

Vorversuche und Ausführung des Injektionsschleiers in Mattmark

Autor(en): **Blatter, Ch.E.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **79 (1961)**

Heft 42

PDF erstellt am: **06.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-65606>

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.

Vorversuche und Ausführung des Injektionsschleiers in Mattmark

Von Ch. E. Blatter, dipl. Ing., Direktor der Swissboring, Zürich *)

DK 624.138

Die Dichtung des Untergrundes der Sperrstelle von Mattmark stellt ein Problem von grossen Ausmassen dar, dessen Lösung eine Reihe von Vorversuchen erforderte. Ausser dem in grossem Masstab an Ort und Stelle in den Jahren 1957 bis 1959 ausgeführten Injektionsversuch hat die Swissboring ausgedehnte Versuche im Laboratorium unternommen. Zunächst soll hier einiges über die Beschaffung der Injektionsmaterialien gesagt und anschliessend an die Versuche auf die eigentliche Ausführung des Injektionsschleiers eingegangen werden.

1. Ueber Eigenschaften und Vorkommen des Injektionsgutes

Die Forderungen, die an das Injektionsgut gestellt werden, sind: a) gute Verarbeitbarkeit, b) gute Pumpfähigkeit, c) grosse Eindringungsfähigkeit, d) grosse Erosionsbeständigkeit, e) geringe Durchlässigkeit, f) gute Druckfestigkeit. Ausserdem muss das Injektionsgut bis zu einem gewissen Grade plastisch verformbar bleiben, damit es die Bewegungen des Untergrundes, die unter der Dammauflast entstehen, mitmachen kann.

Ueber Injektion von Lockergesteinen liegen heute bereits umfangreiche Erfahrungen vor; man wusste von Anfang an, dass als Hauptkomponente des Injektionsgutes nur Ton in Frage kommen konnte. Da in der Nähe der Baustelle und auch im Rhonetal keine Tonvorkommen zur Verfügung stehen, musste man sich dazu entschliessen, Tongruben ausserhalb des Kts. Wallis zu suchen. Eine Reihe solcher Tonproben aus der ganzen Schweiz wurde in unserem Laboratorium in Wallisellen auf die Verwendung als Injektionsgut untersucht. In der Gegend des Genfersees wären wohl einige Tonvorkommen vorhanden, die ausreichende Massen aufweisen, jedoch handelt es sich um Grubentone mit einem Wassergehalt zwischen 20 und 40 %. Da aber die Distanz bis zur Baustelle ziemlich gross ist, können diese plastischen Tone kaum in Frage kommen. Für Transport und Umschlag eignet sich ein staubförmiges Injektionsgut viel besser. Diese Ueberlegungen haben dazu geführt, dass man für die Tonlieferung die im Moment einzige in der Schweiz vorhandene Fabrikationsstelle von Tonpulver gewählt hat, nämlich die Tonwarenfabrik Holderbank. Dort wird ein mergelartiger Ton aus den Opalinusschichten abgebaut, und es steht eine Aufbereitungsanlage zur Verfügung, die seinerzeit für die Herstellung des Tonpulvers für den Dammkern von Göscheneralp gedient hat. Diese Anlage ist leistungsfähig genug, um eine mittlere tägliche Fördermenge von 250 bis 350 t sicherzustellen.

Der Ton wird in Holderbank von den SBB in Silowagen auf dem Gleis Schinznach—Wildegg nachts übernommen und nach Visp transportiert, wo sich die Umschlaganlage der STAG Staubgut-Trans-

port A.G. befindet. Der Transport vom Bahnhof Visp auf die Baustelle erfolgt in Behältern auf Lastwagen. Dort wird das Tonpulver in die Baustellensilos umgepumpt.

Der Opalinuston von Holderbank weist folgende Kennziffern auf: Fliessgrenze nach Atterberg $W_l = 44$ bis 47% , Rollgrenze nach Atterberg $W_p = 16$ bis 19% , Plastizitätszahl $P = 25$ bis 28 , Kalkgehalt 8 bis 12% .

Die Kornverteilung geht aus Bild 1, Kurve 1, hervor. Es handelt sich um einen nicht sehr fetten Ton, der etwa 30% kleiner als 2μ enthält, während die Feinsandkomponente in der Grössenordnung von 10% liegt.

Als zweite wichtige Komponente muss der Zement genannt werden, der allerdings in viel kleinerem Ausmass verwendet, jedoch in gleicher Weise wie das Tonpulver in Silos auf die Baustelle antransportiert wird. Es handelt sich um normalen Portlandzement schweizerischer Herkunft.

Ferner ist Bentonit erforderlich. Er dient zur Aufbereitung der Spülflüssigkeit für die Bohrlöcher und für die Injektionen. Er wird vom Lieferanten SAMIP, Rom, auf der Insel Ponza, westlich von Neapel, gewonnen und aufbereitet, nachher in Säcken per Schiff und Bahn nach Visp

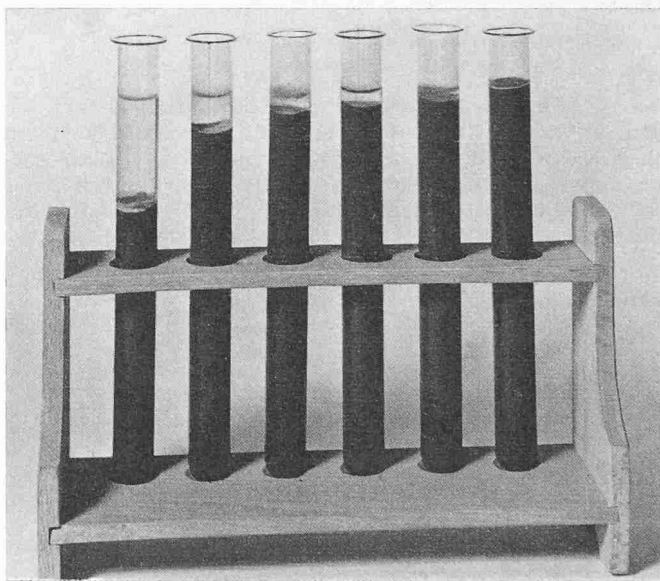
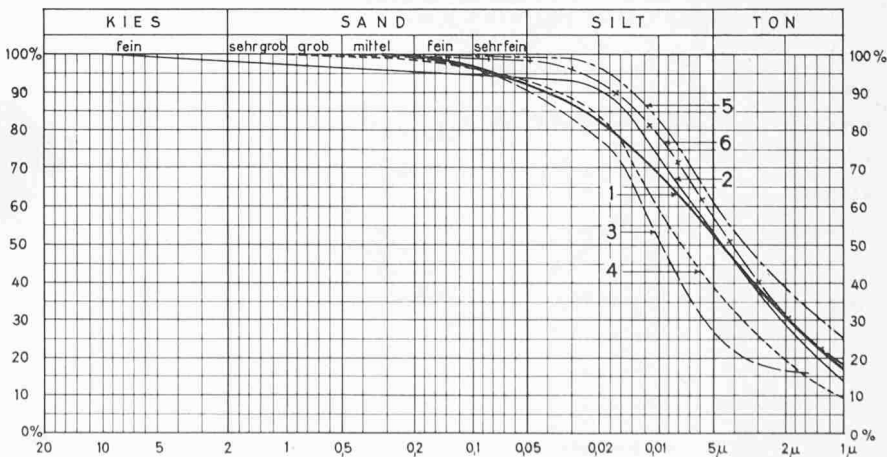


