

# Die Verschotterung des Rheines oberhalb des Bodensees; die Bündner Wildbäche, ihre Verbauung und deren Finanzierung

Autor(en): **Böhi, Karl**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **121/122 (1943)**

Heft 6

PDF erstellt am: **25.06.2016**

Persistenter Link: <http://dx.doi.org/10.5169/seals-53140>

## **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.

INHALT: Die Verschotterung des Rheines oberhalb des Bodensees; die Bündner Wildbäche, ihre Verbauung und deren Finanzierung. — Die Siedelung Neuwies-Au in Heerbrugg. — Die neuen Architekturschulen der Westschweiz. — Mitteilungen: Induktionshärten. Schweiz. Verein von

Gas- und Wasserfachmännern. Schweiz. Elektrotechnischer Verein und V. S. E. Schweiz. Autostrassen-Verein. — Nekrologe: Hans-Ulrich Jucker. — Wettbewerbe: Künstlerischer Schmuck im Friedhof Rosenberg, Winterthur. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine.

Band 122

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich  
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 6

## Die Verschotterung des Rheines oberhalb des Bodensees; die Bündner Wildbäche, ihre Verbauung und deren Finanzierung

Von Oberingenieur KARL BÖHI, a. Rheinbauleiter, Rorschach

### I.

Die Verhältnisse am st. gallischen Rhein, die schon so häufig zu grosser Besorgnis Veranlassung gegeben haben, unterstehen fortlaufender Kontrolle. Periodisch — normaler Weise alle zehn Jahre — werden durch Querprofilaufnahmen von der Tardisbrücke an der Bündner Grenze unterhalb Landquart bis zum Bodensee die Sohlenhöhe und die Verlagerung des Geschiebes festgestellt; nach einem ausserordentlichen Hochwasser erfolgt eine Zwischenaufnahme. Die letzten Erhebungen fanden statt: 1927/28 nach dem ausserordentlichen Hochwasser vom September 1927<sup>1)</sup> mit Einbruch bei Schaan, 1930/31 und letztesmal 1940/41. Der Vergleich der Sohlenlage von 1930/31 mit jener von 1927/28 zeigt, insbesondere auf der Werdenberger Strecke, eine bedeutende *Senkung*, die unzweifelhaft auf die Entnahme der riesigen Kiesmengen zur Erhöhung und Verstärkung der Hochwasserdämme von 1928 bis 1931 zurückzuführen ist. Insgesamt wurden damals rund  $1\frac{1}{2}$  Mio m<sup>3</sup> zu den verschiedenen Bauarbeiten verwendet. Das kommt in der Sohlensenkung von 1930/31 deutlich zum Ausdruck. Die Aufnahme in der Niederwasserperiode 1940/41 weist gegenüber der vorausgegangenen von 1930/31 im Gegensatz zu voriger Feststellung auf langen Partien eine starke *Hebung* der Sohle auf. Auf der bisher schon am meisten gefährdeten Strecke von Sevelen bis Haag ist wiederum eine derartige Geschiebeablagerung eingetreten, dass wenigstens  $\frac{3}{4}$  der in den Jahren 1928 bis 1931 künstlich herbeigeführten Vertiefung wieder aufgefüllt ist.

Das mahnt zum Aufsehen. Wohl ist die Lage noch nicht unmittelbar gefährdend, weil durch die Dammerhöhungen die Krone an beiden Ufern, st. gallischerseits von Vilters bis zur Werdenberger Binnenkanalmündung, durchwegs mindestens 1 m über den Höchstwasserspiegel von 1927 gelegt wurde; auch ist nicht ausser Acht zu lassen, dass das 1927er Hochwasser ein ausserordentliches war, wie es seit 1868 nicht mehr vorgekommen ist. Aber es muss doch nachdenklich stimmen, dass die Tendenz der Bettverschotterung immer noch anhält und bei längerem Fortdauern sich eine Sohlenlage einstellen wird, die über derjenigen von 1927 liegt, die zur Katastrophe führte. Die hohe Lage über dem Umgelände steigert einerseits die Durchsickerungen, die den Grundwasserstand heben und zur Versumpfung führen, bedingt andererseits eine Anspannung des Wasserspiegels und verringert die Sicherheit der Dämme gegen Ueberfluten. Hält die Hebungstendenz weiter an, so liegt der Zeitpunkt nicht mehr fern, wo neuerdings die Verstärkung und Erhöhung der Dämme zwingend wird. Das würde gegenüber 1928 bis 1931, wo allein auf st. gallischer Seite rund 3,4 Mio Fr. aufgewendet werden mussten, gewaltige Mehrkosten erfordern. Unvermeidlich wäre auch die Hebung der Brücken und ihrer Anfahrten, was sehr verkehrshemmend wirken würde.

Nicht nur auf der Werdenberger Rheinstrecke, sondern auch von der Illmündung abwärts, auf der sog. internationalen Strecke bis zum Bodensee, hält die Verkiesung an. Im Diepoldsauer Durchstich erreicht sie gefährdende Ausmasse und zwingt zu jährlichen Baggerungen; von 1936 bis 1941 wurden 456 000 m<sup>3</sup> herausgeschafft und dadurch lediglich erreicht, dass keine Verschlimmerung eintrat<sup>2)</sup>. Die Einengung des entgegen dem Ratschlag der schweizerischen Ingenieure zu breit angelegten Bettes darf nicht mehr hinausgeschoben werden.

1911, 1921 und letztesmal 1931 wurden Aufnahmen über die Ablagerung des Geschiebes an der Seemündung durchgeführt, die bis zum gegenüberliegenden Ufer bei Lindau ausgedehnt wurden<sup>3)</sup>. In verdankenswerter Weise unterzog sich das Eidg. Amt für Wasserwirtschaft dieser umfangreichen Arbeit, leider aber liess es sich 1941 nicht mehr herbei, die Erhebungen neuerdings fortzuführen. Diese Deltaaufnahmen zeitigten sehr interes-

sante und wertvolle Ergebnisse. Aus ihnen ist abzuleiten, dass die jährliche Schwemmstoffmenge, die vom Rhein in ununterbrochenem Transport in den See gespült wird, über 3 Mio m<sup>3</sup> beträgt. — Die alljährliche Aufnahme der Ausdehnung des Deltas über einem bestimmten Niederwasserstand ergab für 1941 eine Fläche von 128 ha. Das ist sehr beachtlich und stimmt nachdenklich, denn die Neuanschwemmung bedingt eine Verlängerung des Flusslaufes. Der Fluss bedarf eben auch auf seiner Endstrecke eines gewissen Mindestgefälles, um seine Fracht in den See zu bringen, daher bedeutet jede Laufverlängerung eine Sohlenhebung, damit auch eine Beeinträchtigung des Zweckes der Rheinregulierung, das Flussbett möglichst einzutiefen und durch eine Laufverkürzung das relative Gefälle zu vermehren zur Förderung der Geschiebefracht.

