mag hier noch auf No. 6, Qualitätsschotter aus der Grube A bei Zürich hingewiesen werden; dieses Material, welches bei der Trockenprobe im 6. Rang, also für Grubenschotter ausserordentlich günstig steht, wurde ausschliesslich aus harten Geröllsteinen, die in der Kiesgrube zu finden waren, zu Schlagschotter verarbeitet. Das Material war also frei von allen weichen Steinen, es stammt ursprünglich aus der Alpenegegend zwischen Glarnerland und Vierwaldstättersee; die Abnutzungskoeffizienten entsprechen denn auch demjenigen der reinen Kieselkalke dieser Gegend. Der nicht ausgelesene Schotter der Grube A dagegen zeigt zufolge seines Gehaltes an weichen Steinen ähnliche Resultate wie das Grubenmaterial aus der Grube B.

Da mir das Verhalten dieser Kiessorten auf der Strasse recht wohl bekannt war, konnte ich mich mit den gewonnenen Resultaten nicht ohne weiteres befreunden; die praktischen Versuche der Strasse gaben eben wesentlich andere Resultate, speziell bezüglich der allgemein als gut bekannten ausländischen Chaussierungsmaterialien, wie Lamporphyr, Grauwacke, Porphy usw. einerseits und der als ungünstig bekannten Kalksteine von Weesen und der Weichschottermaterialien aus der Gegend von Zürich andererseits. Auch Basalt schien gegenüber Grauwacke oder Porphy z. B. viel zu gut qualifiziert, da der süddeutsche Basalt bei Regenwetter einen ziemlich starken schmierigen Schlamm ergibt.

Auf Veranlassung des Verfassers wurden nun die gleichen Proben unter Zusatz von Wasser gemacht, indem zu den 5 kg Schotter noch 0,15 Liter Wasser in die Trommel eingegossen wurden; im übrigen war das Vorgehen und die Bestimmung der Abnutzungskoeffizienten dieselbe. Die Resultate dieser zweiten Versuchsreihe finden sich in Tabelle II in der Rubrik „Nassproben“. Ein erster Blick zeigt, dass, sobald Wasser zum Steinmaterial gelangt, ganz allgemein die Abnutzung eine wesentlich grössere ist; sie beträgt im Mittel ungefähr das dreifache der Trockenproben. Im besondern ist aber die Reihenfolge eine wesentlich andere; an erster Stelle steht jetzt Lamporphyr mit 2,74, hernach folgt Grauwacke mit 3,11, dann neben Porphy von Sulz die verschiedenen Kieselkalke. Im gleichen Rang findet sich auch der bereits oben erwähnte Qualitätsschotter, ein Zeichen dafür, dass bei der Aufbereitung desselben jedenfalls beinahe alle weichen Steine entfernt werden konnten, sodass in der Hauptsache sich nur noch Kieselkalke in diesem Material vorfanden. Der Taveyanaz-Schotter, der bei der Trockenprobe ein ausserordentlich gutes Resultat zeitigte, steht hier unter den Kieselkalksorten. Beachtenswert sind die verhältnismässig ungünstigen Resultate von Basalt, speziell aber von Hornblende, während, was auch ohne weiteres zu erwarten war, der Kalkstein von Weesen, wie derjenige von Sargans sich für Strassenchaussierungen als ganz ungeeignet erweisen. Die Kiese aus der Sihl und den Gruben aus der Nähe von Zürich stehen, wie nicht anders zu erwarten, ebenfalls wesentlich unter den Resultaten der als gut zu bezeichnenden, an erster Stelle stehenden Schottersorten.

Von wesentlichem Gewinn, nicht nur für die Stadt Zürich, sondern für einen grossen Teil der Schweiz, dürften die aus Praxis und aus den in den beiden Tabellen zusammengestellten, theoretischen Versuchen erhaltenen Resultate insofern sein, als damit feststeht, dass die Kieselkalke aus dem Gebiet des Vierwaldstättersees zufolge der sehr günstigen Druck- und Abnutzungskoeffizienten einerseits und der wesentlich billigeren Preise andererseits sehr wohl mit den ausländischen Steinsorten wie Grauwacke, Porphy usw. konkurrieren können, ja, dass sie wesentlich besser als die süddeutschen Basalte sind, sodass der Be-

zug aus Deutschland wohl im grössten Teil der Schweiz, soweit nicht in unmittelbarer Nähe des Schwarzwaldes liegend, aufgegeben werden darf. Sehr günstig, speziell für die Nordschweiz wird sich noch der Bezug von Lamporphyr aus der Nähe von Waldshut stellen, doch sei hier betont, dass das dortige Schotterwerk erst neuesten Datums ist und daher dieses Material erst im Jahre 1912 in Zürich erstmals zur Verwendung kam, also praktisch eigentlich noch nicht erprobt ist.