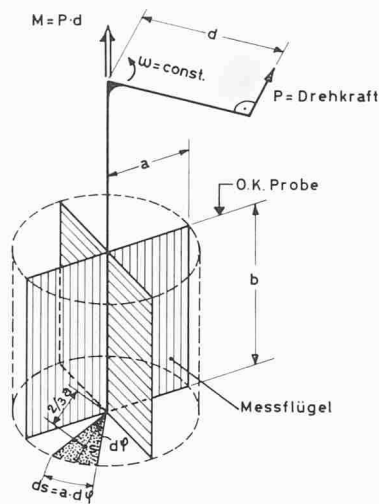
Bild 2. Dekantierungsproben

*) Vortrag gehalten anlässlich der Tagung der Schweiz. Gesellschaft für Bodenmechanik und Foundationstechnik vom 10. Juni 1961 in Saas-Grund.

Bild 1 (rechts). Kornverteilung von Tonen verschiedener Herkunft

- 1 Pulverton von Holderbank
- 2 Grubenton von Evionnaz/VS
- 3 Grubenton von St. Triphon/VD
- 4 Grubenton von Renens/VD
- 5 Grubenton von Bussigny/VD
- 6 Grubenton von Payerne/VD





Bewegungsgleichung bei $\omega = \text{const.}$

$$M = 2 \cdot a \cdot \pi \cdot b \cdot \tau \cdot a + \int_0^{2\pi} \frac{a \cdot a \cdot d\phi \cdot \tau}{2} \cdot \frac{2}{3} \cdot a = 2 \cdot a^2 \cdot \pi \cdot \tau \cdot (b + \frac{a}{3})$$

$$\tau = \frac{M}{2 \cdot a^2 \cdot \pi \cdot (b + \frac{a}{3})} = \frac{M}{C} \rightarrow \tau_{\text{max}} = \frac{M_{\text{max}}}{C}$$

Bild 3. Cohesimeter, Modell der Swiss Boring

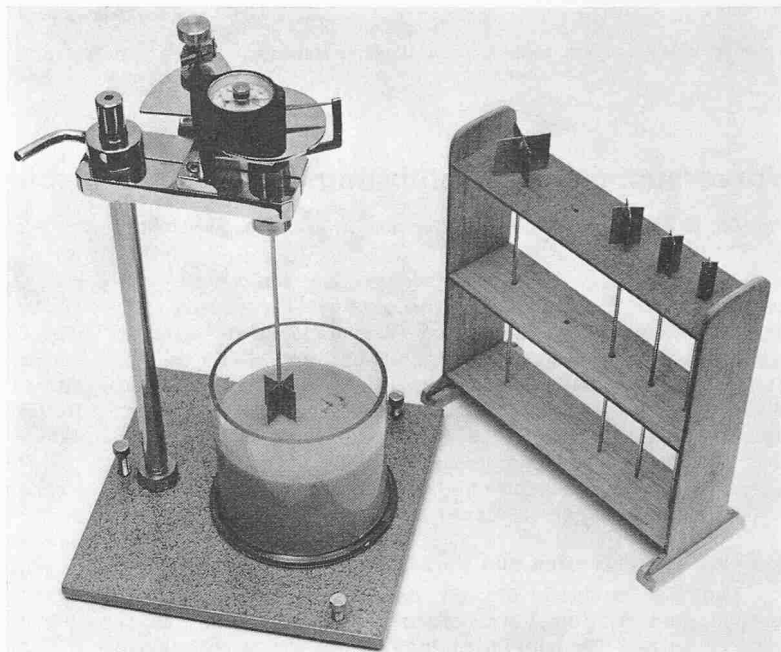
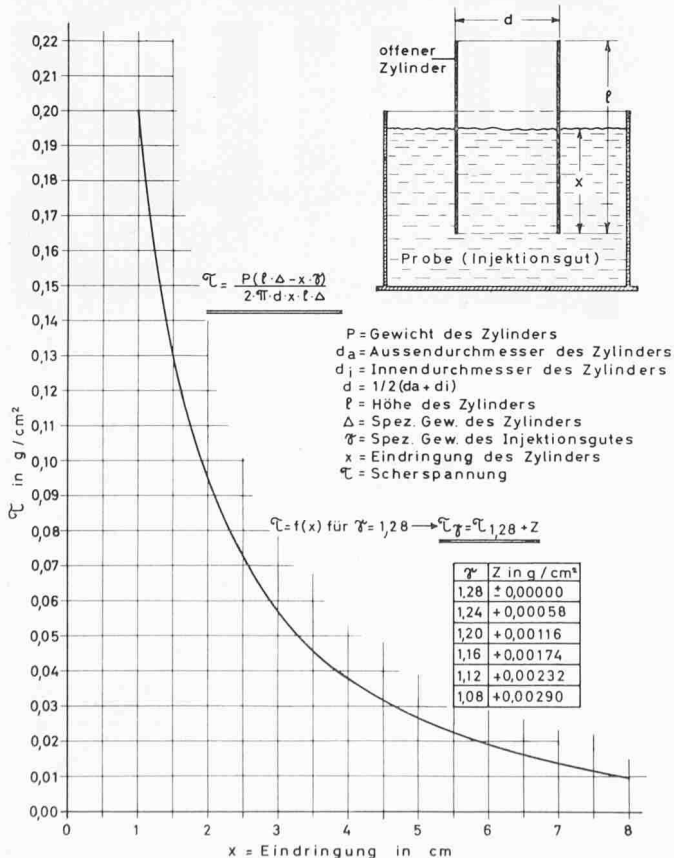