### II.

Die Ursache der fortschreitenden Verschlimmerung der Verhältnisse sowohl auf der st. gallisch-lichtensteinschen als auch auf der internationalen Rheinstrecke und der raschen Zunahme des Deltas an der Mündung in den Bodensee liegt klar zu Tage: es ist die übermässige Belastung des Flusses mit Geschiebe. Aus dieser Erkenntnis wurde schon seit vielen Jahrzehnten versucht, durch Verbauung der Wildbäche im Einzugsgebiet die Geschiebebildung hintanzuhalten und durch Kanalisierung den Geschiebeausstoss in den Vorfluter zu regeln.

Die Geschiebezufuhr stammt zum bedeutenden Teile aus dem Vorarlberger Einzugsgebiet, mit bescheidenem Anteil sind einige st. gallische Wildbäche beteiligt, der Grossteil aber kommt aus Graubünden.

Es kann heute nicht unsere Aufgabe sein, zu untersuchen, wie stark der rechtsrheinische Nachbar an der Geschiebelieferung beteiligt ist und was dort zu deren Beschränkung bereits unternommen wurde und noch zu tun übrigbleibt, sondern wir wollen uns auf unsere eigene Aufgabe beschränken. Es soll nur beiläufig bemerkt werden, dass auch im vorarlbergischen Einzugsgebiet noch viel vorzukehren ist.

### III.

Von St. Galler Seite gelangen nur die Geschiebe des Trübbaches unterhalb vom Schollberg und der Tamina und ihrer Seitenbäche bei Ragaz in den Rhein. Die von den Grauen Hörnern niederströmenden Bäche lassen ihre Fracht in der Talebene von Sargans liegen und nur in der Saar gesammeltes und entlastetes Wasser fliesst in den Vorfluter.

Am Trübbach wurde schon vor etwa 50 Jahren mit Verbauungsarbeiten begonnen. Leider zeigten sich in der Folge in einzelnen Partien starke Druckerscheinungen, die teilweise zur Zerstörung von Objekten führten und zu umfangreichen Rekonstruktionen und Ergänzungen nötigten. Immerhin ist die Zurückhaltung des Geschiebes in bedeutendem Umfang erreicht. Was noch zu Tal kommt, bleibt zur Hauptsache auf der untersten Bachstrecke und dem Ausschüttplatz liegen, von wo es allerdings alle paar Jahre ausgeräumt werden muss. — Im Herbst 1939 ist in einem kleinen Seitenbach ein ausserordentlicher Murgang niedergegangen, der vom Bach in die Talebene gebracht wurde und dort arge Verheerungen anrichtete; in den Vorfluter aber gelangten kaum nennenswerte Mengen. Der Rhein wird also von diesem Zubringer nur wenig belastet, überdies nur mit weichem Schiefer, der beim Weitertransport bald zerrieben und ohne Schwierigkeit als Schlamm abgeführt wird.

Im Einzugsgebiete der Tamina, vor allem im Zanaytobel, sind ebenfalls grössere Verbauungen ausgeführt worden. Die dadurch bewirkte Geschieberetention, zusammen mit einigen Korrektionsarbeiten am Flusslauf selbst, haben in der untersten Partie des Flussbettes eine derartige Sohlenvertiefung hervorgerufen, dass Gegenmassregeln notwendig wurden.

Von den St. Galler Zubringern werden also dem Rhein keine nennenswerten Lasten zugeschoben, nur ganz ausserordentliche, unvorhergesehene Ereignisse könnten Anderes bewirken.

<sup>1)</sup> Siehe SBZ Bd. 90, S. 207\*.

Red.

<sup>2)</sup> Vgl. Längenprofil des Rheines in Bd. 95, S. 62\* (1930), insbesondere Bd. 109, S. 187\* ff. (1937) und Bd. 110, S. 143\* ff.

Red.

<sup>3)</sup> Siehe SBZ Bd. 110, S. 164\*, mit aufschlussreichen Profilen.

Red.

## IV.

Auf Graubünden entfallen vom Einzugsgebiet des Rheines über  $\frac{2}{3}$ , daher ist dieses als Hauptgeschiebelieferant anzusehen. Allerdings erfolgt die Beschickung nicht im Verhältnis der Gebietsfläche, sondern es sind andere Faktoren massgebend, vor allem:

a) Die Gestaltung und geologische Zusammensetzung, die gar unterschiedlich ist. Vom kompakten, harten, widerstandsfähigen und schwerverwitterbaren Gebirge ist wenig zu erwarten; gebräches, zerrissenes und stark verwittertes Gebirge, wie manche Kalksteine, Bündnerschiefer u. a. m. ist dagegen ausserordentlich günstig für die Entstehung von Rufen und Murgängen. Noch ergiebiger sind Moränehängen, Terrassen von alten Gletscherablagerungen, in die tiefe Rinnen eingefressen und wo steile Halden entstanden sind, von denen bei heftigen Schlagwettern oder starker Durchnässung bei Schneeschmelze grosse Partien in Bewegung kommen und weitausgreifende Rutschungen gewaltigsten Umfanges entstehen<sup>4)</sup>.

b) Die Bedeckung der Bodenoberfläche. Bei fehlender Vegetationsdecke und sterilem, aus Lockergestein bestehendem Boden steht einer Abschwemmung kaum Widerstand entgegen. Schon eine Rasendecke bildet einen bemerkenswerten Zusammenhang; ist das Einzugsgebiet bewaldet, so sind die Verhältnisse noch wesentlich günstiger. Mit Recht gilt der Wald als vortrefflicher Schutz und Regler im Einzugsgebiete der Wildbäche. Darum ist es wohl ebenso wichtig, die kahlen Steilhänge und Rutschhalden wieder aufzuforsten, wie ihre Gerinne zu verbauen.

c) Frost, Feuchtigkeit, Niederschläge, deren Intensität und Häufigkeit in den verschiedenen Landesteilen stark verschieden sind.