Dass der sogen. Weichschotter keine bessern Resultate zeitigen konnte, ist selbstverständlich; die Deval'schen Koeffizienten, die zwischen 3,92 und 5,28 schwanken, werden bei jeder Probe wieder andere werden, da sie abhängig sind von der Menge der in diesem Schotter sich zufällig vorfindenden weichen Steine, wie Kalk, Mergelsteine usw. Jedenfalls bilden diese Schottersorten ein ganz unzuverlässiges Material, das sich, komme es aus dem Sihl-, Limmat-, Glatt- oder Furttal usw., nie für eine gute, sich gleichmässig abnützende Strasse eignen wird. Der in Tab. II im 5. Rang stehende Qualitätsschotter wird ungefähr diesen Rang behaupten können, immerhin ist meiner Ansicht nach die Verwendung von solchem Spezialschotter, wenn auch wesentlich billiger, als der Bezug von reinen Kieselkalcken, nicht wohl zu empfehlen, weil sich in demselben stets weichere Steine vorfinden müssen, da das Verlesen der einzelnen Steine in der Grube auf die Dauer eine zu heikle Arbeit wäre, die nur von ganz gewissenhaften Leuten und nur mit verhältnismässig hohen Kosten besorgt werden könnte. Jedenfalls wäre ein solches Verlesen des Materials nur im Regiebetrieb mit einiger Sicherheit auf vollen Erfolg möglich; im Grossbetrieb z. B. für die Beschaffung der jährlich für die Stadt Zürich allein benötigten etwa 20000 m<sup>3</sup> Schlagkies, kann diese Methode natürlich nicht erstlich in Betracht kommen, sodass es fraglich erscheint, ob nicht besser in der Hauptsache für Strassen ganz sekundärer Bedeutung (Wohnstrassen) das gewöhnliche, gemischte Grubenmaterial verwendet würde; der Verfasser ist letzterer Ansicht.

Es wird also für Zürich und Umgebung der Bezug von Kieselkalcken im Grössern an Hand genommen werden müssen, wobei der Bezug durch Unternehmer wohl solange das Richtige sein wird, als diese keine Preistreiberien versuchen werden; andernfalls könnte auch der Betrieb von Steinbrüchen durch den Kanton, die Stadtgemeinde, oder beide zusammen in Betracht kommen.

Wir gelangen zu folgenden Schlüssen:

*Durch die Verwendung der Kraftwagen für Personen- und Lastentransporte sind die frühern Regeln des Strassenbaues zur Vermeidung der Staubplage und Erreichung möglicher Wirtschaftlichkeit durch folgende zu ergänzen:*

1. Sogen. Weichschotter, also gemischtes Grubenmaterial (Hoch- und Niederterrassenschotter u. drgl.) oder Flusskiese sollen in Städten nur für ganz leichten Verkehr (reine Wohnstrassen), sowie für sekundäre Ueberlandstrassen Verwendung finden, wobei die Decke durch Oberflächen- oder Innenteerung widerstandsfähiger zu machen ist.
2. Für Ueberlandstrassen bis zu mittelschwerem Verkehr, Nebenstrassen im Stadttinnern und leichtere Verkehrsstrassen in Aussenquartieren ist, wenn sie wirtschaftlich sein sollen, ausschliesslich durchgehend gleichartiges Schottermaterial in ein und derselben Strassendecke zu verwenden, wobei im besondern für die Zentral- und Nordschweiz in erster Linie Kieselkalke, dann auch Lamporphyr und ähnliche Materialien hauptsächlich in Betracht kommen. Von dieser Hauptbedingung darf auch dann nicht Umgang genommen werden, wenn durch Oberflächenteerungen, ja selbst durch Innenteerungen irgend welchen Systems die Abnutzung der Strasse vermindert werden soll.
3. Für die städtischen Strassen mit mittlerem und schwerem Verkehr ist ausschliesslich die Ausführung harter Beläge anzustreben, wobei das sog. Kleinsteinpflaster im allgemeinen nur als provis. Strassenbefestigung gelten kann.