Bild 4. Cohesimeter der Swiss Boring

Messflügel	1	2	3	4	5
$\tau_{\text{max 1)}$ g/cm ²	19,05	13,825	9,975	7,15	5,10
τ 2) g/cm ²	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Radius a mm	2,5	5,0	10,0	20,0	40,0
Höhe h mm	0,05	0,10	0,20	0,40	0,80

1) grösster Messbereich, 2) ein Teilstrich auf der Messuhr

und von dort per Lastwagen nach Mattmark gebracht, wo man ihn in Baustellensilos umpumpt. Es handelt sich um einen Na-Bentonit, der folgende geotechnische Eigenschaften aufweist: Fließgrenze nach Atterberg $W_f = 475$ bis 535 %, Rollgrenze nach Atterberg $W_p = 25$ %, Plastizitätszahl $P = 450$ bis 510.

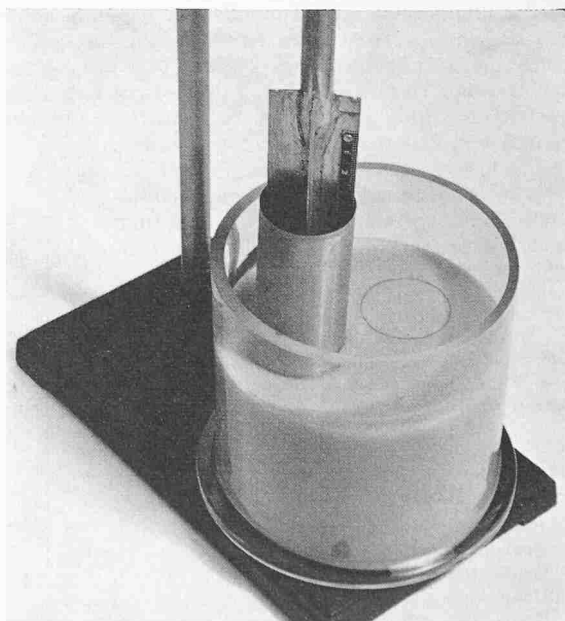


2. Vorversuche im Laboratorium

Bei der Prüfung der Eigenschaften des Mischgutes im Laboratorium wurde auf die zuerstgenannten Forderungen hinsichtlich der Güte des Injektionsgutes grösstes Gewicht gelegt. Die Mischung wird im Laboratorium aufbereitet und dabei die verschiedenen Zusätze von Chemikalien derart bestimmt, dass eine möglichst stabile, nicht ausflockende Mischung zustande kommt.

Die Dekantierung soll auf ein Minimum beschränkt werden, so dass die Mischung möglichst volumenbeständig bleibt. Diese Bestimmung ist sehr einfach durchzuführen, indem man eine Mischung vorbereitet, die dann in einem Reagenzglas beobachtet und die Wasserausscheidung im Laufe der Zeit feststellt (Bild 2). Es ist aber ohne weiteres möglich, Injektionsmischungen herzustellen, die sich unter atmosphärischem Druck nicht mehr absetzen und stabil bleiben.

Für die Pump- und Eindringungsfähigkeit ist die Bestimmung der Viscosität von Bedeutung. Die vorgesehenen Injektionsmischungen sind aber alle bis zu einem gewissen Grade thixotrop, so dass alle Messungen mit Viscosimetern



Bilder 5 und 6. Shearometer Modell AP I

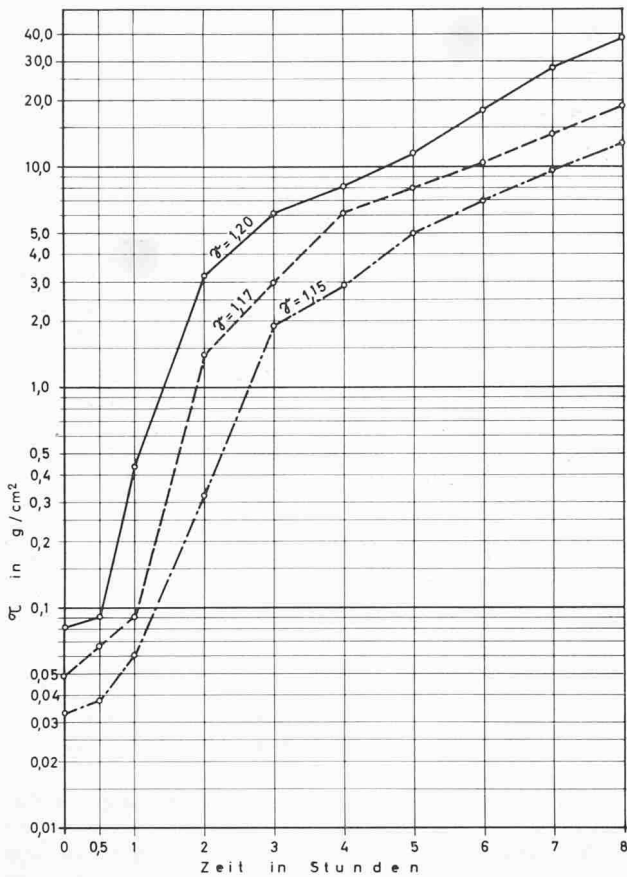


Bild 7. Kohäsion von Tongel, Ton von Holderbank mit einem Zementgehalt von 80 kg/m³ und einem Silikatgehalt von 2 %

problematisch werden. Die Anwendung von Marsh- und Flowconetrichtern stösst ebenfalls auf Schwierigkeiten, da das Injektionsgut oft infolge der Thixotropie im Ausfluss erstarrt und daher unzulässige Ungenauigkeiten in den Messungen entstehen. Wir ziehen daher vor, im Labor die Steifigkeit und Konsistenz des Injektionsgutes zu bestimmen. Diese Grössen verändern sich im Laufe der Zeit verhältnismässig stark. Sie lassen sich am besten durch die *Kohäsion* charakterisieren. Die sofort nach der Aufbereitung bestimmte Kohäsion des Mischgutes ist für die Pumpfähigkeit und die Eindringungsfähigkeit massgebend; die später festgestellten Werte sind es für die Erosionsfestigkeit und die Dauerhaftigkeit des Injektionsgutes.