## V.

Im allgemeinen bringen die Wasser des Hinterrheins — von der Nolla bei Thusis abgesehen — wenig Geschiebe; weder die Albula noch der Hinterrhein aus dem Rheinwaldgebiet sind stark belastet. Die Nolla (Abb. 1) dagegen gilt seit Jahrhunderten als gefährlicher Wildbach. Anno 1535 soll der erste Ausbruch erfolgt sein, seither ereigneten sie sich in grosser Zahl und brachten jeweils schwere Verheerungen. Wohl die grösste Katastrophe trat am 27./28. September 1868 ein, die durch ihre Geschiebemassen den Rhein bei Thusis gewaltig aufstaute und schwerste Heimsuchung nicht nur für das unmittelbar unterhalb gelegene Domleschg, sondern für das ganze Rheintal bis zum Bodensee brachte. Im st. gallischen Talgebiet durchbrachen die durch den vorübergehenden Aufstau riesig gesteigerten Wassermassen die Schutzdämme an zahlreichen Stellen und verwüsteten die Landschaft. Dieser Ausbruch der Nolla gab den Anstoss zu eingehenden Studien und zur Ausarbeitung eines Verbauungsprojektes, das einerseits vorsah, die Bachsohle durch Sperrenbauten durchwegs um 12 bis 15 m zu heben, andererseits durch Entwässerung und Ableitung der die Rutschungen begünstigenden Wasser eine Beruhigung herbeizuführen. Die Verbauung setzte 1870 ein, seither wurden beinahe jedes Jahr Arbeiten grösseren oder kleineren Umfanges ausgeführt, sodass bis Ende 1939 gegen  $2\frac{1}{2}$  Mio Fr. verausgabt worden sind. Dabei traten zeitweise grosse, fast unüberwindliche Schwierigkeiten durch riesige Druckerscheinungen auf, die zur Zerstörung einer Reihe massiver Bauwerke führten (Abb. 1). Dank unverzagter Bautätigkeit ist es endlich durch besondere Massnahmen — den Einbau nachgiebiger Elemente in die Sperren — gelungen, deren weitere Zerstörung bestmöglich hintanzuhalten. Mangels ausreichender Kredite war der Baufortschritt zeitweilig ein langsamer. 1935 schien ein gewisser Gleichgewichtszustand eingetreten zu sein. Durch die zwischen der untersten Sperre und der Vereinigung von Weiss- und Schwarz-Nolla erstellten 15 Sperren war seit 1870 eine Hebung der Bachsohle um 6 bis 11 m bewirkt worden; die zurückgehaltene Geschiebemenge bemisst sich auf rd. 1,8 Mio m<sup>3</sup>. Im Juli 1938 erfolgte ein ungeheurer Bergsturz am Beverin, der schätzungsweise 6 bis 700 000 m<sup>3</sup> Fels und Schutt in die Weiss-Nolla warf, wovon viel Schlamm dem Rhein zugeführt wurde. Immerhin ist mit Befriedigung festzustellen, dass die Verbauungswerke ihre Aufgabe durch den Rückhalt riesiger Geschiebemassen erfüllt haben; trotz des Ansturmes gewaltiger Blöcke gegen die Sperren ist nur wenig Schaden entstanden. Aber die Fortsetzung der Verbauung ist dringlich geworden. In Weiterführung des Projektes von 1870 soll durch Erstellung von neun massiven Sperren ein Aufnahmebecken für weitere 1,2 bis 1,5 Mio m<sup>3</sup> geschaffen und eine weitere Hebung der Sohle angestrebt werden. Dazu würden die Scheerensperren vermehrt, ein Ableitungskanal gebaut und zwei Sperren in der Weiss-Nolla rekonstruiert. Der Kostenvoranschlag lautet auf 1,5 Mio Fr., die Bauzeit ist zu zehn Jahren angenommen.

<sup>4)</sup> Vgl. Rutschungen und Murgänge vom 25. Sept. 1927 im Oberland in Bd. 100, S. 248\*!



Abb. 1. Nolla-Sperre III unter Einwirkung des Bergdruckes von rechts, Aufnahme 1939 Bew. 31. X. 41 lt. BRB 3. X. 39

Viel schlimmer steht es am *Vorderrhein*, dessen Einzugsgebiet zum bedeutenden Teil aus leicht verwitterbarem Bündnerschiefer aufgebaut ist und dem zahlreiche Wildbäche eine Unsumme von Transportgut zumuten. Von diesen seien als schlimmste erwähnt:

Der *Glenner* (Abb. 2), der sich bei Ilanz in den Rhein ergiesst. In seinem Tale, dem Lugnez, sieht es ganz böse aus, sodass er als einer der gefährlichsten Wildbäche des Landes erscheint. Die linke Talseite von Val Gronda bis Lumbrein in einem Flächenmass von rd. 32 km<sup>2</sup> ist eine einzige, langsam zum Tal gleitende Masse. Um das Uebel zu vergrössern, löst sich ab dieser Scholle eine Reihe lokaler Rutschungen. Die schlimmste, jene von Peiden, dehnt sich vom Glenner bis zum Friedhof ob dem Dorf aus, dessen Mauern ständig zerrissen werden. Der Randabbruch des Tobels nähert sich von Jahr zu Jahr den Häusern des Dorfes Peiden. Eine starke Einsackung mit grossen Wülsten und Abrissflächen ist im Val Gronda entstanden. Der linke Talhang unterhalb Pleif ist in Bewegung, ebenso der ganze Fuss der Terrasse von Igels und Vignens. In der «Uresa» bis Lumbrein nimmt das Rutschgebiet an Ausdehnung noch zu. Langjährige Beobachtungen der schweizerischen Landestopographie haben festgestellt, dass die Kirche von Peiden im Verlauf von 41 Jahren horizontal um 19,26 m verschoben und vertikal um 1,19 m gesenkt wurde; bei derjenigen von Vignens ist die Veränderung geringer, aber doch beträchtlich. Nicht nur Wiesen und Weiden, auch Dörfer, vor allem in der Ablösungs- und Absturzzone längs des Glenners gehen langsam dem Verfall entgegen, das bezeugen die Trümmerhaufen von Gebäuden unter Pleif, Igels und Vignens. Auch die Strassen leiden unter diesen Absackungen. Der Glenner ist einer der Hauptlieferanten von Geschiebe in den Rhein, zwar ist es im allgemeinen weiches Material, das auf dem langen Transport bis zum See grösstenteils zu Sand und Schlamm zerrieben wird, aber schon unterwegs bleibt viel davon liegen in den grossen Sand- und Schlamm-einlagerungen der Kiesbänke. Glennermaterial hat grossen Anteil an der Deltaanschüttung im Bodensee. Seit Jahrzehnten wurden an diesem Gewässer Verbauungen erstellt, jedoch durchwegs nur lokaler Natur und daher von unzulänglicher Wirkung. Von dem umfassenden Projekt von 1932 mit einer Kostensumme von 2,8 Mio Fr., das grosse Verbauungen und umfangreiche Entwässerungen in Aussicht nahm, sind bis jetzt erst vier Sperren mit Sohlschwellen bei Peiden Bad und bei der Einmündung des Val Gronda, sowie einige Entwässerungen ausgeführt worden mit einem Aufwand von 280 000 Fr. Aber all die erstellten Bauten sind gegenüber dem gewaltigen Problem, das hier zu lösen ist, um eine ganze Talschaft vor dem Untergang zu bewahren und in wirksamer Weise den schwierigen Verhältnissen am Rhein und an seiner Mündung entgegenzuarbeiten, nur Probe- und kleine Teilstücke. Der Kleine Rat von Graubünden bemerkte in seinem Bericht vom August 1932 mit vollem Recht: «Wenn bis

