

# Die Bodenbewegungen im Hinterrhein-Tal und ihre bautechnischen Auswirkungen

Autor(en): **Jäckli, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **66 (1948)**

Heft 37

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-56792>

## **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.

# Die Bodenbewegungen im Hinterrhein-Tal und ihre bautechnischen Auswirkungen

Von Dr. H. JÄCKLI, Geologe, Zürich

DK 551.311.235.3 624.159.14

Das Hinterrhein-Tal (Graubünden) gliedert sich bekanntlich in die drei Talabschnitte Rheinwald, Schams und Domleschg, die durch die Schluchtstrecken der Rofna zwischen Sufers und Andeer und der Via Mala zwischen Zillis und Thusis voneinander getrennt sind. In jüngster Zeit haben die Kraftwerkprojekte diese Talschaften zur Genüge berühmt gemacht, während das früher die bei Thusis in den Rhein mündende Nolla besorgte die vor ihrer Verbauung die Talsohle des Domleschg mit Uberschwemmungen heimsuchte und als Graubündens gefürchtetster Wildbach galt.

Im folgenden soll die Aufmerksamkeit auf die Geländeerutschungen gelenkt werden, die überall, wo die linke Talflanke aus Bündnerschiefer besteht, gewaltige Areale einnehmen. Weisen doch solche Rutschgebiete nicht nur für den Flussbau unangenehme Eigenschaftenauf, sondern sie stellen auch im Kraftwerkbau, besonders für Stollen, grosse Gefahren dar, wie das aktuelle Beispiel des Juliastollens wieder eindrücklich dokumentiert.

## I. Die einzelnen Rutschgebiete

Auf der Kartenskizze Bild 1 sind die grösseren Bündnerschiefer-Rutschungen als schraffierte Flächen dargestellt.

1. Zwischen dem Dorfe Hinterrhein und der breiten Passlücke des Valserberges befindet sich eine erste, grosse, abgerutschte Masse, die rd. 6 km<sup>2</sup> Fläche bedeckt, in ihrer untersten Partie den Casanwald trägt und nach ihm den Namen *Casanwald-Rutschung* erhalten hat (Bild 2). Auf den schiefeliegenden Gneisen von Kirchalhorn und Wenglispitze liegen weiche, helle Tonschiefer, Dolomite und Marmore der Triasformation und darüber Bündnerschiefer, die, in zahlreiche Gleitbretter aufgelöst, wie ein schräggestelltes Kartenspiel, talwärts gerutscht sind. So ist das ganze Gebiet zwischen Kirchalp, Valserberggrat und Wandfluh nicht anstehend, sondern zu verschiedenen Zeiten und in getrennten Komplexen abgerutscht. Der Rhein wurde dadurch auf einer Länge von

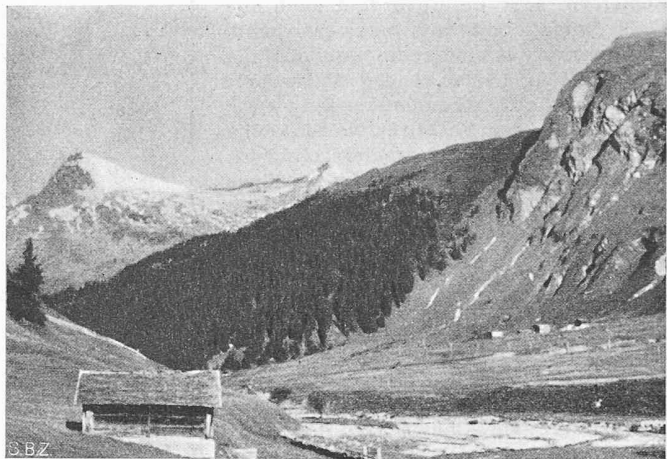


Bild 2. Casanwald-Rutsch von Osten. Zwischen Kirchalhorn (Hintergrund links) und Wandfluh (Vordergrund rechts) quillt die plumpe, unförmige Rutschmasse, die den Casanwald und die Piänetsch-Alp trägt, gegen den Hinterrhein vor. In Bildmitte Wenglispitze

2 km gegen seine südliche Böschung gedrückt und zudem zeitweise gestaut, so dass flussaufwärts der Rutschung junge Aufschotterungen stattfanden. Der Räprierbach, der dieses Rutschgebiet entwässert, muss früher ein Wildbach gewesen sein, denn das Dorf Hinterrhein liegt auf einem grossen, von ihm einst gebildeten Schuttkegel. Aber auch noch jetzt vermag der Bach im aufgelockerten Untergrund mit Leichtigkeit zu erodieren, so dass der Einbau von Quersperren nötig wurde. Der Casanwaldrutsch als denkbar ungünstiger Baugrund verunmöglicht aus geologischen Gründen die Anlage einer Staumauer unterhalb des Dorfes Hinterrhein.