Für die Bestimmung der Kohäsion haben wir einen besonderen Apparat, *Cohesimeter* genannt, konstruiert, der auf dem Prinzip der Flügelsonde beruht, Bilder 3 und 4. Früher hatte man auch Scherversuche durchgeführt und zwar in einem dafür angefertigten Apparat aus Plexiglas. Es hat sich aber gezeigt, dass die Werte aus den Flügelmessungen viel genauer sind als diejenigen der Scherversuche.

Das Cohesimeter ist mit verschiedenen Flügeln ausgerüstet, wobei der maximale Messbereich von 2,5 auf 5,0; 10,0; 20,0 und 40,0 g/cm² gesteigert werden kann. Für die Messung taucht man den Flügel bis zu seiner Oberkante in das zu untersuchende Material ein, versetzt ihn mit einer Kurbel in gleichmässige Rotation und liest an einer Messuhr die maximale Scherkraft ab.

Da uns oft auch Kohäsionswerte unter 0,2 g/cm² interessieren, hauptsächlich um Mischungen sofort nach der Herstellung zu charakterisieren, haben wir für die Bestimmung ein sogenanntes *Shearometer*, Bilder 5 und 6, verwendet. Dieser Apparat besteht aus einem Zylinder aus leichtem Metall (Elektron), der auf die Oberfläche der Mischung aufgesetzt wird und dann unter seinem Eigengewicht um eine gewisse Strecke einsinkt. Die Reibung und der Auftrieb, die das Gleichgewicht herstellen, dienen zur Berechnung der Kohäsion nach der auf Bild 5 angegebenen Formel.

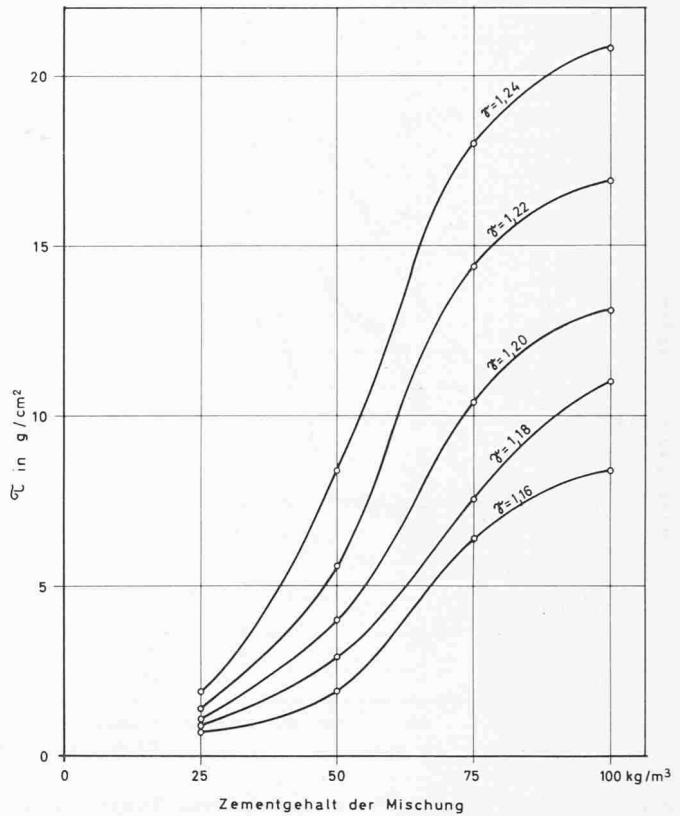


Bild 8. Kohäsion von Tongel im Alter von fünf Stunden, Ton von Holderbank

Mit dem Shearometer und dem Cohesimeter können Zeitkurven der τ -Werte der Mischung von der Aufbereitung bis zum vollkommenen Erhärten vorgenommen werden. Auf Bild 7 sind die Kohäsionswerte in g/cm² für verschiedene Tongehalte in Funktion der Zeit aufgetragen. Weiter wurden mit dem Cohesimeter die Werte für Tongele mit verschiedenem Tongehalt und verschiedenem Zementgehalt im Alter von 5 Stunden bestimmt und diese auf Bild 8 aufgetragen. Man sieht, dass die Kohäsion mit steigendem Tongehalt

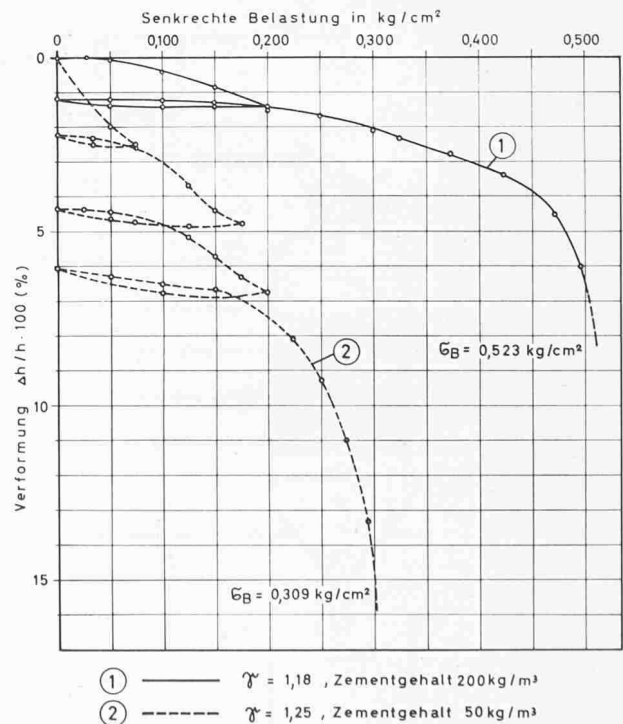


Bild 9. Spannungs-Zusammendrückungs-Diagramm von Tongel mit Ton von Holderbank, Alter 7 Tage

