

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 7

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-53144>

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.

Wenn man für den unteren Druck die Bedingung stellt, dass $P_{u \text{ innen}} = P_{u \text{ aussen}} = B$ (Barometerstand) ist, was dem normalen Ventilationsvorgang annähernd entsprechen soll, so erhält man für die Berechnung der Druck-Differenz am oberen Ende zwischen dem Aussen- und Innen-Luftdruck folgenden Ausdruck:

$$\psi = \frac{P_{0 \text{ innen}} - P_{0 \text{ aussen}}}{P_u} = e^{\frac{-H}{80 \times \left(1 + \frac{ti}{273}\right)}} - e^{\frac{-H}{8 \times 30 \left(1 + \frac{ta}{273}\right)}}$$

Der Auftriebsdruck, den man bei der Lüftung mit Ventilatoren überwinden muss, berechnet sich demnach aus :

$$p = P_{0 \text{ innen}} - P_{0 \text{ aussen}} = \psi B$$

In Abb. 5 ist unter Annahme eines barometrischen Luftdruckes von $B = 10000 \text{ kg/m}^2$ und einiger konstanter Druckschichttemperaturen der natürliche Luftdruck bzw. die Luft-richtung im Rohrrinnen in Funktion der Aussentemperatur graphisch dargestellt. Beträgt z. B. die Temperatur im Rohrrinnen $ti = 10^\circ \text{ C}$, so ist bei einer Aussentemperatur von $ta = +15^\circ \text{ C}$ der Luftdruck im Rohr $p = 13 \text{ kg/m}^2$ von oben nach unten gerichtet, während bei $ta = -5^\circ \text{ C}$ der Luftdruck im Rohr $p = 43 \text{ kg/m}^2$ beträgt und von unten nach oben gerichtet ist.

Um den bei tiefen Aussentemperaturen auftretenden starken Auftriebsdruck zu überwinden, war es notwendig, in der Wasserschlosskammer einen kräftigen Zusatzventilator (3 in Abb. 4) aufzustellen, der mit der Klimaanlage durch einen Schieber a und mit der offenen Kammer durch einen Schieber b verbunden war. Durch geeignete Einstellung dieser Schieber konnte die Luftmenge so reguliert werden, dass der Gegendruck überwunden und gleichzeitig die Arbeitsfläche trocken gehalten werden konnte. Ausserdem wurde im Ablaufkanal der Zentrale an geeigneter Stelle ein Axial-Ventilator (4) aufgestellt, der die Aufgabe hatte, durch Absaugen einen Unterdruck zu erzeugen und dadurch zu verhindern, dass der nach dem Filter übriggebliebene Staub in die Maschinenhalle gelangt.

Mit Hilfe dieser zusätzlichen Einrichtungen war es möglich, den Trocknungsprozess im Druckschacht auch bei tieferen Aussentemperaturen in normaler Weise aufrecht zu erhalten, sodass die Reinigung und der Anstrich, bzw. das Spritzen der Rohre mit «Inertol» bis Ende 1942, d. h. bis kurz vor der Füllung und Inbetriebnahme der Druckleitung, beendet werden konnten.

Mit Rücksicht auf eine möglichst rasche Inbetriebsetzung der Zentrale Innertkirchen musste jedoch darauf verzichtet werden, das rd. 313 m lange gepanzerte Teilstück am Ende des Zulaufstollens noch im Jahre 1942 mit einem Schutzanstrich zu versehen. Um diese und andere Fertigstellungsarbeiten ausführen zu können, wurden Ende Mai 1943 der Zuleitungsstollen Handeck-Wasserschloss sowie der Druckschacht entleert. Die Innenfläche der Rohrwandung war mit einer feinen, nassen Schlamm-schicht bedeckt, die zuerst getrocknet und dann mittels Sandstrahl-gebläse entfernt werden musste. Dazu wurde die Klimaanlage im Zuleitungsstollen gemäss der in Abb. 6 dargestellten Anordnung aufgestellt, wobei die Zuluft beim Fenster Benzlaur eintrat und beim Fenster Rieseten wieder ausströmte. Alle übrigen Öff-