4. Für die Hauptverkehrsstrassen zwischen Städten und bedeutenden Ortschaften, die neben einem intensiven Personen-Automobil-Verkehr, auch Lastautos- oder sonstigen schweren Fuhrverkehr in grösserem Umfange aufweisen, soll Kleinsteinpflasterung, in den Ortschaften unter Umständen selbst Grosspflaster zur Ausführung kommen.

Zürich, im März 1913.

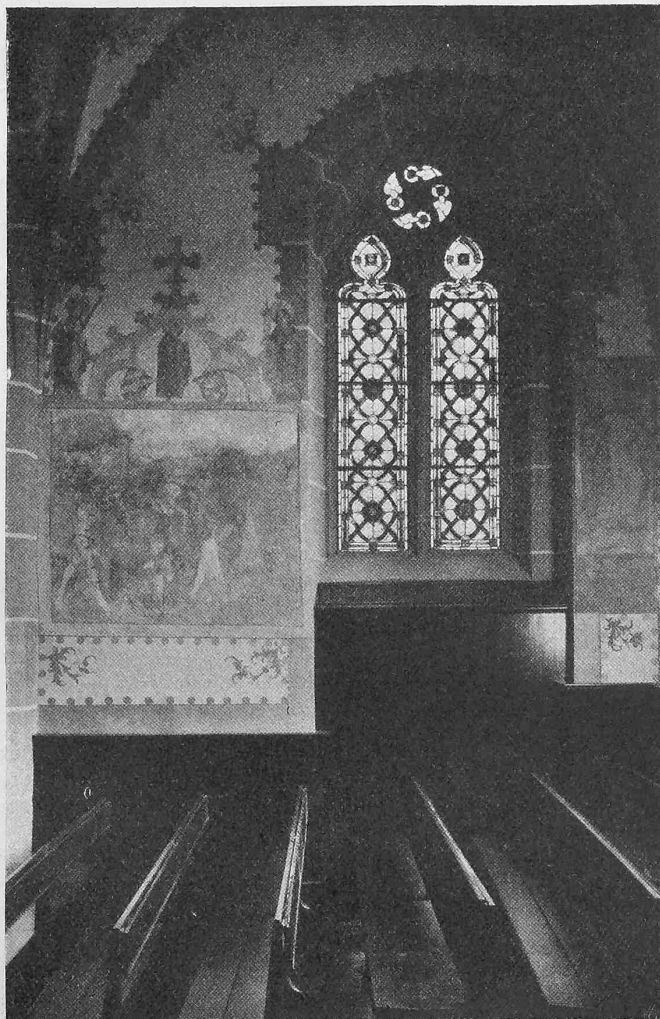


Abb. 15. Fresken der Stirnwall im südlichen Seitenschiff.

## Die Wiederherstellung der Bieler Stadtkirche.

Von Professor E. J. Propper, Architekt in Biel.

(Schluss von Seite 229, mit Tafeln 50 und 51.)

Vielfache Zunft- und Familienwappen sprechen vom Opfersinn der damaligen Bieler für die Ausschmückung ihres Gotteshauses. Die Ausführung des bildlichen Schmuckes selbst lässt auf verschiedene Maler und Schüler schliessen und gestattet wegen dem kurzen Zeitraum der Entstehung (1457 bis 1526) interessante Schlüsse auf das damalige Malergewerbe. So finden wir in der Taufkapelle eine prächtige ornamentale Behandlung mit naturalistischen Motiven (Tafel 51). In der dritten Kapelle die guterhaltene Freske des Bischofs Sanct Wulf, Christophorus mit Christusknaben und einem Eremit, der mit einer Laterne in der Hand vor seiner Klause steht. Die Darstellung verrät italienischen Einfluss. Die Stirnwall des südl. Seitenschiffes zierte links vom Fenster ein Martyrium des heiligen Sebastian, nach deutscher Art dargestellt mit seeländisch anmutender Landschaft (Abb. 15). Diese Freske ist von Hans Ritter von Büttikon, der 1466 bis 1474 Meier von Biel war, und seiner Frau Anna vom Stein gestiftet worden, was die

Wappen über der Freske bezeugen. Rechts vom Fenster ist ein Weihbischof mit prächtigem Kopf zu sehen (Abb. 15).