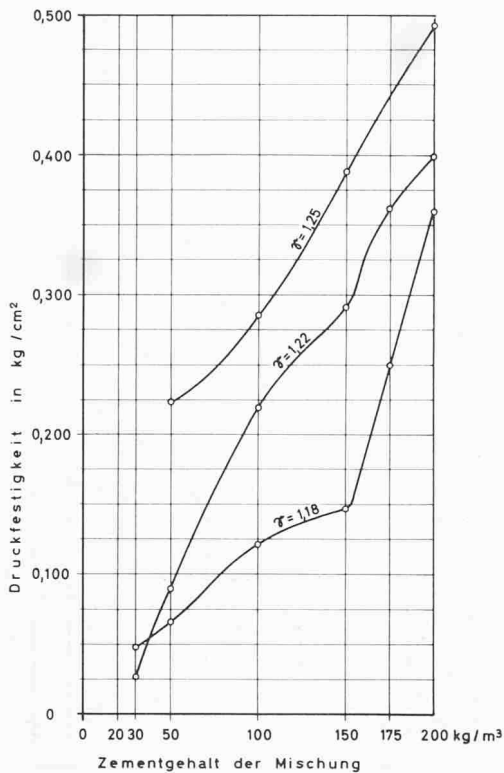


Bild 10 (links). Druckversuch mit Tongel, Ton von Holderbank, Alter 7 Tage

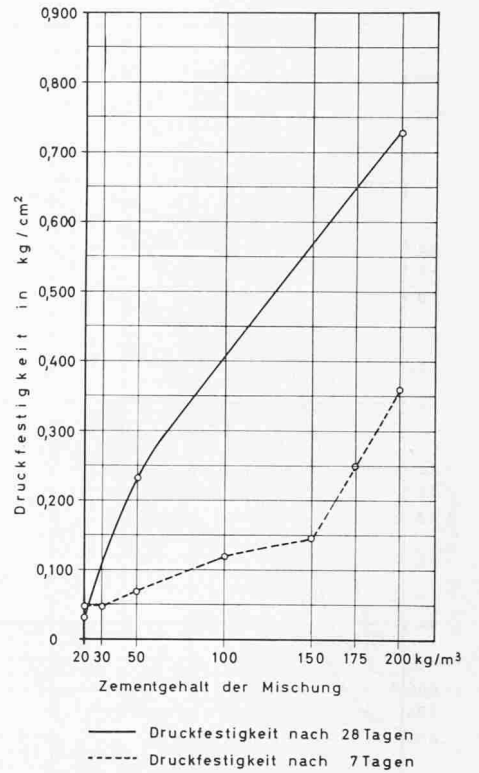


Bild 11 (rechts). Druckversuch mit Tongel, Ton von Holderbank, Raumgewicht der Ton-Wassersuspension $\gamma = 1,18$. Ausgezogene Kurve: Druckfestigkeit nach 28 Tagen; gestrichelte Linie: Druckfestigkeit nach 7 Tagen

zunimmt; dass aber auch bei konstantem Tongehalt die Konsistenz der Mischung zwischen 30 und 80 kg/m³ Zementgehalt stark ansteigt, während bei 100 kg/m³ Zement eine Abflachung auftritt. Die Kurve dürfte bei etwa 120 kg/m³ ein Maximum erreichen.

Die Bestimmung der Kohäsion können wir wie bereits erwähnt nur bis zu einem Wert von 40 g/cm² vornehmen. Die Erhärtung der Proben geht aber noch weiter, so dass die weiteren Konsistenzbestimmungen dann als seitlich unbehinderte Druckversuche erfolgen müssen. Diese Druckversuche werden an kleinen Probezylindern ausgeführt, die in Formen gegossen und unter Wasser gelagert werden.

Bild 9 zeigt zwei solcher Spannungs-Zusammendrückungsdiagramme. Es handelt sich um eine Probe 1 mit einem Tongehalt $\gamma = 1,18$ und einem Zementgehalt von 200 kg/m³, also eine sehr zementreiche Mischung, und eine Probe 2 mit $\gamma = 1,25$ und einem Zementzusatz von 50 kg/m³, d.h. eine eher tonreiche Probe. Man sieht, dass sich die Proben ähnlich verhalten wie ein plastischer Ton. Mit steigendem Zementgehalt nimmt die Deformierbarkeit ab, mit steigendem Tongehalt hingegen zu.

Auf Bild 10 ist die Druckfestigkeit im Alter von 7 Tagen für Tongehalte $\gamma = 1,18, 1,22$ und $1,25$ aufgetragen. Auch bei diesen Versuchen sieht man sehr deutlich, wie