2. Oestlich des Casanwaldrutsches folgen weitere Rutschgebiete in den Bündnerschieferhängen über Nufenen und Medels gegen das Bärenhorn und den Schollengrat hinauf. Mindestens 8 km<sup>2</sup> dieser Hänge bestehen aus mehreren getrennten, meist alten, noch eiszeitlichen, untergeordnet auch jüngeren Rutschkomplexen, teilweise noch kombiniert mit Felssturzmassen. Wohl sind vielerorts, besonders den Bächen entlang, kleinere Felspartien entblösst, die wie anstehend ausschauen; es sind aber fast durchwegs im geschlossenen Schichtverband abgerutschte Massen (Bild 3).

3. Weitere Rutschgebiete etwas kleineren Ausmasses, aber ebenfalls in tonigen Bündnerschiefern gelegen, finden sich im *Stutzalptal* und auf der Südseite des *Safierberges*, spielen aber in jenen abgelegenen, unbesiedelten und selten begangenen Gebieten keine grosse technische Rolle.

Von Splügen bis über Andeer hinaus sind hauptsächlich Kalk, Dolomit und Gneis am Aufbau des Gebirges beteiligt, Bündnerschiefer treten dagegen zurück, und demzufolge fehlen da auch grosse Rutschungen, trotz der grösseren Steilheit der Hänge. Gewiss treten einzelne Sackungen, wie etwa nördlich Sufers, oder aufgelockerte und absturzreife Moränen- und Felspartien, wie in den Steilhängen der Rofnaschlucht, auf, die teilweise die Strasse gefährden. Aber wirklich ausgedehnte Rutschgebiete finden sich erst wieder im Nordwesten des Schams, am Schamserberg, wo erneut gegen Südost geneigte, tonig-schieferige Schichten den Hang aufbauen.

4. Vom Piz Beverin herunter bis fast zur Talsohle wird der ganze Hang zwischen *Wergenstein*, *Mathon* und *Lohn* in einer Ausdeh-