Im Schiff neben der in den achtziger Jahren erbauten Orgelempore zierte eine schlichte Darstellung der Auferstehung die Scheidewand, welche viele Aehnlichkeit mit einer in Adelboden abgedeckten Freske hat (Tafel 50, oben). Komposition und Ausführung lassen auf einen mittelmässigen Maler schliessen, der nach deutscher Art zu arbeiten gewöhnt war. Es ist wahrscheinlich, dass die Reformation der weitem Ausschmückung des Schiffes Inhalt getan hat, da diese Freske allein im Schiffe zu finden war. Gegenüber dem Eingange vom Ring kam die Gestalt des heiligen Antonius zum Vorschein, die in eine Architektur mit Baldachin glücklich hineinkomponiert ist und deren schöne Verhältnisse überraschen. An der Wand des nördlichen Seitenschiffes fand sich eine erfreuliche Fülle von bildlichen Darstellungen von überaus fesselnder, eigenartiger Anordnung und Ausführung. Als Hauptteil des Ganzen ist der in eine Nische hineinkomponierte Zug nach Golgatha zu betrachten, der als eine wohlgelungene und sehr wertvolle deutsche Kompositionsmalerei aus der zweiten Hälfte des XV. Jahrhunderts aufzufassen ist (Tafel 50 unten). Die Szene ist sehr bewegt und von so scharfer Zeichnung, dass wir an ein Glasgemälde erinnert werden. Die beiden Schächer, mit antreibendem Henker, die Besatzung Jerusalems, die hohen städtischen Beamten zu Ross und die Gruppe der Heiligengestalten mit Veronika, die das Schweisstuch vor sich hält, sind in zeitgenössischer Gewandung gemalt. Auch erinnert Jerusalem an ein deutsches Stadtbild aus der Zeit. Die Köpfe der Schächer und des Henkers, sowie der oberste Teil des Tores wurden vom Meister R. Mürger in Bern in äusserst gelungener Art ergänzt. Der übrige Teil der Freske, sowie alle andern in der Kirche sind vom Maler Vöggtli in Biel mit viel Liebe und Verständnis restauriert worden. Ueber dem Hauptbild entdeckte man eine unvollständige Schar Heiliger. Rechts von diesen einen Abt und links unten den fragmentarischen Kampf des Teufels mit einem Engel um eine Seele und daneben, aus späterer Zeit, Teile eines mächtigen Christophorus mit Jesusknaben, von dem der anmutige kindliche Kopf mit typischem Nimbus erhalten blieb. Das gut erkennbare Wappen Peter Gönffis, der 1459 bis 1482 Venner und 1482 Meier von Biel war, lässt über die Zeit der Entstehung der Malerei keinen Zweifel aufkommen. Das Allianzwappen einer seiner vier Frauen ist nicht zu entziffern gewesen. Der ornamentale Teil der Bemalung, der alle Gewölbe schmückt, stammt von 1569 von einem Meister T. G., dessen Monogramm im westlichen Gewölbejoch blossgelegt wurde. Herrn Maler Riesen in Biel verdanken wir eine verständnisvolle Restauration der schwungvollen und prächtigen Ornamentik. Die zweite Malschicht mit farbenprächtiger, barocker Architektur und Ornamenten fand sich vornehmlich in den südlichen Kapellen und an der Stirnwall des südlichen Seitenschiffes vor, jedoch nur in so ganz unzusammenhängenden Teilen, dass auf deren Restauration verzichtet wurde. Im Verdingbüchlein der Stadt Biel fand Herr Prof. Dr. Turler, dem wir die Deutung aller Wappen verdanken, folgendes über die dritte Malschicht:

„Verding der Kirchen allhier zu wyssgen und einzufassen. Am 8. Juni 1671 mit Meister Hans Jakob Hyler, dem gypser oder mahler, märit getroffen: die allhiesige Kirchen inwändig wie auch die Portal und Thüren mit gälber farb und seulen von blauer farb mit schattierung einzufassen und zu wyssgen. Er soll alle seulen und gewölber mit dieser farb anstreichen aussert der seulen, welche natürlich schon die steinfarb haben. Selbige soll er mit solcher farb überziehen und zu allem einen schwartzen und blauen strich ziehen. soll selbviert arbeiten m. h. (meyne herren) geben kalch, sand, holz und seil und machen das höchste gerüst im mittleren gewölbe. Er erhält 180 Kronen, die Frau eine Dublone und ein fass von 2 Säumen Wein. 4 Kronen das Fenster gegen den Ring einzufassen.“

Die vierte Malschicht war ein Grau, das am Ende des XVIII. Jahrhunderts überall zu finden ist.