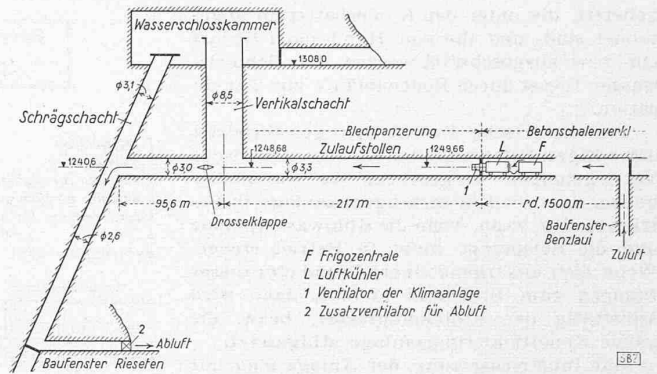


Abb. 6. Schema der Anordnung der Klima-Anlage zur Trocknung des Zulaufstollens

nungen nach aussen waren abgeschlossen. Bei der während der Arbeitszeit herrschenden Aussentemperatur stellte sich ohne weiteres der gewünschte Luftzug im Zulaufstollen ein, doch wurde zu seiner Verstärkung noch ein Abluftventilator am Ausgang des Baufensters Rieseten aufgestellt. Die Luft wies vor Eintritt in den Kühler eine Temperatur von 6° C und eine relative Feuchtigkeit von 100% auf. Durch den Kühler wurde sie auf $-1,5^\circ \text{ C}$ abgekühlt und anschliessend wieder erwärmt, sodass sie mit einer Temperatur von etwa 8° C bei etwa 50% relativer Feuchtigkeit in den gepanzerten Stollen eintrat (siehe Diagramm Abb. 1). Die Luftgeschwindigkeit betrug etwa $0,37 \text{ m/s}$, was bei einem Rohrquerschnitt von $8,6 \text{ m}^2$ einer geförderten Luftmenge von $11400 \text{ m}^3/\text{h}$ entspricht. Nach zwei bis drei Tagen war die Rohrwandung im Scheitel auf der ganzen Länge trocken, während das Rohr auf seinem ganzen Umfang nach etwa einer Woche vollständig trocken war. Die Reinigungs- und Spritzarbeiten konnten somit unter günstigen Bedingungen vorwärts-schreiten und in verhältnismässig kurzer Zeit beendet werden.

Die vorbeschriebene, von der Firma Gebr. Sulzer in Winterthur entworfene und ausgeführte Klimaanlage hat ihren Zweck, für den sie von Anfang an bestimmt war, erfüllt. Ohne diese Einrichtung wäre eine Trocknung und Reinigung und somit die korrekte Auftragung eines dauerhaften Farbanstriches im Rohrrinnen nicht möglich gewesen. Die Anschaffungskosten dieser Trocknungsanlage haben sich aus diesem Grunde in wirtschaftlicher Hinsicht vollkommen gerechtfertigt. Die gleiche Einrichtung kann übrigens später bei einer notwendig werdenden Erneuerung des Farbanstriches im Druckschacht Gelmer-Handeck, sowie für andere ähnliche Aufgaben, wieder verwendet werden. Es besteht u. a. auch die Möglichkeit, das Luftkonditionierungs-aggregat als Wärmepumpe zur Heizung von bestimmten Räumlichkeiten (z. B. Werkstatt oder Kommandorraum) zu verwenden, wobei als Wärmequelle das austretende Kühlwasser der Transformatoren benützt werden könnte.

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

Von Oberingenieur KARL BÖHI, a. Rheinbauleiter, Rorschach

VI.

Im Vorstehenden sind die bedeutendsten Geschiebeproduzenten aufgeführt und bei den allergefährlichsten ist auch angedeutet worden, in welcher Weise ihr unheilvolles Wirken unterbunden werden soll. Zur Zählung von Wildbächen und zur Verhütung der Schäden ihres ungestümen Treibens werden je nach den vorliegenden Verhältnissen und dem Zweck, dem sie dienen sollen, Verbauungen verschiedener Art angewendet. Zum Schutze der unmittelbaren Anwohner werden Leitgerinne erstellt, der Bach wird kanalisiert, um das vom Erosionsfeld im Talinnern herbeigeschleppte Geschiebe ungefährdet über den Schuttkegel hinweg in den Vorfluter zu befördern. Dabei bleibt es diesem überlassen, ob und wie er mit der überbundenen Fracht fertig wird. Das ist aber eine Massnahme lediglich lokalen Charakters, ohne Einfluss auf Entstehung oder Rückhalt des Geschiebes. Sie sollte auch nur angewendet werden, wo sofortige Sicherung stark gefährdeter, besiedelter oder hoch kultivierter Gebiete dringlich ist.

Durch Sperrenbauten wird die Erosion, das Tieferfressen und Materialabschwemmen der Bäche verhindert. Grosse, hohe Schluchtsperren schaffen Geschiebebecken, in denen gewaltige Mengen zurückgehalten werden, sie tragen zur Hebung der Sohle

bei und bilden bei Hangrutschungen ein gutes Mittel zu deren Beruhigung. Vielfach werden längs rutschigen Partien Lehnmauern erstellt, die den Wasserangriff abwehren und sich der Absackung und Rutschbewegung entgegenstellen. Um der Erosion entgegenzutreten, werden in Seitentöbelen und Runsen Treppenanlagen von kleineren, übereinander aufgebauten Sperren erstellt, wobei die Sperren häufig durch Ufermauern, Flügel, zusammenhängend verbunden sind; dadurch wird die Erosionsfähigkeit sowohl in der Sohle als auch am Fuss der Einhänge verhindert. Wo eine bedeutende Hebung der Sohle als Gegengewicht gegen weitausgreifende und tiefgründige Rutschungen angestrebt werden soll, werden in der Regel ebenfalls Sperrentreppen angewendet, jedoch aus Bauwerken von grosser Höhe, auf die nach völliger Auffüllung und teilweiser Ueberschüttung eine neue Serie, eine zweite Treppenanlage aufgebaut wird. Auf diese Weise ist es auch bei ganz schwierigen Verhältnissen gelungen, die Bachsohle durch die Erstellung mehrerer übereinander liegender Sperrentreppen in langer Bauzeit um 30, 40 und mehr Meter zu heben. Als gutes Beispiel hierfür ist die Schesca bei Bludenz im Vorarlberg zu erwähnen, deren in Moränenschutt tiefst-eingefressener Bachlauf in einer Bauzeit von mehreren Jahrzehnten um über 50 m gehoben worden ist; die gewaltigen,

(Schluss von Seite 65)

überaus gefährlichen Rutschungen haben aufgehört und die ungeheuerliche Erosion ist zum Stillstand gekommen.