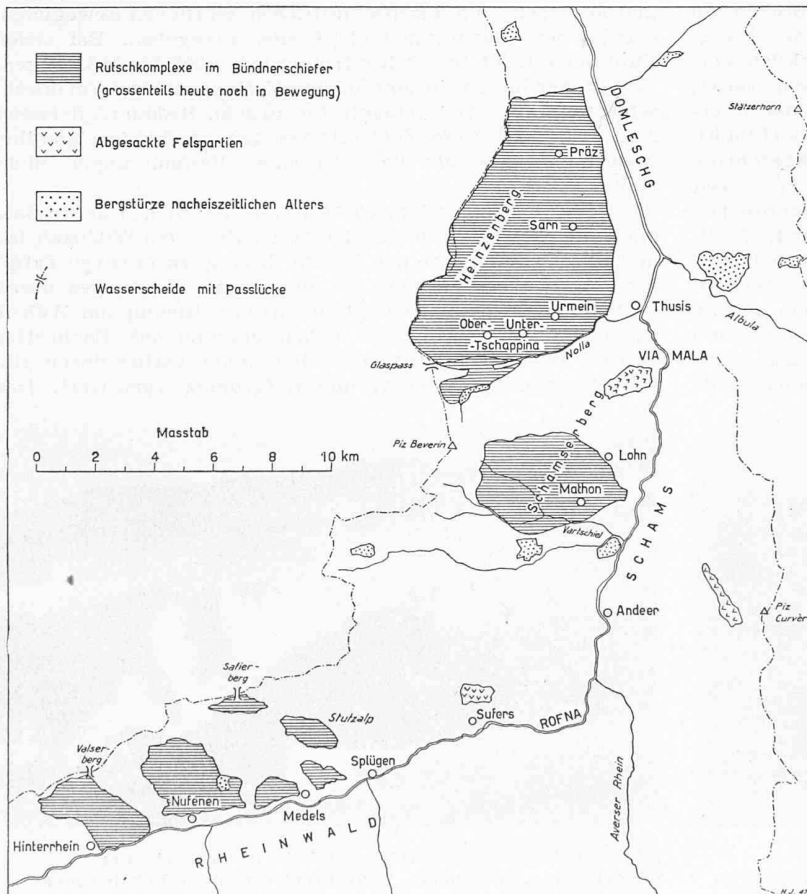


Bild 1. Uebersichtsplan der Felsrutschungen im Hinterrheintal 1 : 250000

nung von rd. 11 km<sup>2</sup> von langsam vor sich gehenden Bodenbewegungen alten und neuen Datums eingenommen, die nicht nur die teilweise mächtige Moränendecke, sondern weitgehend auch die Felsunterlage, vorwiegend aus tonigen Schiefen, sehr untergeordnet auch aus Kalk, Dolomit und Rauhwacke bestehend, umfassen. Akut sind heute besonders die Rutschungen beidseits des Valtischietobels westlich Mathon und dessen oberer Fortsetzung, dem Val Mirèr, wo der kleine Bach rasch und tief erodiert (Bild 5), seine Böschungen in grossem Ausmass zum Nachgleiten bringt und wo an der Strasse Mathon-Wergenstein ständige Unterhaltarbeiten nötig sind.

5. Noch grössern Umfang nehmen diese Kriechbewegungen aber am *Heinzenberg*, der linken Talflanke des Domleschg, an. Der gesamte, leicht wellige, gut besiedelte und bebaute Hang zwischen der Nolla im Süden und Crest dil Cut-Trieg im Norden, ein Gebiet von mehr als 40 km<sup>2</sup> mit zehn Dörfern, mit Wiesen, Wäldern und Weiden, scheint auch heute noch in langsamer, aber unaufhaltsamer Bewegung talwärts begriffen zu sein. Besonders intensiv sind zur Zeit die Bewegungen einerseits am Grat vom Glaspass über Bruchalp und Lüsich bis zur Pischolenalp (Bild 6), andererseits in der unmittelbaren Umgebung des Nollatobels. Alle Anzeichen deuten darauf hin, dass die untersten Gleithorizonte sehr tief, einige hundert Meter unter der Oberfläche, liegen. Die Nolla hatte leichtes Spiel sich in die faulen, verwitterten, durch alte und neue Rutschungen aufgelockerten Schiefer einzuschneiden. Wohl ist durch die seit 1870 erstellten zahlreichen Sperren eine weitere Tiefenerosion im unteren und mittleren Abschnitt verhindert und damit die Gefahr neuer Verheerungen im Domleschg beseitigt worden, ferner ist durch die unterirdische Anzapfung des Lüschersees mittels Stollen ein lokaler Vernässungsherd eliminiert und durch einen Hangkanal südlich Tschappina die Schwarze Nolla merklich entlastet worden, aber die Seitenerosion der Nolla geht weiter, und ebenso die Bodenbewegung in den Hängen von der untersten Nollasperre an bis hinauf zur Bruchalp ob Glas (Bild 6).

Aus den von der Eidg. Landestopographie durchgeführten Verifizierungen der Vermessungspunkte III. Ordnung lässt sich eine Bewegung der verschiedenen Punkte des nördlichen und mittlern Heinzenberges in der Zeit von 1918 bis 1927 talwärts ableiten, die in neun Jahren bei Präz 13 cm, bei Sarn 8,1 cm, bei Flerden 16,7 cm und bei Casritsch nördlich Tschappina 58 cm, oder im Mittel pro Jahr 0,9 bis 6,5 cm betrug. Der südliche Heinzenberg mit den Dörfern Urmein und Tschappina und der Bruchalp nördlich Glas, d. h. der ganze ans Nollatobel angrenzende Abschnitt, weist aber noch wesent-