## Verheerende Wirkung der Wildbach-Erosion in Graubünden

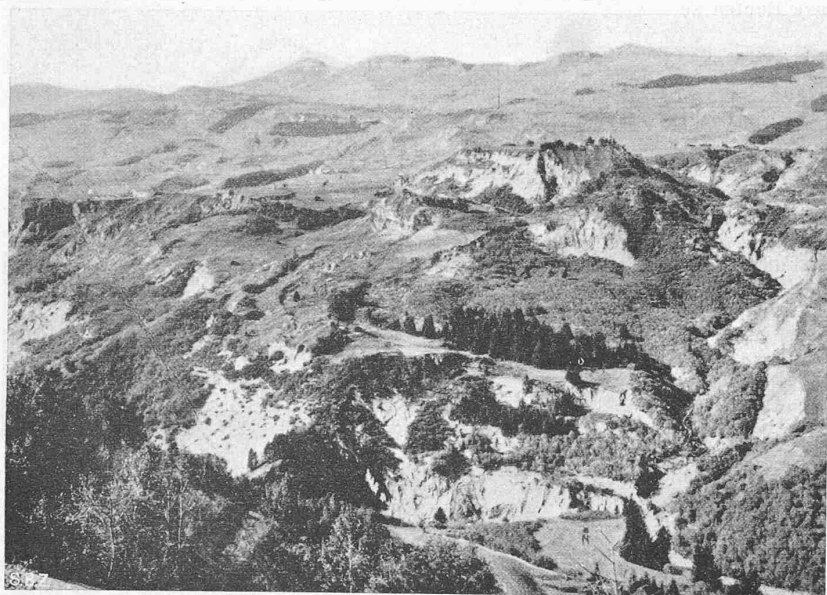


Abb. 2. Rutschgebiet am linksufrigen Hang unterhalb Pleif im Lugnez, 1930  
Erosionswirkung des Glenner  
Bew. 6057 lt. BRB 3. X. 39

jetzt am Glenner und an seinen wichtigsten Seitentöbeln keine vollständig systematischen Verbauungen ausgeführt worden sind, so lag dies in der Hauptsache an der finanziellen Lage des Kantons und der Gemeinden, für welche Interessenten es unmöglich gewesen wäre, in diesem sehr schwierigen Gelände auch mit den gesetzlich maximalen Subventionen des Bundes derartige Verbauungen auszuführen und zu unterhalten. Sodann mochten auch die nicht unbedeutenden technischen Schwierigkeiten, die der Ausführung von haltbaren, Erfolg versprechenden Verbauungen in diesem rutschigen Gebiet entgegenstehen und insbesondere die unabgeklärte Frage hinsichtlich der geeignetsten Bauweisen dazu beigetragen haben, dass von einer durchgreifenden Wildbachverbauung bisher Umgang genommen werden musste.» Der Kleine Rat von Graubünden hat 1940 ein neues Projekt vorgelegt, das gestützt auf ein geologisches Gutachten umfassende Entwässerungen vorsieht, die sich auf die Gemeinden Lumbrein, Vigens, Villa, Morissen, Cumbels, Igels und Peiden erstrecken. Es sollen die notwendigen Verbauungen erstellt und überdies in Vigens, Igels und Villa eine Bachkanalisation ausgeführt werden; Voranschlag 1,5 Mio Fr. Dazu kommen die dringlichen forstwirtschaftlichen Arbeiten zur Vermehrung der Waldfläche. — Ausser von den erwähnten gewaltigen Zerrüttungen im Bündnerschiefer erhält der Glenner noch grosse Schuttmassen aus dem *Rieinertobel*, dem äussersten und schlimmsten Seitental von rechts. Bis ins Dorf Riein ist die ganze rechte Tobelseite auf rd. 2500 m Länge und über 900 m Höhe in Bewegung. Das Gebiet umfasst Wald, Weide und Güter mit vielen Gebäuden, die z. T. bereits zerfallen sind. Auch hier liegt dringliche Arbeit vor.

Ausserordentlich böartig ist der *Zavraggiabach*<sup>6)</sup> bei Ringgenberg, der 1927 für die gegen schwerste Heimsuchung brachte. Wohl ist vorsorglicherweise ein Ablaufgerinne über den Schuttkegel erstellt worden, aber damit ist dem Geschiebeabtrag in keiner Weise entgegengetreten.

Das *Somvixertal*<sup>6)</sup> war beim Hochwasser von 1927 ebenfalls Schauplatz arger Verwüstungen. Von den gut bewaldeten Hängen sind mächtige Rufen niedergegangen und haben riesige Schuttmassen auf die Talsohle gebracht. Der Somvixerrhein aber schleppte gewaltige Mengen talauswärts. Auch hier genügt es nicht, durch einen Kanal über den Schuttkegel dafür zu sorgen, dass die Geschiebemengen ohne Gefährdung der Gegend in den Vorfluter gelangen. 1927 war Surrhein in grosser Gefahr und zu seinem Schutze wurde das Gerinne erstellt, also für die lokalen Bedürfnisse die notwendigen Schutzmassnahmen getroffen. Dadurch ist dem Uebel jedoch nicht begegnet, sondern es muss auch hier die Entstehung des Geschiebes im Tobel selbst verhindert werden. Sowohl *Zavraggiabach* als *Somvixertal* liegen auf dem Territorium der Gemeinde Truns, der durch die dringlichen Verbauungen ganz untragbare Lasten aufgebürdet würden.