Die Sperren und ihre Flügel, ebenso die Lehnenmauern werden meist, jedenfalls überall dort, wo geeignetes Material ohne unerschwingliche Kosten beschafft werden kann, aus Stein erbaut, früher häufig in Trockenmauerwerk, heute mehr in Mörtelbruchsteinmauerwerk oder in Betonmauerwerk, dieses in zweckmässiger Weise mit Steinverkleidung. Doch kommt gegebenenfalls auch Holz zur Verwendung; in den Fundamenten lässt es sich mit Vorteil gebrauchen, ebenso für vorläufige Bauten, bis eine gewisse Konsolidierung eingetreten ist.

Für die Beruhigung von Rutschgebieten ist eine gründliche Entwässerung mindestens ebenso wichtig wie Sperrenbauten; dabei ist dem sorgfältigen Fassen und sicheren Ableiten aller Wässer, die zur Förderung und Beschleunigung der Bewegung beitragen würden, grösste Aufmerksamkeit zu schenken.

Als letztes Hilfsmittel zur endgültigen Beruhigung und Konsolidierung ist das Bestocken und Aufforsten möglichst aller in Rutschung begriffenen Flächen zu nennen. Ohne diese Krönung des Werkes wäre es vielerorts kaum möglich, einen bleibenden Erfolg zu erzielen.

VII.

Es ist nun dargelegt worden, wie sehr die Rheinstrecke von Ragaz abwärts bis zum Bodensee durch den unaufhörlichen Geschiebestrom gefährdet wird, wie die Verhältnisse sich zusehends verschlechtern; andererseits ist gezeigt worden, woher schweizerischerseits hauptsächlich die Unsumme von Material stammt und in einzelnen Fällen auch angedeutet worden, wie dem Uebel zu wehren wäre. Zur Sicherung des St. Galler Rheintales gegen die infolge der fortschreitenden Aufschotterung des Flusslaufes zunehmende Hochwassergefahr und die Vermehrung der Durchsickerungen erscheint es notwendig, bei der Verbauungsaktion systematisch und zielbewusst vorzugehen.

In allererster Linie sollte einmal unterschieden werden zwischen Wildbächen, die der unteren Flussstrecke keine nennenswerten Geschiebefracht zuführen, und jenen Zubringern, die dem Rhein grosse Lasten aufbürden. Die Wildbäche der Landschaft Davos zum Beispiel, aber auch viele andere, lassen ihren Schutt auf dem Talboden liegen, von ihnen erhält der Vorfluter nur Wasser, bei Hochwasser mehr oder weniger mit Schlamm gesättigt; diese Gewässer haben für die uns heute beschäftigende Rheinstrecke keine Bedeutung. Wenn ihre Verbauung erfolgt, so geschieht das lediglich zum Schutz lokaler Interessen. Sie kann ebenso notwendig sein, wie eine Aktion bei gemein-gefährlichen Bächen, aber sie ist doch unter einem andern Gesichtspunkt zu betrachten. Andererseits gibt es eine Reihe von Wildbächen, vor allem in abgelegenen, wenig kultivierten Töbelen, die für die Anlieger und die ganze Talschaft nicht besonders gefährlich und wenig schadenbringend sind, die aber wegen ihrer riesigen Geschiebefuhr den Unterlauf des Flusses schwer belasten. Eine Verbauung in solchen Bächen hat für die lokalen Interessen nur beschränkten Wert, kann aber für den Unterlieger von grösster Wichtigkeit sein. Wie angedeutet, ist es unbedingt notwendig, die Wildbäche in zwei Klassen einzugliedern: Die erste umfasst jene Gewässer, deren Verbauung nur örtliche Bedeutung zukommt, in die zweite Kategorie werden die Bäche einbezogen, deren Geschiebeführung für den Rhein besonders nachteilig ist. Diese beiden Klassen wären nicht gleich zu behandeln. Während bei der ersten der Interessentenkreis ein beschränkter ist und die Vorteile der Verbauung im Wesentlichen den unmittelbar Beteiligten, den Anstössern und Gemeinden zugutekommt, fällt bei der letzten die Nutzniessung einer ausgedehnten Landesgegend zu. Deshalb muss die Kostentragung für die beiden Klassen eine verschiedene sein, im ersten Falle nach den bisherigen normalen Grundsätzen, im zweiten aber wird der Bund den Löwenanteil zu übernehmen haben, der Kanton wird sich nach seinen Kräften beteiligen, die Gemeinden und die Interessenz dagegen werden nur in beschränktem Masse, unter Umständen gar nicht herangezogen werden. Während für die erste Kategorie der Anstoss zur Verbauung von der beteiligten Talschaft ausgehen muss und deren Ueberwachung in den Händen der lokalen Behörden liegt, wird die Initiative für eine Bauaktion bei der zweiten Gruppe vom Bund und Kanton zu ergreifen sein, wobei der Kanton auch als Bauherr die Leitung und Verantwortung übernimmt.