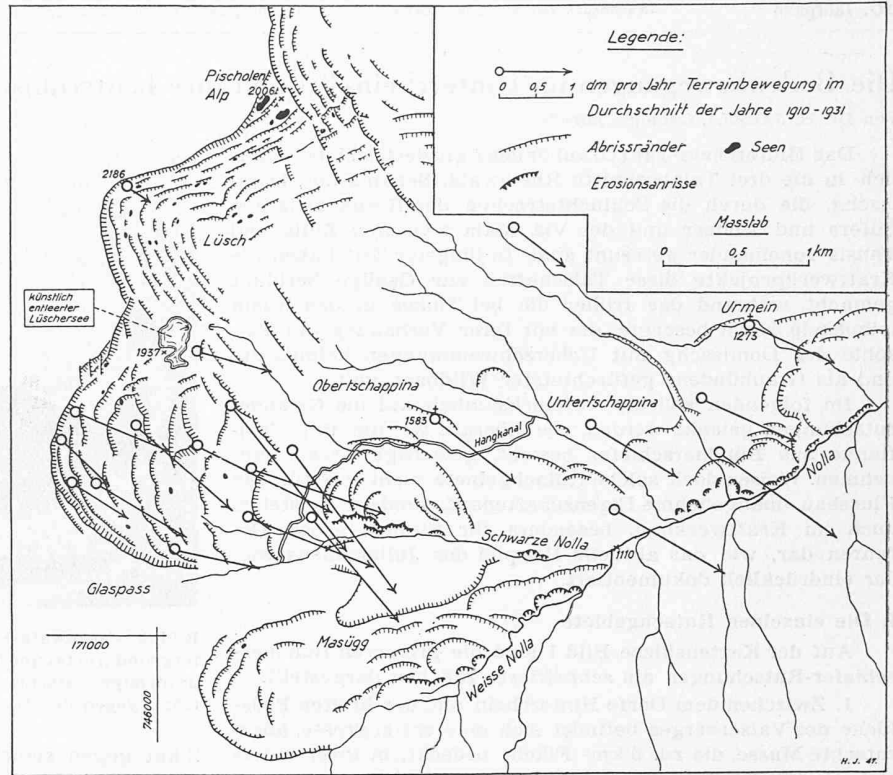


Bild 3. Oberes Nollatobel, Abreisskanten und Bewegungsbeträge in der Zeit von 1910 bis 1931, gemessen vom Eidg. Oberbauinspektorat

lich intensivere Bewegungen auf, die 10 bis 26 cm pro Jahr betragen, sie sind gegen Südost, gegen die Nolla gerichtet.

Es ist das Verdienst des Eidg. Oberbauinspektorates durch systematische Kontrollmessungen in den Jahren 1910 bis 1931 diese Bewegungen genauer bestimmt und verfolgt zu haben. In der Detailskizze Bild 3 des oberen Nollatobels sind einerseits die Sackungsstrukturen (Abrissböschungen) und andererseits die durchschnittlichen jährlichen Bewegungsbeträge und -richtungen als Pfeile, angegeben. Bei vielen Punkten scheint in der Kontrollperiode 1923 bis 1931 gegenüber früher immerhin eine leichte Verlangsamung um durchschnittlich etwa 20 % eingetreten zu sein. Bedauerlicherweise sind seit 1931 keine Kontrollmessungen mehr durchgeführt worden, so dass wir die seitherigen Veränderungen nicht kennen.

Verschiedene geologische Anzeichen sprechen dafür, dass die Nolla erst seit wenigen hundert Jahren ein Wildbach ist, und ich vermute, dass der Beginn ihrer stark erosiven Tätigkeit mit der Besiedlung des oberen Heinzenberges durch Walser und die damit bedingte intensivere Rodung der Wälder zusammenhängt. Aber der Felsuntergrund des Bachbettes und die linken Hänge waren schon lange vorher durch alte Rutschungen aufgelockert und tiefgründig verwittert. Das



Bild 4. Schiefergrat zwischen Butztal und Nufener Heuberge, von Osten. Durch Sackungsbewegung jungen Datums wurde der einst gleichmässig gegen den Rhein abfallende Grat in zahlreiche Schollen zerrissen; junge schutterfüllte «Nackentälchen» queren ihn heute



Bild 5. Val Mirèr als oberster Abschnitt des Valtischiel am Schamserberg, von Süden. Tiefe Erosionsrinne in Lokalmoräne und durch Rutschung aufgelockerter Felsunterlage



Bild 6. Blick vom Piz Beverin auf die akuten Rutschgebiete des Heinzenberggrates (Bild 3) mit den typischen, sichelförmigen Abrissrändern. Am Horizont Sardona und Ringelspitz, in der Kulisse davor Tenna im Safiental, ebenfalls in bewegtem Gelände

Volumen der auch heute noch am Heinzenberg in Bewegung befindlichen Massen schätze ich auf mehrere km<sup>3</sup>.

## II. Geologische Ursachen

Diese grossen Rutschungen, die mit einer Fläche von mindestens 70 km<sup>2</sup> rund  $\frac{1}{4}$  der linken Gehänge des Hinterrheintales ausmachen, haben ihr exaktes Analogon im Churwaldental, auf der Lenzerheide, im Oberhalbstein, im Safiental und im Lugnez, wo ebenfalls stets die westlichen Talflanken in gewaltigen Arealen aus tiefgründigen Rutschungen bestehen, die grossenteils auch heute noch in Bewegung sind.