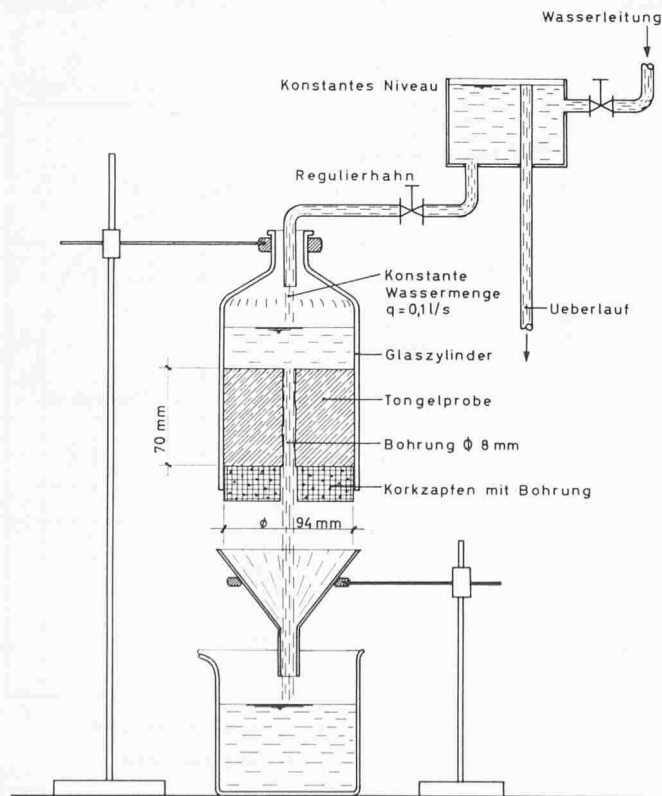


Bild 12. Auswaschversuch mit Tongel, Versuchsanordnung

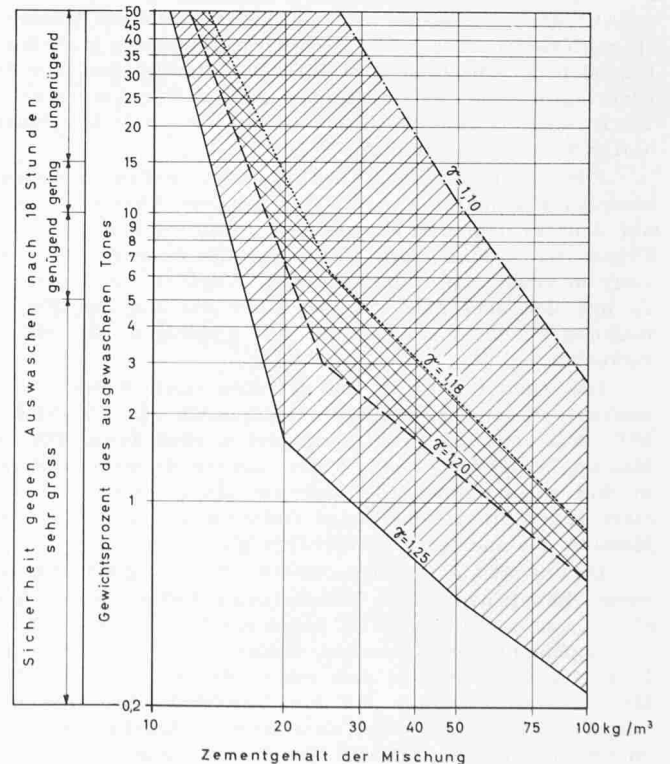


Bild 13. Ergebnisse der Auswaschversuche mit Tongel, Ton von Holderbank

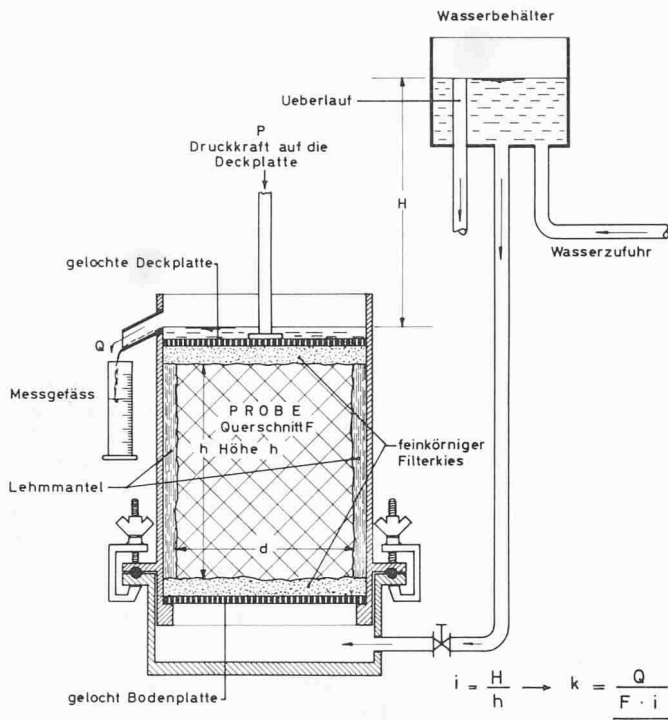


Bild 14. Versuchsanordnung zur Bestimmung der Durchlässigkeit; $i = H/h$, $k = Q/F \cdot i$

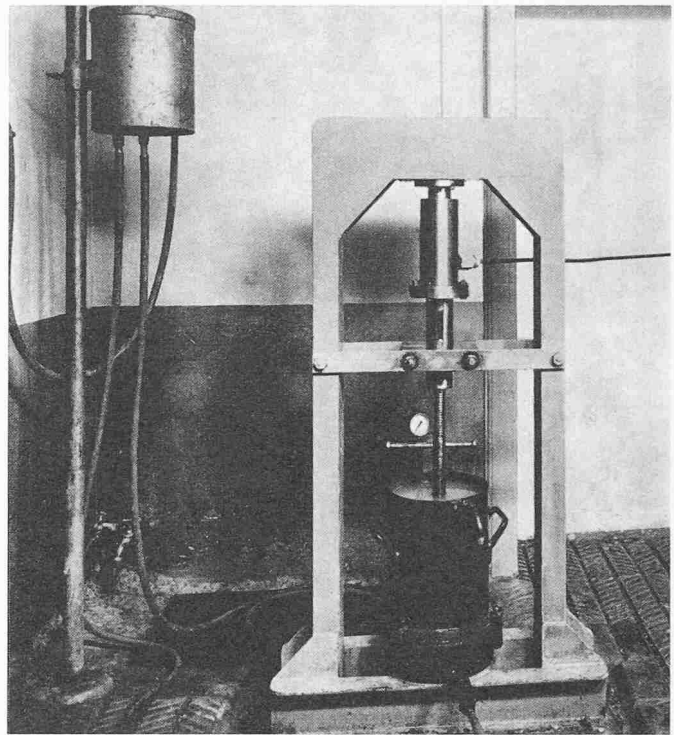


Bild 15. Durchlässigkeitsversuch

die Druckfestigkeit mit steigendem Zementgehalt grösser wird. Die Druckfestigkeiten schwanken etwa zwischen 0,05 und 0,5 kg/cm² nach 7 Tagen. Zum Vergleich ist auf Bild 11 die Druckfestigkeit nach 7 und 28 Tagen aufgetragen. Man sieht daraus, dass sie bei den gebräuchlichen Mischungen im Intervall von 7 auf 28 Tage um mindestens das Doppelte grösser werden. Nach 28 Tagen erreicht man Werte, die zwischen 0,100 und 0,700 kg/cm² liegen.