Hat die Rubrizierung der Bäche nach vorstehendem Schema stattgefunden, so wären die Wildbäche der zweiten Kategorie hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit für den Rhein in mehrere Gruppen auszuscheiden. Eine erste Gruppe würde die allergefährlichsten umfassen, also diejenigen, deren Behandlung besonders dringlich erscheint, das wären wohl Nolla, Glenner, Schraubach und vielleicht noch einige andere. In eine zweite Serie kämen

jene ebenfalls geschiebereichen Bäche, bei denen vorerst im allgemeinen noch zugewartet werden kann, und nur vereinzelte Massnahmen zu treffen sind. In der dritten Gruppe würden alle übrigen «Rheinwildbäche» eingereiht, die z. Zt. noch zurückgestellt und lediglich beobachtet werden sollen. Diese Klassifizierung darf aber keine schematische sein, sondern soll elastisch gehandhabt werden. Wenn die Verhältnisse sich unerwarteter Weise ändern, so darf nicht starr an der Einreihung festgehalten werden, sondern eine Umstellung in eine höhere oder niederere Klasse muss jederzeit möglich sein.

Es folgt die Aufstellung des Bauprogramms für die erste Bauetappe, in der bei den Wildbächen der ersten Serie die allerdringlichsten, unaufschieblichen Werke erstellt und die erforderlichen Kredite bereitgehalten würden. Die Bauzeit würde sich auf eine längere Periode erstrecken. Nach Vollendung der Bauten und Erschöpfung des Kredites würde im weiteren Ausbau der Bäche eine zweite Etappe folgen. Es könnte aber sehr wohl der Fall eintreten, dass zwingende Gründe schon früher zur Inangriffnahme von Sicherungsmassnahmen in einem andern Tobel nötigen; dann darf nicht ängstlich am Schema festgehalten, sondern es muss das Programm erweitert werden.

Bei Durchführung der Verbauungsaktion soll mit allem Nachdruck die Geschiebebildung an den Hängen, in den Runsen und an den Rutschhalden verhindert, das Zurückhalten des bereits gelösten Geschiebes in den Schluchten angestrebt werden; die Erosionstätigkeit ist bestmöglich zu unterdrücken. Dagegen sollen Ableitungsgerinne über den Schuttkegel nur dort gebaut werden, wo die Sicherung des Grundbesitzes und der Interessenz diesen Schutz unbedingt erfordert. Denn es ist nicht zu übersehen, dass eine Kanalisierung im allgemeinen nur der Fortschaffung der Geschiebe dient, dieses also dem Vorfluter zufertigt.

Das eben vorgeschlagene Rezept stösst in Graubünden auf einige Schwierigkeiten, weil bei der stark ausgeprägten Gemeindeautonomie die Kompetenz für die Bachverbauungen in den Händen der Gemeinden liegt, der Kanton also von sich aus nicht aktiv vorgehen kann. Es ist nun ohne weiteres verständlich, dass Bauaktionen, die wohl dem Unterlieger zugute kommen, dagegen für die eigenen Belange nur von geringer oder keiner Bedeutung sind, von Seite der betreffenden Gemeinde kaum eine Förderung erfahren werden. Und das trifft gerade bei ganz schwierigen Fällen zu. Das ist ein weiterer gewichtiger Grund, die für den Rhein besonders gefährlichen Bäche einer besonderen Behandlung zu unterstellen.

Es ist festzustellen, dass bisher von bundeswegen kaum Anstoss zu einer intensiven Verbauungstätigkeit gegeben worden ist. Man liess in Bern die Sache an sich herankommen; die Rücksicht auf die organisatorischen Verhältnisse dürften für diese Reserviertheit bestimmend gewesen sein. Aber das darf auf die Dauer nicht so bleiben, sondern es muss endlich ein Weg gefunden werden, der Schwierigkeiten Herr zu werden.

Allerdings werden den Forderungen auf Intensivierung der Verbauung auch einige Einwände entgegengehalten, die kurz widerlegt werden sollen. Es ist geltend gemacht worden, bei verstärktem Geschieberückhalt werde auf der Bündner Rheinstrecke eine gefahrdrohende Sohlenvertiefung sich einstellen, daher sei eine Forcierung der Verbauungen untunlich. Im Ernst kann ein solcher Einwurf nicht gemacht werden. Es ist richtig, dass zwischen Ragaz und Reichenau die Flusssohle sich um einen bis zwei m gesenkt hat. Aber diese Vertiefung hat sich ganz allmählich, im Verlaufe mehrerer Jahrzehnte, eingestellt; sie dürfte übrigens viel eher als Folge der verschiedenen Flusskorrekturen, der Bewehrung und der Einengung von Ueberbreiten auf dieser Strecke zu bewerten sein. Zudem kann nicht bestritten werden, dass es beim Hochwasser von 1927 für Chur ein Glück war, dass das Bett erheblich vertieft war, denn der Wasserstand erreichte damals die Dammkrone, wie durch auf dieser vorgefundene Schwemmsel augenscheinlich wurde.