In der Regel sind die obersten Abrisse jeweils am schärfsten und ausgeprägtesten, während die untere Begrenzung oft unklar, jedenfalls undeutlicher ist. Immer aber löst sich ein grosser Rutschkomplex auf in mehrere, oft sogar recht viele Einzelrutschungen verschiedener Grösse, Fliessrichtung, Geschwindigkeit und verschiedenen Alters. So kann sehr wohl neben einer heute akuten Rutschung eine alte Rutschmasse liegen, die sich heute nicht bewegt und nur eine latente bau-



Bild 7. Nollabett im mittlern Abschnitt, Blick bachabwärts. Rechts sehr steile standfeste trockene Böschung im anstehenden Bündnerschiefer mit alten Waldbeständen. Links Rutschhang des Heinzenberges, flachere Böschung, jung aufgeforstet. Die Seitenerosion der Nolla erzeugt offene Anrisse und verhindert eine lückenlose Aufforstung. Im Vordergrund sehr breites Bachbett, entstanden durch Aufschotterung hinter den Sperren, keine Tiefenerosion mehr

technische Gefahr darstellt. Was ist die geologische Ursache dieser Bewegungen? Vier Faktoren sind es, denen die Hauptschuld zukommt:

1. *Die Gesteinsbeschaffenheit.* Die Bündnerschiefer, besonders ihre tonreichen Typen, aber auch alle anderen tonigen Gesteine, neigen zu leichter, tiefgründiger Verwitterung. Dabei liefern die Verwitterungsprodukte der ursprünglich tonigen Lagen schmierig-schlüpfrige Schichtflächen mit sehr geringer Kohäsion, auf denen leicht Bewegungen stattfinden können.

2. *Die Lagerung.* Horizontale und auch vertikale Schichtung erschwert Rutschungen, ebenso quer zum Tal streichende schiefe Schichtung, wie beispielsweise die reine Bündnerschieferschlucht der Via Mala mit ihren senkrechten Wänden eindrucksvoll zeigt. Dagegen fördern parallel oder annähernd parallel zum Tal verlaufende schiefstehende Schichten stets auf jener Talseite Rutschungen, auf der die Schichten talwärts einfallen und damit Gleithorizonte liefern.

3. *Die Wasserführung.* Trockenes Gesteinsmaterial kann wohl bei übersteiler Böschung abbrechen, aber zu Rutschungen auf nicht allzu steiler Gleitbahn gehört stets ein relativ hoher Wassergehalt in den Gesteinsporen, bei Felsgestein hauptsächlich auf den Schichtflächen, die damit zu Gleithorizonten werden können. Alle Bündnerschiefer-Rutschungen, die, wie im Hinterrheintal, bis an den Grat hinauf reichen, zeigen, dass die Niederschläge und das Schneeschmelzwasser vollauf ge-

nügen, um Rutschungen zu provozieren oder einmal eingesetzte Bewegungen nicht mehr zur Ruhe kommen zu lassen. — So müssen wir feststellen, dass tonige, schiefstehende Bündnerschieferschichten fast unfehlbar zum Abgleiten kommen müssen, wenn sie an ihrem Fusse Platz haben, um sich in der Richtung ihres Schichtfallens talwärts zu bewegen.

4. *Flusserosion.* Kommt noch aktive Tiefen- und Seitenerosion von Bächen und Flüssen am Fusse von Bündnerschieferhängen dazu, so ist das in erster Linie ein beschleunig-

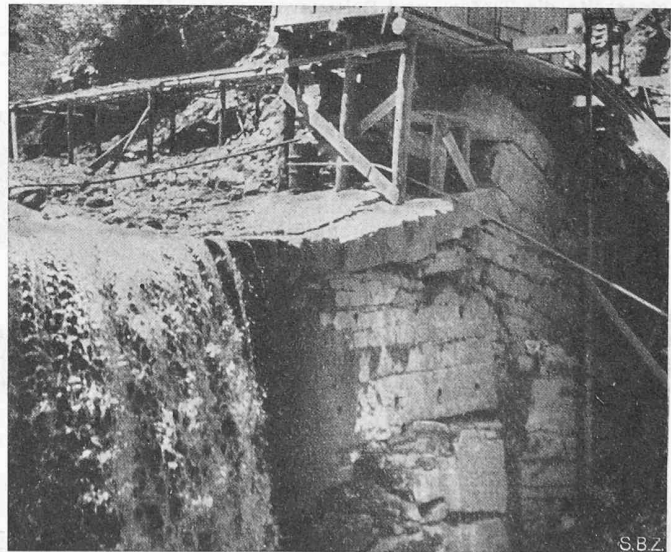


Bild 8. Nollasperre III, erbaut 1913, durch einseitigen Bergdruck zerstört. Zustand Juni 1947, mit Bauinstallationen für eine unterhalb davon erstellte neue Sperre

nigender oder reaktivierender Faktor. Die Seitenerosion in der Nolla, die Tiefenerosion des Valterschielbaches bei Mathon, um nur zwei Beispiele zu nennen, verursachen stets neue, sekundäre Lokalrutschungen und Sackungen einzelner Fels- und Schuttpakete, während umgekehrt der Rhein heute höchstens noch auf den Casanwaldrutsch, sonst aber auf keine einzige der angeführten grossen Geländebewegungen einen Einfluss mehr ausübt.