<sup>6)</sup> Siehe SBZ Bd. 100, S. 249\* mit eindrucksvollen Bildern. Red.

Im Einzugsgebiet des Vorderrheines wäre noch eine Reihe von Töbeln zu nennen, die z. T. ebenfalls ganz bedeutende Geschiebeproduzenten und -lieferanten sind, doch dürfte die Aufzählung der gefährlichsten genügen.

Die *Plessur* aus dem Schanfigg ist unbedingt auch als wackerer Zubringer von Schuttmassen in den Rhein anzusehen. Ausgedehnte Lager von Hang- und Moräneschutt und der Abwitterung unterworfenen weichen Partien des anstehenden Bündnerschiefers liefern reichlich Material. Doch liegen die Verhältnisse nicht gar so im Argen wie bei der Nolla und im Vorderrheingebiet. Auch sind bereits an einigen Stellen Schutzmassnahmen getroffen worden: Erlenrutsch oberhalb Chur und Saxerrutsch im Calfreisertobel. Beim erstgenannten zeigen sich zwar immer noch leichtere Bewegungen, aber sie dürften bei steter Ueberwachung und sorgfältiger Instandhaltung der Bauwerke, sowie gelegentlicher Ergänzung kaum noch gefährlichen Charakter annehmen. Der Saxerrutsch zeigt die gute Wirkung einer mit verhältnismässig bescheidenem Aufwand durchgeführten Verbauung; hier wurde den Anfängen der Rutschung und Rufenbildung rechtzeitig gewehrt und dadurch mit geringen Mitteln ein befriedigender Erfolg erzielt.

Zwischen Chur und Landquart stossen verschiedene Rufen über den Talboden in den Rhein vor, doch hat hier die Verbauungstätigkeit eingesetzt.

Einen sehr ergiebigen Geschiebestrom nimmt der Rhein aus dem Einzugsgebiete der *Landquart* auf. Bei Hochwasser kommt dieser Seitenfluss schwer befrachtet in den Vorfluter. Weil seine Mündung nur wenig oberhalb der bündnerisch-st. gallischen Grenze liegt, kommt der schädliche Einfluss seines Geschiebeausstosses auf der anschliessenden Flusstrecke am unmittelbarsten zum Ausdruck. Während das Material der andern Zubringer auf der mehr oder weniger langen Strecke bis zur Tardisbrücke einem entsprechendem Abrieb und Zerfall unterworfen ist, die Korngrösse je nach Gesteinsart und Härte verringert wird, gelangt das Prätigauer Geschiebe ohne jede Aufbereitung in den Vorfluter, ist daher vielfach noch grobblockig und bildet eine vermehrte Belastung für diesen.

Aus dem innern Teil des Tales hinter Küblis stammt nur wenig Geschiebe, dagegen sind die talauswärts einmündenden Wildbäche meist Grosslieferanten.

Die Prätigauer Töbel, vor allem *Schraubach* und *Taschinesbach*, aber auch jene bei Furna und Jenaz zeichnen sich durch ihre Grösse und Abgelegtheit, ebenso sehr durch gewaltige Hang- und Moräneabriss aus. Gleich wie die Seitentöbel des Montafon- und Klostertales ennet des Rhätikon liefern diese Täler ausser grossen Mengen von Schlamm und andern Schwemmstoffen neben dem Glenner hauptsächlich die Massen von Sand und Schotter, die sich im St. Galler Rheintal so verhängnisvoll bemerkbar machen. Im «Bericht über Wildbachverbauungen im bündnerischen Rheingebiet», erstattet 1928 im Auftrage des Rheinverbandes von den Ingenieuren W. Versell und Ant. Schmid in Chur, dem die hier wiedergegebenen Ausführungen über die Bündner Wildbäche im Wesentlichen entnommen sind, ist über das Prätigau folgende interessante Bemerkung zu finden: «In zahlreichen Partien der Prätigauer Töbel ergibt sich der Eindruck, dass die *Erosionstätigkeit in den letzten Jahrzehnten bedeutende Fortschritte gemacht hat und sicher der ungünstige Einfluss dieses sich beschleunigenden Schuttabtrages auf das untere Rheingebiet durch die Einwührung der Landquart und der Ausläufe ihrer Seitentöbel noch verstärkt wurde*». Von den zahlreichen Seitenbächen der Landquart fallen als grosse Geschiebeverfrachter insbesondere folgende in Betracht:

Der *Schanielabach* aus dem St. Antöniertal, das im innern Teil stark den Lawinen unterworfen und nur sehr spärlich bewaldet ist. 1910 führte der Bach eine Unmenge Geschiebe zu Tal. Seither ist einiges verbaut worden und etwelche Beruhigung eingetreten. Nach der furchtbaren Lawinenkatastrophe vor wenigen Jahren sind auch Lawinenversicherungen ausgeführt worden. Doch finden sich im hintern Teil des Tales viele Schutt- und Moränesammlungen und in den andern Partien mündet eine Reihe von steilen Töbeln und Lawinenzügen in den Bach, die zahlreiche Abrisse zeigen und bei heftigem Regen oder Schlagwetter grosse Mengen von Geschiebe bringen werden. Daher kann der Schanielabach bei Hochwasser ausserordentliche Schutt-

mengen der Landquart zuführen. Dem Unterhalt der bestehenden Werke ist deshalb alle Aufmerksamkeit zu schenken; Werke mehr provisorischen Charakters sind durch massive Bauten zu ersetzen oder jedenfalls zu ergänzen.

Auch das *Buchenertobel* hat schon wiederholt grosse Geschiebemassen in den Vorfluter geworfen. Beim Hochwasser vom Juni 1910 führte ein solcher Ausstoss indirekt zur Zerstörung von Bahn und Strasse. Die Hauptschottermassen kommen aus dem *Schwenditobel*, einer verhältnismässig neu eingefressenen Erosionsrinne in der Moräne. Weiter im Tal drin ist ein grosser Hangrutsch. Durch einige Sperren sollte eine grössere Hebung der Sohle herbeigeführt und durch Aufforstung die Konsolidierung gefördert werden.