Eine Flussbettvertiefung vollzieht sich — von lokalen Kolkungen abgesehen, die ihre Entstehung örtlichen Ursachen verdanken — nicht plötzlich und in gefährlicher Weise, sondern in langsamem stetem Fortgang. Ernstliche Gefahren sind nicht zu befürchten, sofern die Uferwerke in gutem Zustand erhalten und entsprechend der Sohlensenkung gesichert werden. Der Mehraufwand für den Unterhalt ist nicht erheblich und verteilt sich auf viele Jahre. Sollte mit der Zeit eine zu weit gehende Absenkung eintreten, kann ihr ohne grosse Schwierigkeiten begegnet werden. — Die Nachteile einer Flussbettvertiefung sind unverhältnismässig viel geringer als jene einer steten Hebung. Es kann infolge der Vertiefung mit der Zeit eine zu grosse Absenkung des Grundwassers eintreten, aber deren schädlicher Wirkung wäre wohl in den meisten Fällen zu begegnen durch

Bewässerungsanlagen von Seitengewässern. Wie aber, wenn die Flusssohle in steter Hebung begriffen ist und bereits über dem Gelände liegt? Ausser der Steigerung der Hochwassergefahr wird die ständig zunehmende Durchnässung des Grundes und die Hebung des Grundwasserspiegels infolge der Infiltration zur schweren Beeinträchtigung. Und wenn bei einem Dambruch die Fluten in das tiefere Gelände sich ergossen haben, wie schwer hält es, sie wieder in das höher gelegene Gerinne zurückzuzwingen!

Als weiteres Argument gegen vermehrte Verbauungstätigkeit werden die «gewaltigen» Kosten ins Feld geführt; es wird erklärt, man müsse mit mehreren hundert Millionen rechnen. Doch kann eine solche Behauptung in Fachkreisen nur Kopfschütteln erwecken. Mit einem Aufwand von vielleicht einem Zehntel der behaupteten 300 Mio dürfte ein genügender Rückhalt in den schlimmsten Bächen zu erzielen sein; und dieser Aufwand würde sich zudem auf mehrere Jahrzehnte verteilen. Es sei nur hingewiesen auf die bereits erwähnte Bemerkung der Experten für den Schraubach, die auch für andere Wildbäche ihre Geltung hat.

Sobald einmal mit der systematischen Verbauung ernst gemacht worden ist, werden sich die guten Folgen zeigen. Doch ist nicht zu erwarten, dass die erhoffte Wirkung sofort nach Abriegelung des Geschiebeausstosses sich auf der ganzen Rheinstrecke einstellen werde, sondern die Sohlensenkung wird, von oben nach unten allmählich fortschreitend, erst in einigen Dezenen den unteren Lauf erreichen. Durch den Geschieberückhalt entlastet, wird das Wasser in der obersten Flussstrecke erodierend wirken, sodass vorerst kaum in vermindertem Masse Geschiebe in den unteren Sektor gelangt. Bei dieser Bettausräumung wird in der Hauptsache das feinere Material mitgerissen; das gröbere aber bleibt zurück, wird neu verbettet und führt schliesslich zu einer Auspanzerung der Sohle mit grösseren Steinen, die diese vor weiterem Angriff schützt und einer tiefer greifenden Erosion Halt gebietet. Es wird also eine geraume Zeit verstreichen, bis auch in dem am meisten gefährdeten Flussabschnitt der unteren Rheinstrecke eine bemerkenswerte Eintiefung festgestellt werden kann. Aber eine zielbewusste Verbauungsaktion wird jedenfalls die immer noch drohende Hebungstendenz schon bald zum Abstoppen bringen und damit bereits eine Erleichterung herbeiführen.

VIII.

Die grosse Schwierigkeit, die einer beförderlichen Anhandnahme der zielbewussten Wildbachverbauung in Graubünden hinderlich ist, liegt — ausser in den bereits erwähnten organisatorischen Hemmnissen — in der Finanzierung. Die Bündner Gemeinden haben in der Mehrzahl der Fälle nur geringen oder keinen Nutzen von den Massnahmen zum Geschieberückhalt; für sie genügt meist eine Kanalisierung des Bachlaufs auf dem Schuttkegel, was in der Regel mit geringem Aufwand zu bewerkstelligen ist. Die Grossezahl der Gemeinden ist zudem arm, sodass ihnen auch nur diese Arbeit schon schwerste, kaum tragbare Lasten auferlegt. Ihnen ein Mehreres zuzumuten, geht nicht an. Es darf auch nicht übersehen werden, dass der Unterhalt der Verbauungswerke nach ihrer Vollendung jährliche, oft nicht unerhebliche Kosten bringt, dass aber jede Nachlässigkeit schwere Folgen zeitigen kann. Der Unterhalt wird in der Regel Sache der Gemeinden und der Interessenz sein. Deshalb kann von diesen in den meisten Fällen nur eine bescheidene oder sogar keine Beitragsleistung verlangt werden, sofern ihnen der Unterhalt überbunden wird, wobei dessen Ueberwachung jedoch Kanton und Bund obliegen sollte.