### III. Technische Konsequenzen

Nicht nur zeigen alle genannten Rutschgebiete in ihrer äusseren Form und ihren geologischen Ursachen sehr grosse Ähnlichkeiten, sie stellen auch technisch stets die selben Probleme und verlangen die selben baulichen Massnahmen.

1. *Vermessungen* in akuten Rutschgebieten büssen mit der Zeit an Richtigkeit und Genauigkeit ein, da durch die ungleichmässigen Bewegungen der Fixpunkte und des ganzen Geländes Veränderungen sich vollziehen, die mit jedem Jahr grösser werden. Dass darunter genaue Aufnahmen, wie etwa Grundbuchvermessungen, am meisten leiden, ist selbstverständlich. Umgekehrt liefern aber gerade wiederholte Vermessungen der selben Punkte die objektivsten Angaben über Grösse und Richtung anhaltender Bewegungen, und es wäre in verschiedener Hinsicht sehr zu begrüssen, wenn unsere Rutschgebiete, — nicht etwa nur jene im Hinterrheintal — solchen periodisch durchgeführten Vermessungskontrollen unterzogen würden.

2. *Foundationen* sind in Rutschgebieten stets heikle Unternehmen, handle es sich nun um Häuser, um Seilbahn- oder Leitungsmasten, um Strassen, Brückenwiderlager oder aber um Bachverbauungen. Rutschender Baugrund bewegt sich normalerweise nie gleichmässig; wegen seiner ungleichen Auflockerung können auch ganz verschiedene Setzungen entstehen. So sind denn Risse im Mauerwerk von Häusern, welliges Längen- und Querprofil von Strassen, sogar völlig eingedrückte Quersperren in der Nolla (siehe Bild 8) charakteristisch, wogegen Holzhäuser und Holzkasten- oder Scherensperren etwas unempfindlicher sind. Auch die neuen gegliederten Flügelmauern der Nollasperren<sup>1)</sup> scheinen sich sehr zu bewähren, indem sie sich dem unwiderstehlichen Flankendruck des nördlichen Widerlagers nach den bisherigen Erfahrungen recht gut anpassen.

3. Aber auch alle *Stollenbauten*, Strassen- und Bahntunnels, insbesondere aber Druckstollen, haben Rutschgebieten, deren Tiefe ohne ganz zuverlässige Sondierungen normalerweise unbekannt ist, peinlich auszuweichen, da in solchen Stollenstrecken stets mit schwerem Bergdruck zu rechnen ist.

4. Besondere Bedeutung kommt in Rutschgebieten den *Wildbachsanierungen* zu. Zeigt es sich doch überall, dass einerseits die Tiefen- und Seitenerosion von Bächen im aufgelockerten, durch grossen Wassergehalt oft weitgehend verwitterten Rutschmaterial stets abnormal intensiv ist, dass aber andererseits gerade diese aktive Erosion immer neuen Lokalrutschen an den Bachböschungen ruft und alte Bewegungen nie zur Ruhe kommen lässt. So sind es ja die Gebiete der akuten Bündnerschieferrutschungen, die dem Rhein am meisten Schlamm zuführen. Eine bleibende Sanierung der Verhältnisse im St. Galler Rheintal scheint unmöglich, solange diese Materialzufuhr durch die erodierenden Seitenbäche, sowohl des bündnerischen als insbesondere auch des vorarlbergischen Einzugsgebietes nicht ganz wesentlich reduziert wird<sup>2)</sup>. Dazu gehören Sohlsicherungen zur Unterbindung der Tiefenerosion, wie sie im Unter- und Mittellauf der Nolla in vorbildlicher Weise erstellt wurden, Hangsicherungen zum Schutze von Seitenerosion an den

<sup>1)</sup> Rauch: Die Rheinkorrektion im Domleschg und die Nollaverbauung. «Wasser- und Energiewirtschaft» 1941.

<sup>2)</sup> Vgl. SBZ Bd. 91, S. 133, 262, 263, 287; Bd. 92, S. 50, 63, 115, 255 (1928); Bd. 95, S. 42, 139 (1930); Bd. 100, S. 249\* (1932); Bd. 122, S. 61\*, 74 (1943).