Wohl als der schlimmste Geselle des Prätigaus und neben Nolla und Glenner im ganzen Bündner Einzugsgebiete muss der *Schraubach bei Schiers* bezeichnet werden. Seine enormen Geschiebemengen haben von altersher zu ständigen Störungen im Laufe der Landquart zwischen Schiers und Grösch und auch weiter talauswärts geführt, sodass die grosse Talebene des äusseren Prätigau erst im letzten Jahrhundert urbarisiert werden konnte. 1910 verursachte der Bach schwerste Zerstörungen an Bahn und Strasse und schuf sich ein neues Bett, belastete mit seinen ungeheuern Schuttmassen zusammen mit denjenigen der übrigen Bäche die Landquart derart, dass deren Uferwerke von Schiers bis zur Mündung an zahlreichen Stellen eingerissen und sie selbst aus ihrem Bett verdrängt wurde, wobei grosse Landstreifen zum Opfer fielen.

\*

Nachdem die Hochwasserkatastrophe von 1927 wiederum in eindringlichster Weise dargetan hatte, welch eminente Bedeutung dem Rückhalt der Geschiebemassen für die untere Rhein-strecke zukommt, nachdem aus der Technikerschaft und der Bevölkerung immer nachdrücklicher die Forderung nach systematischer, zielbewusster Arbeit gestellt wurde, nachdem auch 1928 im Nationalrat die Motion Grünenfelder mit dem dringenden Begehren auf endliche Abklärung über die Wildbachverbauung in Graubünden allgemeine Zustimmung gefunden hatte<sup>1)</sup>, entschloss sich das Eidg. Oberbauinspektorat, durch eine Expertenkommission eine Prüfung vornehmen zu lassen. Doch wurde immer noch nicht das *allgemeine* Problem erfasst, sondern als Objekt allein der Schraubach ersehen, der zufolge seiner besonderen geologischen Verhältnisse wohl als der geschiebereichste Wildbach der Schweiz angesprochen werden muss. Die drei Experten haben auftragsgemäss ein bis in alle Einzelheiten ausgearbeitetes, den letzten, hintersten Wassergraben erfassendes Projekt erstellt mit einem Vorschlag von 9,35 Mio Fr., Bauzeit 54 Jahre. Aus dem Berichte der drei Experten Seiler, Altwegg und Solcà verdient folgende Bemerkung festgehalten zu werden: «Der jährliche Geschiebetransport des Schraubaches an rollendem Material wird auf 44 000 m<sup>3</sup> geschätzt, beim Rhein bei Oberriet vergleichsweise 280 000 m<sup>3</sup>. Der Anteil des Schraubaches an der Geschiebefuhr, bestehend aus größerem Korn, in den untern Rheinlauf wird somit auf 15% der Gesamtgeschiebedrift ermittelt. Durch geeignete Verbauungsmassnahmen kann die Geschiebefuhr aus dem Schraubach auf Jahrzehnte hinaus behoben werden.»

Die Schlussfolgerung der Experten lautet, der Hauptzweck der Verbauung des Schraubaches sei, den Rheinlauf von Geschiebe zu entlasten. Mit verhältnismässig wenig Mitteln, d. h. schon durch Erstellen der ersten Sperre im Hauptbach könne temporär dieses Ziel erreicht werden. Der allmähliche Ausbau der Sperrenguppen im Hauptbach erforderte Jahrzehnte, sodass auf lange Frist mit der Anlage dieser Schluchtsperren eine weitgehende Entlastung des Rheinlaufes an grobem Geschiebe bewirkt werden könne. — Das Projekt wurde 1934 abgeliefert.

Seit 1935 ist am Schraubach eine arge Verschlimmerung der bereits vorher schon schlimmen Verhältnisse beim *Rutschgebiet von Schuders* eingetreten. Während bis zu diesem Zeitpunkt die jährlichen Setzungen der schon viele Jahrzehnte bestehenden Rutschung einen mehr gleichmässigen Charakter zeigten, stellten sich im Frühjahr 1935 die ersten Symptome eines rascheren Vordringens ein; überdies dehnte sich die Bewegung in westlicher Richtung auf ein umfangreiches neues Gebiet des Berghanges aus. Nach Feststellungen des kantonalen Bauamtes befinden sich auf der rd. 150 ha messenden Rutschfläche schätzungsweise etwa 60 Mio m<sup>3</sup> in Bewegung, sofern nur eine Mächtigkeit der rutschenden Schicht von 40 m angenommen wird. Es ist nicht auszudenken, was für Folgen entstünden, wenn infolge ausserordentlicher Schneeschmelze oder intensivsten Schlagregens auch nur ein ansehnlicher Teil dieser ganzen Masse plötz-

<sup>1)</sup> Vergl. Diskussion in SBZ und Motion Grünenfelder Bd. 92, S. 50 ff. (1928).

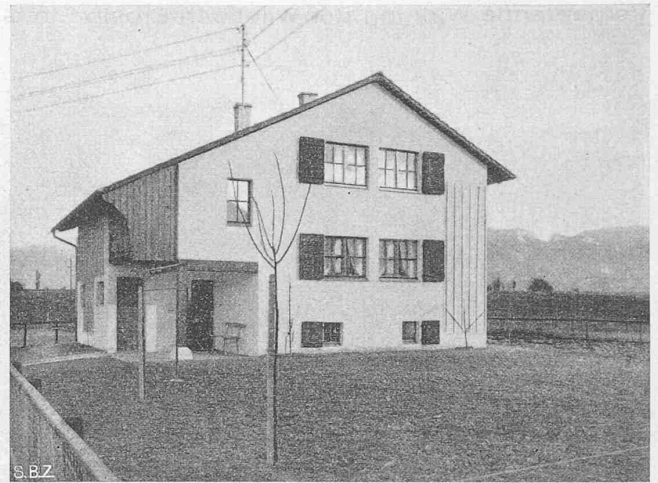


Abb. 1. Grösserer Typ, erbaut 1942, aus Westen

lich in starke Bewegung und zum Abgleiten käme. Der Bach würde für längere Zeit zu einem gewaltigen See aufgestaut, bis schliesslich ein Durchbruch den ungeheuren Mengen an Wasser und Schlamm freie Bahn talabwärts geben würde; eine unvorstellbare Katastrophe im Prätigau und Rheintal wäre unvermeidlich. — Laut geologischem Gutachten sind in den letzten 20 Jahren im unteren Teil des alten Rutschgebietes von Schuders rd. 5 Mio m<sup>3</sup>, im Mittel pro Jahr 250 000 m<sup>3</sup> in den Schraubach abgessackt.