Ueber die finanzielle Lage des Kantons Graubündens sind wohl nicht viele Worte zu verlieren, sie ist als ausserordentlich gespannt und schwierig bekannt. Alle Faktoren, die zum Gedeihen des Kantons beitragen sollten, sind zur Zeit notleidend. Wohl sieht die Landwirtschaft, die lange unter drückenden Verhältnissen schwer zu schaffen hatte, momentan einer bessern Zukunft entgegen. Aber bis all das Notwendigste, das in schwierigster Zeit zurückgestellt werden musste, auch nur einigermaßen aufgeholt ist, braucht es viel. Der Fremdenverkehr, früher eine wertvolle Verdienstquelle, ist ausserordentlich zusammengeschrunpft und wenig abträglich. Hinsichtlich der von ihm getragenen Hotellerie, ehemals Hauptstütze und Steuerträger des Staates, bedarf es wohl kaum näherer Ausführungen. Der katastrophale Rückgang des Fremdenstroms hat sie überaus schwer getroffen; für sie werden noch weitere grosse Opfer gebracht werden müssen. Die Industrie, von der Holzindustrie abgesehen, hat sich in Graubünden nie recht heimisch gemacht. Und über die missliche Finanzlage der verschiedenen Bahnunternehmungen, bei denen der Kanton mehr oder weniger engagiert ist, haben die Erhebungen wegen ihrer Sanierung genügend Aufschluss

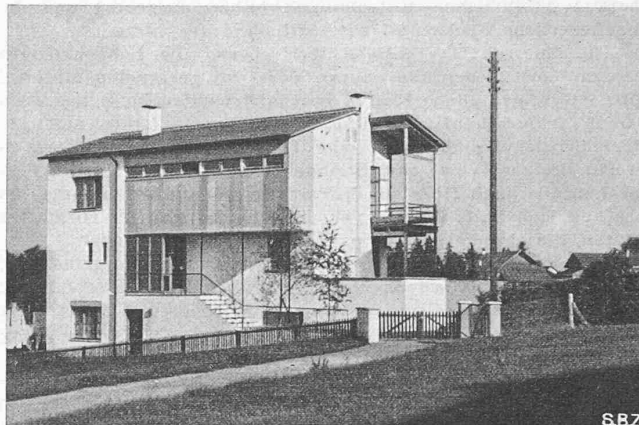


Abb. 3. Haus St. in Wabern, aus Westen

gebracht. Der Ausbau des Strassennetzes stellt an den Kanton ganz ausserordentliche Anforderungen und diesen *muß* genügt werden, soll Graubünden in verkehrspolitischer Hinsicht nicht ins Hintertreffen kommen. Aus alledem ergibt sich, dass der Kanton ausserstande ist, für die Aufgaben der Wildbachverbauung grosse Leistungen aufzubringen.

Daher kann an eine Wildbachverbauungsaktion, wie sie als dringlich anerkannt werden muss, nur herangetreten werden, wenn der *Bund* in Abweichung vom Gesetz über die Wasserpolyzei im Hochgebirge ausserordentliche Mittel zur Verfügung stellt. Dieser Weg ist schon mehrmals besprochen worden; es sei nur daran erinnert, dass den beiden Kantonen Graubünden und Tessin nach der Hochwasserkatastrophe vom September 1927 über die maximale gesetzliche Bundessubvention von 50% noch ausserordentliche Beiträge zugesprochen worden sind. Auch bei dem gegenwärtig von Chur in Bern eingereichten Subventionsgesuch für Verbauungen an der Nolla, am Glenner und am Schraubach, über deren Projekte im Vorstehenden das Wesentliche mitgeteilt wurde und deren Gesamtvorschlag sich auf 5 Mio Fr. stellt, soll der Bundesrat gewillt sein, ausserordentlicher Weise einen Beitrag von 70% zu beantragen. Aber der Kleine Rat von Graubünden erklärt, Kanton und Gemeinden seien ausserstande, die restlichen 30% aufzubringen. Zur Illustration der misslichen Lage der bei diesen Bauten in Mitleidenschaft fallenden Talschaften wird von ihm u. a. erwähnt, dass bis 1939 in Lugnez von der Gesamtzahl von 582 Bauernbetrieben deren 96 von der Bauernhilfskasse saniert werden mussten; im Kreise Schiers sieht es noch schlimmer aus, dort benötigten 83 von insgesamt 280 Betrieben, also 30% die staatliche Hilfe. Der Kleine Rat gibt die absolute Notwendigkeit der fraglichen Bauten vorbehaltlos zu und erklärt, es wäre kaum zu verantworten, sie länger hinauszuschieben, nicht in erster Linie wegen der nächstliegenden Gebiete, sondern im Hinblick auf das Rheintal bis zum Bodensee, betont aber, dass Kanton und Gemeinden an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angelangt und unmöglich in der Lage seien, so grosse Beiträge für diese Verbauungen aufzubringen. Sollte der Bund wider Erwarten nicht über 70% gehen, so könnten die Arbeiten nicht ausgeführt werden.

IX.

Es scheint der Zeitpunkt gekommen, die Verbauungsaktion und die Finanzierung für jene Zubringer des Rheins, die durch ihre Geschiebeführung besonders nachteilig wirken, einer Sonderbehandlung zu unterstellen. Entgegen der bisherigen Praxis, die sich darauf beschränkte, dort einzusetzen, von wo bezügliche Begehren gestellt wurden — und das war in der Regel aus den wohlhabenderen oder dann durch Katastrophen bereits schwer geschädigten Gemeinden der Fall — soll endlich bei den für den Rhein besonders gefährlichen Bächen, nennen wir sie kurz «Rheinwildbäche», eine systematische Verbauung einsetzen. Es ist bereits ausgeführt worden, nach welchen Richtlinien dabei vorgegangen werden soll. Bei den in Frage stehenden Projekten handelt es sich nicht um lokale Belange, sondern um *gesamtschweizerische Aufgaben*, daher ist auch die Kostenverteilung dementsprechend zu regeln, d. h. der Bund muss mindestens 80% übernehmen.