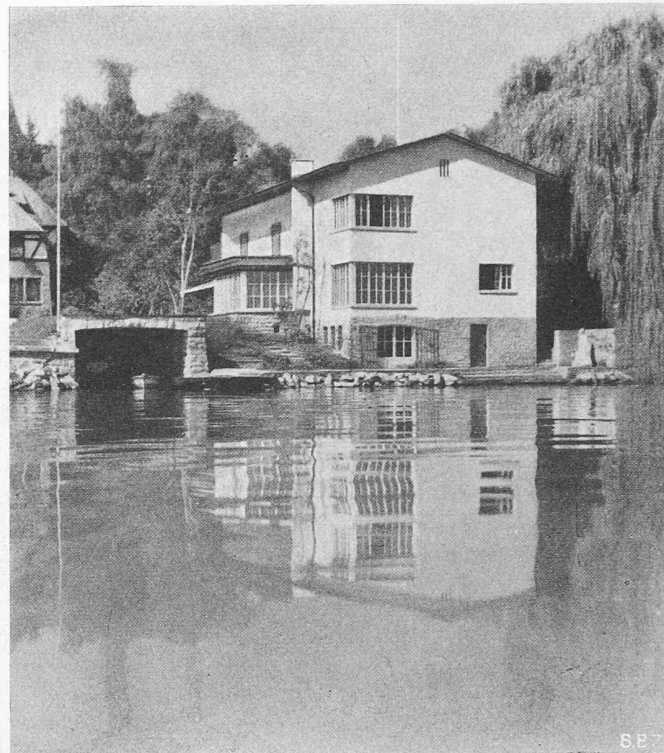


Bild 1. Ansicht von Osten

empfindlichen rutschigen Böschungen, und sehr systematische Entwässerungen im ganzen Rutschgebiet. Zweifellos hat Dr. H. Stauber ein Verdienst, erneut wieder auf die billig zu erstellenden und leicht kontrollierbaren offenen Gräben hingewiesen zu haben<sup>3)</sup>. Das Wichtigste an offenen Entwässerungsgräben ist aber zweifellos ihr Unterhalt. So wie Gebäude und Strassen, Bachsperren und Leitwerke in Rutschgebieten eine erhöhte und ständige Wartung benötigen, so gilt das in ganz besonders hohem Masse für Wasserkanäle und -leitungen aller Art.

\*

Die Erhebung und Abgrenzung von Rutschgebieten, ihre Trennung in akute, heute noch aktive, und latente, zur Zeit in Ruhe befindliche Komplexe, kann wegen ihren grossen technischen und volkswirtschaftlichen Konsequenzen als eine *Aufgabe der Regionalplanung* aufgefasst werden. Ihre Sanie-

<sup>3)</sup> Siehe SBZ Bd. 126, S. 213\* (1945) und 1947, Nr. 10, S. 129 Literaturverzeichnis.

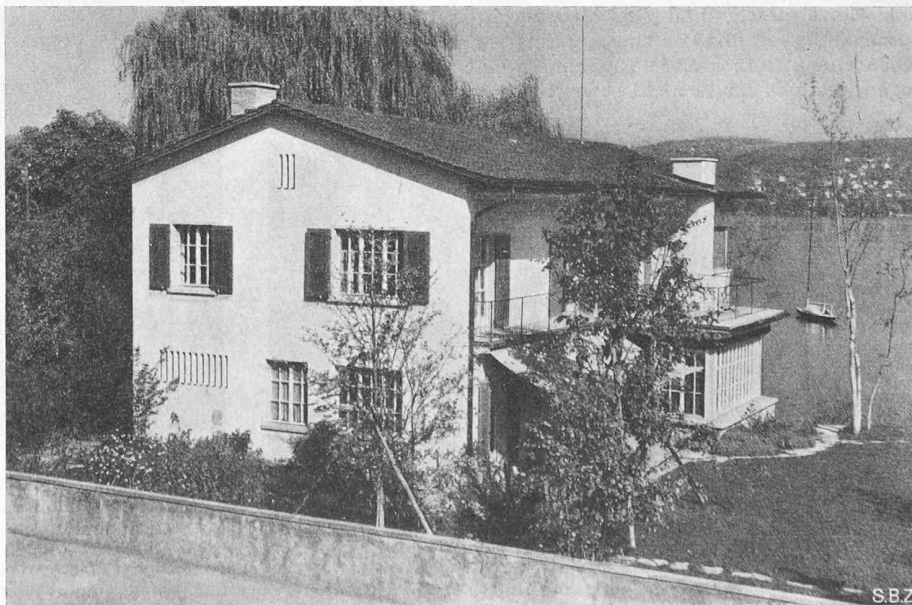


Bild 2. Ansicht von der Seestrasse



Bild 3. Ansicht von Südosten

...rung, schon seit Generationen von Bund, Kantonen und Gemeinden mit grössten finanziellen und persönlichen Opfern betrieben, wird auch in Zukunft die gemeinsame Anstrengung aller Beteiligten, ein «team-work», ein Gemeinwerk von Bauer und Förster, Ingenieur und Geologe, Volkswirtschaftler und «Planer» im weitesten Sinne zur Voraussetzung haben.