Neben der mechanischen Festigkeit der Proben spielt die Erosionsfestigkeit eine bedeutende Rolle. Wir haben im Laboratorium das Verhalten der Injektionsmischung gegen Auswaschen im Alter von 18 Stunden untersucht. Die Versuchsanordnung ist auf Bild 12 schematisch dargestellt. Die Injektionsproben, die nach kurzer Zeit gelieferten, wurden in einen Zylinder von 70 mm Höhe eingebaut, und es wurde in deren Mitte ein Loch von 8 mm Durchmesser gebohrt. Durch diese Oeffnung floss ein Wasserstrahl von 0,1 l/s während einer Stunde durch, was einer anfänglichen Wassergeschwindigkeit von 2 m/s entspricht. Durch Abwiegen der Probe vor und nach dem Durchfluss erhielt man ein Mass für ihre Beständigkeit. Die Auswaschung in % des Gesamtgewichtes ist auf Bild 13 aufgetragen.

Man hat bei diesen Versuchen einerseits Tonsuspensionen mit Raumgewichten von 1,10, 1,18, 1,20 und 1,25 untersucht und andererseits den Zementgehalt der Mischung von 10, 20, 30, 40, 50, 75 bis 100 kg/m³ Mischung ansteigen lassen. Das ausgewaschene Injektionsgut schwankt zwischen 0,75 und 50 %. Wir haben eine Skala aufgestellt, wonach wir unter diesen schweren Versuchsbedingungen eine Auswaschung kleiner als 5 % als grosse Sicherheit gegen Auswaschen bezeichnen, während eine solche von 5 bis 10 % als genügend, 10 bis 15 % als gering und bei Verlusten von mehr als 15 % als ungenügend gilt. Man kann aus diesem Diagramm sofort die Empfindlichkeit gegen Auswaschen feststellen, wobei man ein Kriterium für die verschiedenen Injektionsmischungen in frühem Alter hat. Mit steigendem Alter wird natürlich der Widerstand gegen Erosion grösser.

Als weitere Untersuchung der Injektionsmischungen wurde die Prüfung der Durchlässigkeit vorgenommen. Die Kies- und Sandproben werden in einen Zylinder eingebaut, der vorher mit einem Lehmmantel ausgekleidet wurde, Bilder 14 und 15. Die Probe wird dann mittels einer Druckplatte und einer hydraulischen Presse belastet und von unten nach oben injiziert. Nach der Injektion kann sie oben und unten gereinigt und mit einer Filterschicht belegt werden, worauf

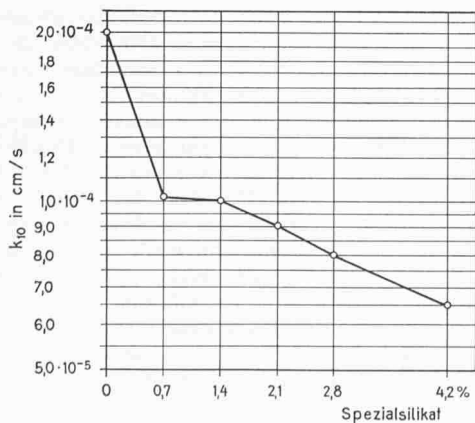


Bild 16. Durchlässigkeit von Injektionsproben mit Tongel bei einem Kiesgerüst von 1 bis 5 mm; $i = 37,5$ in Abhängigkeit des Silikatgehaltes. Ton von Holderbank mit einer Plastizitätszahl 25 bis 28

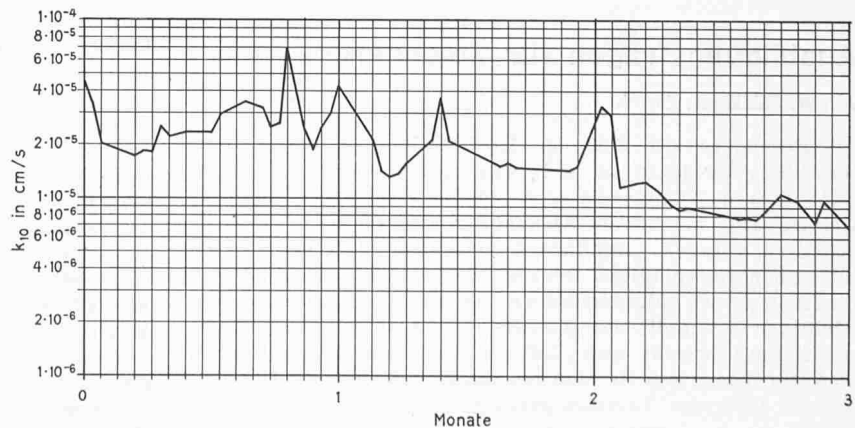


Bild 17. Durchlässigkeit einer Injektionsprobe mit Bentonit bei einem Kiesgerüst 1 bis 2,5 mm; $i = 10$ in Funktion der Zeit. Herkunft des Bentonits: Ponza, Plastizitätszahl 510



Bild 18. Injektionsprobe aus Mattmarkmaterial, das mit gefärbtem Injektionsgut behandelt wurde

der eigentliche Durchlässigkeitsversuch angesetzt wird. Bild 16 zeigt die Resultate einer k -Wertbestimmung in Abhängigkeit des Silikatgehaltes. Sie beziehen sich auf eine Probe, die mit einem Kiesgerüst von 1 bis 5 mm in den Zylinder eingebaut und dann unter ein hydraulisches Gefälle von $i = 37,5$ gesetzt wurde. Die Durchlässigkeit ohne Chemikalzusatz liegt bei $2 \cdot 10^{-4}$ cm/s und sinkt dann mit steigendem Silikatgehalt auf $0,65 \cdot 10^{-4}$ cm/s ab, d. h. sie wird rund dreimal kleiner.