Diese Sonderverbauungsaktion darf unbestrittenemassen unter dem gleichen Gesichtspunkt betrachtet werden wie die internationale Rheinregulierung zwischen Bodensee und Illmündung, für die der Bund zuerst 80% und später sogar 90% des schweizerischen Anteiles trägt. Gestützt auf Art. 23 der Bundesverfassung kann der Bund öffentliche Werke, die im Interesse der Eidgenossenschaft oder eines grossen Teiles der-

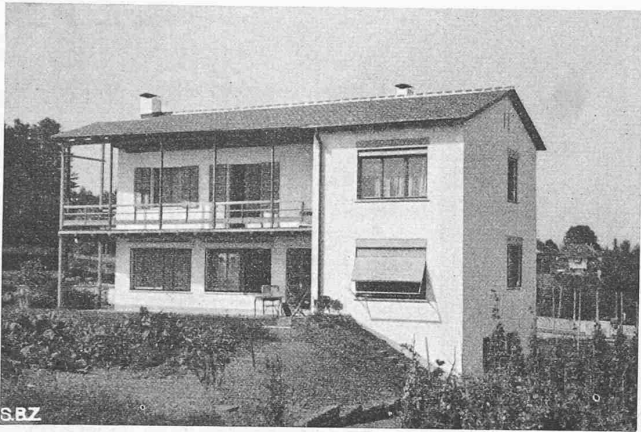


Abb. 2. Ansicht der Gartenseite (Südostfront)

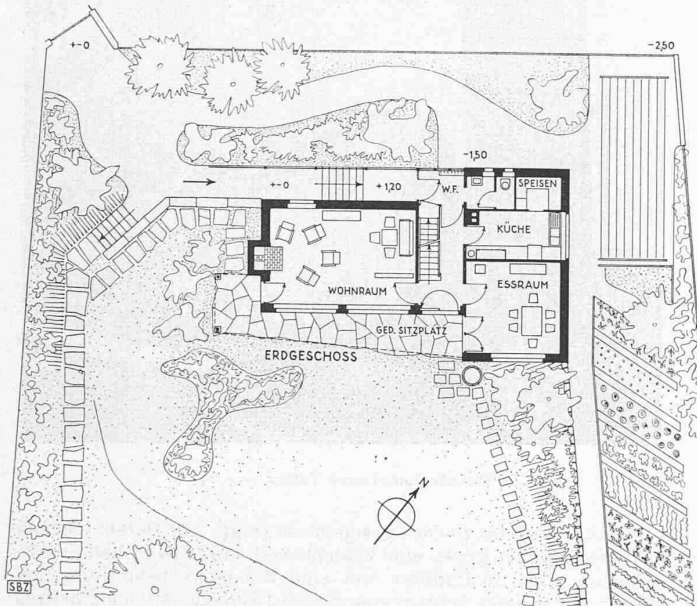


Abb. 1. Haus St. in Wabern bei Bern, Grundrisse 1:400. — Arch. H. BRECHBÜHLER, Bern

herbeigeführt werden, der ein Aufatmen gestattet und eine ungehinderte Entwicklung ermöglicht. Diese Zukunft soll den Nachfahren gesichert werden.

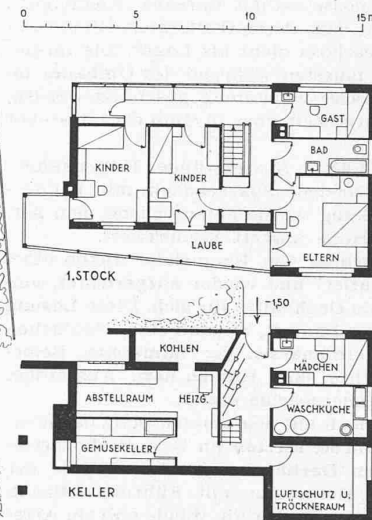
Wohnhaus St. in Wabern bei Bern

Arch. HANS BRECHBÜHLER, Bern

Gegeben war ein Grundstück am Hang zwischen Gurten (Richtung Südwest) und Aare (Nordost). Die Häuser der bereits überbauten oberen und unteren Parzellen bilden den äussersten Rand der städtischen Bebauung. Gegen Südosten öffnet sich das weite Kulturland. Darüber hinweg bietet sich der Ausblick auf Belpberg, Gürbetal, Stockhornkette und Berneralpen. Das Grundstück wird von Nordwesten her erschlossen. Das vom Gurten zur Aare abfallende Gelände ist im Gebiet der Parzelle ausserdem von Südost gegen Nordwest geneigt, wodurch sich im ganzen ein Diagonalgefälle ergibt: die südliche Ecke des nur 925 m² messenden Grundstückes liegt rd. 5 m höher als die nördliche.