Wohl ist der Schuderser Rutsch der grösste, jedoch nicht der einzige Geschiebeproduzent im Schraubachgebiet. Das talauswärts gelegene, gut bebaut und besiedelte *Busserein* stellt eine Senkungsmulde dar, die einigermassen konsolidiert erscheint, immerhin doch noch etwelche Bewegung zeigt. — Der *Weissbach* mit seinen Seitentöbeln ist ein Hauptgeschiebelieferant. Er ist in mächtige, in ihren Anrissen unbewachsene Schutt- und Moräneablagerungen tief eingeschnitten. Sein Haupterosionsgebiet bildet die *Hochrüti*, ein gewaltiger Erosionstrichter in der Moräne. — In den drei Töbeln von *Valpun-Unterstafel* hat sich die Zerstörung tief in den schwarzen Bündnerschiefer eingefressen; wenn hier nicht bald eingegriffen wird, dürfte eine tiefgehende bösartige Schieferzerrüttung sich entwickeln wie im Nolla- und Glennergebiet. Heute könnte noch mit geringen Mitteln vorgebeugt werden. — Das *Grossbachtobel* stellt wohl das mächtigste Erosionsgebiet des Prätigaus dar, riesige angebrochene Moränehalden, bald in steilen Wänden und Türmen aufragend, bald in flacheren, ständig rieselnden Böschungen zurückliegend, an denen der Bach unaufhörlich nagt, zudem an andern Stellen grosse zerrüttete Bündnerschiefermassen, deren Halde — z. T. schön bestockt — in Bewegung ist.

Das kantonale Bauamt hat, gestützt auf das Gesamtprojekt der Experten von 1934, ein erstes Teilprojekt ausgearbeitet, durch das im langgestreckten Haupttal eine umfangreiche Retention des rollenden Materials angestrebt und die Sicherung der Hangrutschung von Schuders eingeleitet wird. Dadurch würde die Zufuhr von Geschiebe in die st. gallische Rhein-strecke auf Jahrzehnte vermindert werden. Es wird die Erstellung einer ersten Sperrengruppe bei Schiers und der Ausbau einer weiteren, bestehend aus zehn Sperren, bei Fadiel ins Auge gefasst; dadurch würde die Bachsohle um rd. 40 m gehoben und etwa 1,4 Mio m<sup>3</sup> Material zurückgehalten. Im weitern ist zur Rutschverbauung bei Schuders eine Lehnenmauer in aufgelöster Bauweise von rd. 100 m Länge vorgesehen, die mindestens  $\frac{1}{2}$  Mio m<sup>3</sup> der in Bewegung befindlichen Massen aufhalten würde. Zur weitern Sicherung sind grössere Entwässerungs- und Aufforstungsarbeiten, sowie die Ergänzung der bestehenden Kanalstrecke bis zur Mündung in die Landquart vorgesehen. Der Vorschlag lautet auf 1,45 Mio Fr. Zweckmässigerweise wird die Bauausführung sich dem Fortschritte der Auffüllung des Bachbettes anpassen, es ist daher mit einer Bauzeit von 20 Jahren zu rechnen. Die günstige Wirkung der Retention wird jedoch für den Rhein sofort nach Bau der ersten Sperren eintreten und wird andauern bis zur vollen Ausnützung des Ablagerungsraumes, also während etwa 25 Jahren. Nachher muss der weitere Ausbau folgen.

Der *Taschinesbach*, der bei Pardisla unterhalb Grösch in die Landquart fliesst, ist bekannt durch seine wilden Ausbrüche. Der ziemlich lange, über den Schuttkegel führende Unterlauf ist schon früher und wieder nach 1910 kanalisiert worden. Den

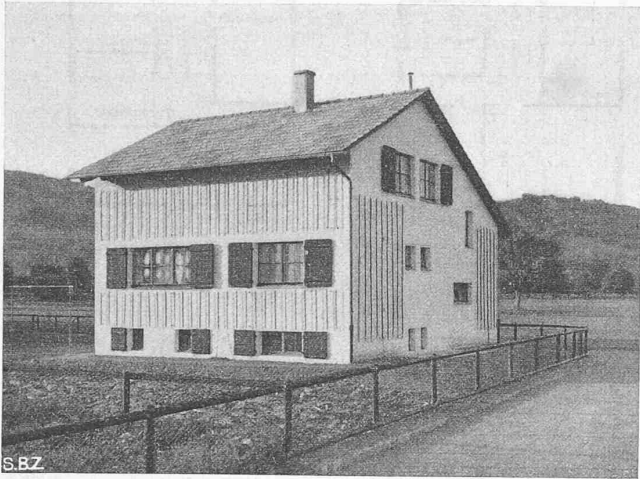


Abb. 2. Grösserer Typ, aus Südost

Mittellauf bildet eine tiefe unwegsame Felsschlucht, in deren Enge sich durch Stauungen die gefürchteten Rufenstöße verstärken. Eine Reihe böser Runsen, in Bergschutt und Moränemassen eingefressen, bildet die Geschiebequelle dieses Baches und sollte verbaut werden.

Von der linken Talseite der Landquart fallen als hauptsächlichste Zubringer in Betracht:

Das *Fiderisertobel mit dem Arieschbach*. Wiederum sind grosse Moräneabbrüche die gewichtigsten Materialentnahmestellen, dazu kommen wasserzügige rutschige Partien, talauswärts nasse Hangrutschungen, die alle der Entwässerung und Verbauung bedürfen.

Das *Furner- oder Jenazertobel* setzt sich aus vielen Seitentöbelen mit ungeheuern, unbewachsenen Moränemassen zusammen, die von den sich ständig vertiefenden Wasserläufen angegriffen und in Bewegung gehalten werden. Auch hier Moränegrund, zerrüttet und stark in Abtrag begriffen mit vielfach hohen Wänden und Erdpyramiden, in einzelnen Töbelen auch fauler Bündnerschiefer. Ingesamt liegt hier eine Unsumme von Schutt zum Abtransport bereit; der Bach besorgt diesen und fördert das Material in den Vorfluter. (Schluss folgt)

## Die Siedlung Neuwies-Au in Heerbrugg

Arch. ERNST KUHN, St. Gallen

Da in Heerbrugg und Umgebung Wohnungsmangel herrscht, sah sich die V. A. G. Wild veranlasst, zugunsten ihrer Arbeiter und Angestellten für Wohnungen zu sorgen. Die Firma ist sich bewusst, was die Lösung der Wohnungsfrage in sozialer und kultureller Beziehung bedeutet. Sie begnügte sich darum nicht damit, blos Häuser zu erstellen; sie machte sich vielmehr daran, Heime zu schaffen, die dazu angetan sein können, das Glück der Familie, die Liebe zur Heimat und die Verbundenheit mit der Scholle heben und festigen zu helfen. Aus diesen Erwägungen wurde jeder Bauparzelle ein Ausmass von rd. 6 ar gegeben, sodass der Hausgarten die Selbstversorgung einer Familie mit Kartoffeln, Gemüse, Beeren und Steinobst ermöglicht. Die Häuser wurden so gebaut, dass sie allen berechtigten Ansprüchen an heimeliges und bequemes Wohnen zu genügen vermögen, ohne durch zu grosse Mietzinslast drückend zu werden.