Aehnliche Versuche, wie die eben beschriebenen mit Tonzementmischungen wurden auch mit Bentonitgelen durchgeführt. Von diesen soll hier lediglich ein Durchlässigkeitsversuch an einer Bentonitprobe erwähnt werden. Es handelt sich um eine Probe, die mit einem Grobsandgerüst von 1 bis 2,5 mm in den Zylinder eingesetzt und während 3 Monaten unter einem hydraulischen Gefälle von $i = 10$ stand. Bild 17 zeigt die Kurve der Durchlässigkeit. Im ersten Monat lag sie zwischen 2 und $4 \cdot 10^{-5}$ cm/s und im dritten Monat ist der k -Wert dann unter die Grenze von $1 \cdot 10^{-5}$ cm/s gesunken. Es hat also im Laufe der Zeit eine gewisse Kolmatierung stattgefunden. Bild 18 zeigt eine Probe aus Mattmarkmaterial, die mit gefärbtem Injektionsgut behandelt wurde. *Schluss folgt*

Ausbildungsfragen für Zeichnerlehrlinge

Von W. Flückiger, Zürich

DK 371.279

Besonders zur Zeit der Hochkonjunktur und Ueberbeschäftigung lohnt es sich, hin und wieder einen Blick auf unseren Nachwuchs und seinen Weg zum Beruf zu werfen. Die berufliche Ausbildung ist durch Bundesvorschriften geregelt, und ihre Durchführung ist im wesentlichen den einschlägigen Berufsverbänden und den Kantonen im Rahmen der eidgenössischen Reglemente übertragen. Ein wichtiger Abschnitt des Bundesgesetzes über die berufliche Ausbildung bezieht sich auf die Lehrabschlussprüfungen, also auf jenen Schritt, den der junge Lehrling zu tun hat, um als gelernter Berufsangehöriger zu gelten.

Im Herbst 1960 hat die Volkswirtschaftsdirektion des Kantons Zürich eine besondere *Kantonale Prüfungskommission für baugewerbliche Zeichnerlehrlinge* gebildet und ihr die Durchführung von Zwischen- und Abschlussprüfungen

in den nachstehenden Berufen übertragen: Bauzeichner (d. h.: Tiefbauzeichner, Eisenbetonzeichner, Stahlbauzeichner), Hochbauzeichner, Vermessungszeichner, Sanitärzeichner, Heizungszeichner, Lüftungszeichner, Metallbauzeichner, Elektrozeichner, Beleuchtungskörperzeichner.

Die Lehrabschlussprüfungen dieser Berufe waren bis anhin den Kreisprüfungskommissionen des Kantons unterstellt, die natürlich noch eine Menge anderer Berufssparten zu betreuen haben, angefangen vom Apparate-Glasbläser über Huf- und Wagenschmiede bis zum Zahntechniker und Zettelaufleger. Die Volkswirtschaftsdirektion hat mit gesundem Weitblick erkannt, dass zur Förderung der baugewerblichen Zeichnerberufe deren Lehrabschlussprüfungen von Fachleuten betreut werden sollten, die sich ausschliesslich aus diesen Berufen rekrutieren. Man kann zwar in guten Treuen der Meinung sein, es seien da wohl viele Berufsgattungen allzu unbesehen in einen Tiegel geworfen worden. Die Erfahrungen der Lehrabschlussprüfungen im Frühjahr 1961 haben aber eindeutig gezeigt, dass das Gleichartige dieser 11 Berufssparten das Trennende weitaus überwiegt und dass Stoffwahl, Organisation und Beurteilung sich nicht nur gegenseitig befruchten, sondern auch — dies wird für alle Beteiligten der Hauptvorteil sein — die Beurteilung ausgleichen und vereinheitlichen wird.

Viele Kollegen, die sich alle Jahre ein- bis zweimal als Fachexperten für Lehrabschlussprüfungen zur Verfügung stellen, haben bereits mit der neu gebildeten Kommission Bekanntschaft geschlossen und im Vergleich zu früheren Jahren den engeren Kontakt zwischen Aufsicht und Experten an den Prüfungen konstatiert und damit auch einen Einblick in die Resultate erhalten. Dem viel umfangreicheren Harst aller jener Berufskollegen, die bloss ihre Lehrtöchter und Lehrlinge an die Prüfungen schickten, soll hier in kurzen Worten der Eindruck, den die Prüfungen erweckten, vermittelt werden: Die Zeiten, wo mit steifem Kragen und verbissenem Ernst die Lehrlinge nach ihrem Wissen geprüft wurden, sind vorbei. Vier oder fünf Experten begrüssen am ersten Prüfungstag eine Gruppe von 12 bis 14 Lehrlingen, erklären ihnen als Fachleute die zu bewältigenden Aufgaben und fragen sie in einem mit Anschauungs-Material angelegten Gespräch über ihre beruflichen Kenntnisse aus. Die meisten Prüflinge verabschieden sich mit einem freudigen Händedruck von ihren Experten, und diese wünschen ihnen viel Glück auf den Berufsweg. Diese Auflockerung der Atmosphäre ist besonders in den in Zürich zur Verfügung stehenden nüchternen und grauen Schulzimmern der Gewerbeschule von Nöten. Sie soll aber nicht über die angewandte Strenge der Disziplin und der Beurteilung hinwegtäuschen. Wer im Durchschnitt oder bei einzelnen Aufgaben die Note 3, d. h. «genügend» nicht erreicht, wird als nicht fähig erachtet und hat unweigerlich nochmals zu einer Prüfung anzutreten. Es wäre vermessen, von unserer Jugend zu verlangen, dass keine Versager vorkommen. Von 296 Lehrlingen und Lehrtöchtern erreichten 19 das angestrebte Ziel nicht, wobei erfahrungsgemäss bei den Hochbauzeichnern die «Verluste» fast 11 % betragen. Als grosse Ueberraschung darf mitgeteilt werden, dass sich unter diesen «Verlusten» keine Lehrtöchter befanden, und dass diese im vergangenen Frühjahr über alle Massen gut abgeschnitten haben, wobei neben einigen Hochbauzeichnerinnen je eine Lüftungs- und Eisenbetonzeichnerin lobende Erwähnung finden sollen. Wir hoffen, dass diese jungen Damen manchem technisch interessierten Mädchen den Weg zu einem Zeichnerberuf weisen werden, wo es für ein paar Jahre wichtige Dienste leisten kann und auch der Ueberfremdung einen Riegel stossen wird. Wenn weiter beim Erfreulichen geblieben werden soll, so müssen die Lehrabschlussprüfungen für den Vermessungszeichnerberuf besonders erwähnt werden. Hier erfüllt der Kanton Zürich eine fast eidgenössische Aufgabe, werden ihm doch alle Vermessungszeichner der deutschsprachigen Kantone zur Prüfung zugewiesen. Dazu werden auch die Experten aus fast allen Landesgegenden herbeigehtolt und manches Gesicht, das früher als Student an der Abteilung 8 der ETH zu sehen war, taucht nun als wohlbestallter Berufsmann