Bei der Planung des Hauses wurde versucht, diesen topographischen, sowie den weiteren örtlichen Gegebenheiten Rechnung zu tragen. Das ähnlich den benachbarten ländlichen Bauten gehaltene einfache Giebelhaus wurde quer zum Hang gestellt mit Ausblicksfassade gegen Südosten. Es ist so nahe als möglich

an die Nordecke gerückt, damit der südlich vorgelegerte Garten möglichst gross ausfällt. Die beträchtlichen Unterschiede in den Geländehöhen wurden wirksam ausgenutzt: Vom Zufahrtsweg aus gelangt man über einige Stufen zum Erdgeschosseseingang und über den schwach geneigten Gartenweg hinunter auf Kellerhöhe. Der Erdaushub wurde südöstlich und südwestlich des Hauses aufgeschüttet, wodurch das Erdgeschoss einen ebenerdigen Gartenaustritt erhält. Die so geschaffene Terrasse fügt sich auf natürliche Weise in den übrigen Garten ein; der Höhenausgleich erfolgt einerseits durch eine Böschung, andererseits durch eine auslaufende



Stützmauer in der Flucht der Eingangsfassade. Die Ausführung des im Plan dargestellten Gartens hat man für die Dauer des Krieges noch zurückgestellt.

Die Räume des 7 Zimmer-Einfamilienhauses sind vor allem nach Sonne und Aussicht gerichtet und gruppiert, ferner so, dass sich das kleine Haus möglichst weit durchblicken und durchschreiten lässt. Auf und unter der Laube vor den Schlafräumen des ersten Stockes ergeben sich gedeckte Sitz- und Liegeplätze. Da unten und oben je zwei breite Plätze genügen und es nicht nötig ist, die Laube auf ganze Länge breit zu halten, wurde sie nach der Südecke zu verschmälert, Geländer und Dachtrauf verlaufen dabei schräg zur Fassade und gewähren den dahinter liegenden Räumen einen vermehrten Sonneneinfall.

Die starke Gliederung des Hauses im Grund- und Aufriss ergibt Flächen von verschiedener Tiefe und Belichtung, in denen es ohne weiteres möglich ist, auch die Fenster entsprechend den Anforderungen der einzelnen Räume verschiedenartig auszubilden, ohne dass dabei der Bau zerrissen erscheint. Nicht die einzelnen Fenster, sondern vielmehr die Hauptmassen mit ihrem Licht und ihren Schatten bestimmen die Plastik des Baues.

Konstruktion und Materialien: Backsteinmauern, Fassaden 39 cm stark, Aussenputz abgekellt, weiss gekalkt, Innenputz Abrieb mit einheitlichem hellem Emulsionsfarbanstrich. Decken, Dach, Laube, sowie der über dem offenen Eingang gelegene Korridor im ersten Stock sind in Holzkonstruktion ausgeführt, die Decken der Erdgeschoss-Haupträume mit einem sichtbaren zweiten Schieboden, die übrigen Decken mit Holzfaserplatten-Untersicht, das Dach mit Schindelunterzug und Flachfalzziegeldeckung, die Aussenwand des Korridors mit äusserer Verkleidung in glatten, überfärbten naturfarbenen Eternitplatten. Das Holzgerippe des Windfangs ist zum Teil verglast, zum Teil mit Füllungen aus dunkelgrünen Eternitplatten ausgebildet. Die

selben liegen, entweder selber errichten oder deren Errichtung unterstützen¹⁾). Die Beitragshöhe ist nicht begrenzt. Da dem Bunde jede Organisation für die Durchführung solcher Aufgaben fehlt, kommt wohl nicht in Frage, für den heutigen Sonderfall eine besondere Organisation zu bestellen, es fällt also der Selbstbau durch den Bund ausser Betracht. Dagegen ist der Weg, die angeregte Sonderverbaungsaktion durch den Kanton mit seinen Organen durchführen zu lassen, sehr wohl gangbar. Der Bund würde einen Anteil von wenigstens $\frac{1}{5}$ der Verbaungskosten zusichern, ihm würde in bisheriger Weise die Oberaufsicht über die Projektierung und Bauausführung zustehen; der Kanton wäre Vollzugsorgan. Es wäre ihm anheim gestellt, die restlichen Kosten entweder selber zu tragen, oder die Gemeinden und die lokale Interessenz unter Würdigung ihrer Leistungsfähigkeit und der Bedeutung des Werkes für sie zur Mitwirkung heranzuziehen. Die Ausführung der Arbeiten würde nach der Genehmigung der Projekte durch den Bund nach einem zu vereinbarenden Programm erfolgen.

Die Befürchtung, durch die vorgeschlagene Regelung könnte ein gefährliches Präjudiz für andere Fälle geschaffen werden, ist sicher grundlos. Der Fall des Rheins ist in seiner internationalen Verstrickung einmalig und eine Wiederholung ist ausgeschlossen.

Bei konsequenter Verfolgung des angeregten Vorgehens, für dessen Verwirklichung mehrere Dezennien in Aussicht zu nehmen sind, wird die endliche Sicherung des Rheintals erreicht werden, ein Ziel, das gewaltige Opfer erfordert, das ihrer aber auch wert ist. Mit fortschreitender Geschiebezurückhaltung wird auch im schönen und fruchtbaren Rheintal endlich ein Zustand

¹⁾ Vgl. den Vortrag von Prof. Dr. P. Liver über «Rechtliche Grundlagen der Lösung nationaler Bauaufgaben», Protokoll des Z. I. A. in Bd. 121, Seite 206. Red.