Damit die Häuser in ihrer Gesamtheit wirklich Heime werden, wurde grosser Wert darauf gelegt, auch die Ausstattung der einzelnen Räume, vom Stubentisch bis zur Zimmerlampe, mit den Forderungen der Zweckmässigkeit, der gediegenen Einfachheit, der Echtheit und der Anpassung an Land, Haus und Bewohner in Einklang zu bringen. Darum hat die V. A. G. Wild eines der Häuser unter Mitwirkung rheintalischer Handwerker und seiner künftigen Bewohner in vorbildlicher Weise ausstatten lassen (Abb. 4, 13 und 14).

Grössere Häuser (Arbeitsvergebung im Jahre 1942): reine Baukosten rd. 26 000 Fr.; Landerwerb, Strassen, Kanalisation, Einfriedigung, Bepflanzung, Bauleitung rd. 4000 Fr.; total rd. 30 000 Fr. pro Haus; Mietzins 70 Fr./Monat.

Kleinere Häuser (S. 66/67, Arbeitsvergebung anno 1941): reine Baukosten rd. 16 000 Fr.; Landerwerb, Strassen, Kanalisation, Einfriedigung, Bepflanzung, Bauleitung rd. 4000 Fr.; total rd. 20 000 Fr.; entsprechender Mietzins 55 bis 60 Fr./Monat.

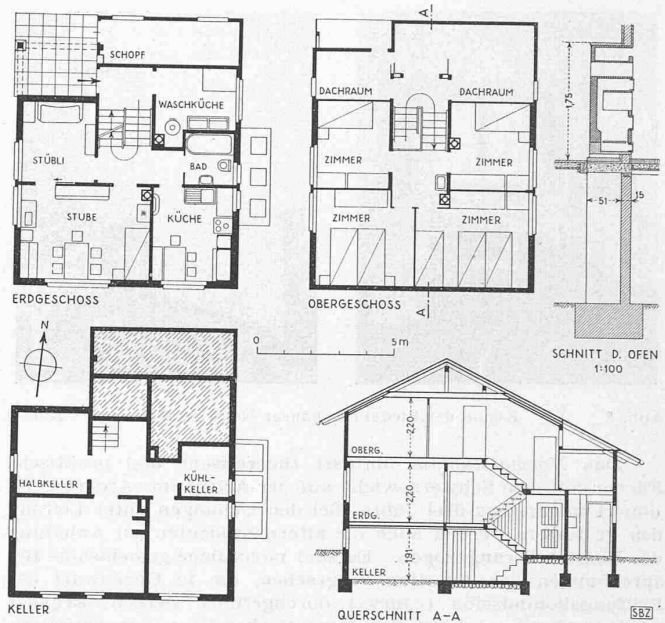


Abb. 3. Grundrisse und Schnitt 1:250 vom grösseren Typ

Im ganzen wurden fünf grössere und zwölf kleinere Häuser erstellt; alle Parzellen sind 582 bis 610 m<sup>2</sup> gross, sodass eine Gartennutzfläche von rd. 525 m<sup>2</sup> verbleibt. — Eine weitere Siedlung, Neugrütt, umfassend zehn Häuser vom kleineren Typ, wurde in Balgach ausgeführt.

## Die neuen Architekturschulen der Westschweiz

Von J.-P. VOUGA, Arch. D. P. L. G., Lausanne

Die «Haute école d'architecture de Genève» hat ihre Pforten im letzten Herbst geöffnet; die «Ecole d'architecture et d'urbanisme de l'Université de Lausanne» wird ihr im kommenden Herbst folgen. Unsere Leser sollen im folgenden über diese beiden höheren Architekturschulen kurz unterrichtet werden.

### Haute école d'architecture de Genève

Für den Eintritt in die Schule wird vorausgesetzt: Entweder Bakkalaureat, Maturität, Diplom eines Schweizer kantonalen Technikums oder eine Aufnahmeprüfung. Der Studiengang gliedert sich in Vorkurs, Normalstudium und höheres Studium.

Der Vorkurs dauert mindestens ein Jahr; er dient der Vorbereitung auf das Normalstudium und soll Gelegenheit bieten, ungeeignete Studenten rechtzeitig auszusondern. Neben den wissenschaftlichen Fächern bietet er einen elementaren Lehrgang in Baukonstruktion, sowie Übungen, in denen der Schüler einfache Entwürfe macht und zeichnen lernt; ein Tag der Woche ist einer zwölfstündigen Entwurfskizze gewidmet. Abgeschlossen wird der Vorkurs durch das Zulassungsexamen zum Normalstudium. Dieses Examen umfasst gestaltende und wissenschaftliche Fächer; ein Misserfolg in den letztgenannten schliesst die Zulassung zum Normalstudium nicht aus, indem das wissenschaftliche Examen später nachgeholt werden kann.

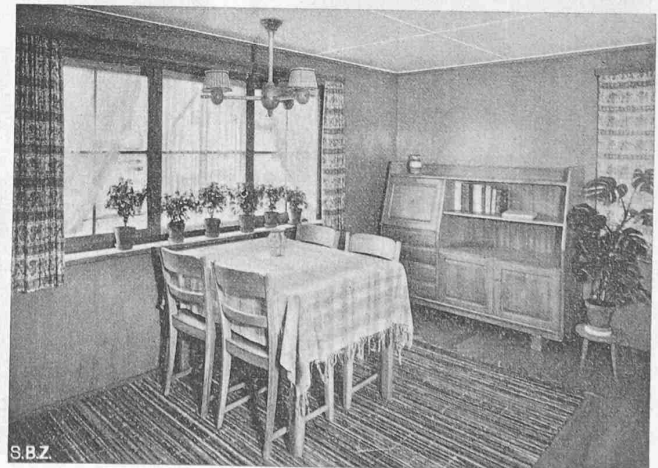


Abb. 4. Gut möblierte Stube der Siedlung Neuwies-Au