**Wohnhaus Dr. W. in Rüschlikon** DK 728.37(494.34)

erbaut durch dipl. Arch. MAX GLASER †, Zürich

Das Grundstück, auf dem das Wohnhaus Dr. W. in den Jahren 1946/47 erstellt wurde, bildet einen schmalen Geländestreifen zwischen Seeufer und Seestrasse. Die südliche Schmalseite wird durch ein Nachbargebäude, die nördliche durch eine grosse Baumgruppe abgeschlossen. Das Haus steht quer zum See und lehnt sich nahe der Nordgrenze an diese Baumgruppe an. Die Aussicht von der Seestrasse und von den landeinwärts liegenden Grundstücken ist damit weitgehend offen gelassen worden. Auch von der Seeseite her ist der Bau mit dem offenen, südlich vorgelagerten Garten gut in

das Uferbild eingefügt. Das Bootshaus liegt unter dem Niveau des Gartens und ist von der Landseite her gar nicht sichtbar.

Das Haus ist zweigeschossig. Das Erdgeschoss liegt auf der Höhe des Gartens und der Strasse. Gegen den See tritt an der östlichen Giebelseite ein niederes Untergeschoss in Erscheinung. Der Eingang führt an der Nordseite des Hauses auf einen Vorplatz aus Sandsteinplatten, an den sich gegen das Wasser hin ein schattiger Sitzplatz unter grossen Bäumen anschliesst. Von hier tritt man durch die Haustüre direkt in die Eingangshalle.

Im Erdgeschoss sind Musikzimmer, Wohnzimmer und Esszimmer zu einer weiträumig wirkenden Raumgruppe zusammengefasst. Der räumliche Eindruck wird belebt durch die grosse Tiefe des der Hausflucht teilweise vorgebauten Wohnzimmers. Das Erdgeschoss enthält ausserdem noch die Küche und ein Gästezimmer. Wohnzimmer und Küche haben

direkten Gartenaustritt. Der 1. Stock enthält vier Schlafzimmer, ein Mädchenzimmer und zwei Badezimmer. Die Schlafzimmer sind durch eine offene Laube miteinander und mit der Sonnenterrasse verbunden. Im Keller befinden sich ausser Vorratsräumen, Heizung, Waschküche noch ein Spielzimmer und eine Sauna mit ebenerdigen Ausgang auf einen kleinen Badeplatz unmittelbar am Seeufer.

Konstruktion und Ausbau: Umfassungswände 39 cm Backstein, alle Decken Eisenbeton. Dach mit Pfannenziegeleindeckung. Böden in Zimmern Parkett, teilweise Spannteppich, in Hallen Zürcher Tonplatten. Wände Abrieb, Waschutz, Wandbespannung oder Täfer Schreinerarbeit in Naturholz, Tannen oder Nussbaum. Decken-Strahlungsheizung mit Oelfeuerung. Wandmalereien im Spielzimmer.

**Rationalisierungsaufgaben im schweizerischen Maschinenbau**

DK 685.5.011

In der Vereinigung Schweizerischer Betriebsingenieure hielt Dr. E. Bickel, Prof. für Werkstoffkunde, Verarbeitung der Metalle und Werkzeugmaschinen an der E. T. H., Zürich, am 28. Mai 1948 einen sehr beachtenswerten Vortrag, der in «Industrielle Organisation» Nr. 7 vom Juli 1948 veröffentlicht ist. Prof. Bickel geht von den Merkmalen aus, die den schweizerischen Maschinenbau kennzeichnen: Starker Anteil des Schwermaschinenbaues mit Einzelfertigung, weitgehende Berücksichtigung individueller Kundenwünsche, Fehlen einer Massenproduktion technischer Konsumgüter sowie häufiges Auftreten einer Fabrikation in kleinen Serien mit sehr breitem Produktionsprogramm und vielen Varianten in den letzten Fertigungsstufen.

Diese Entwicklung, die sich wohl hauptsächlich aus dem Fehlen eines einheitlichen nationalen Grossmarktes ergab, hat einerseits zu gründlicher fachtechnischer Ausbildung des Personals gezwungen und dem schweizerischen Schwermaschinenbau ermöglicht, in Einzelfertigung gegen-

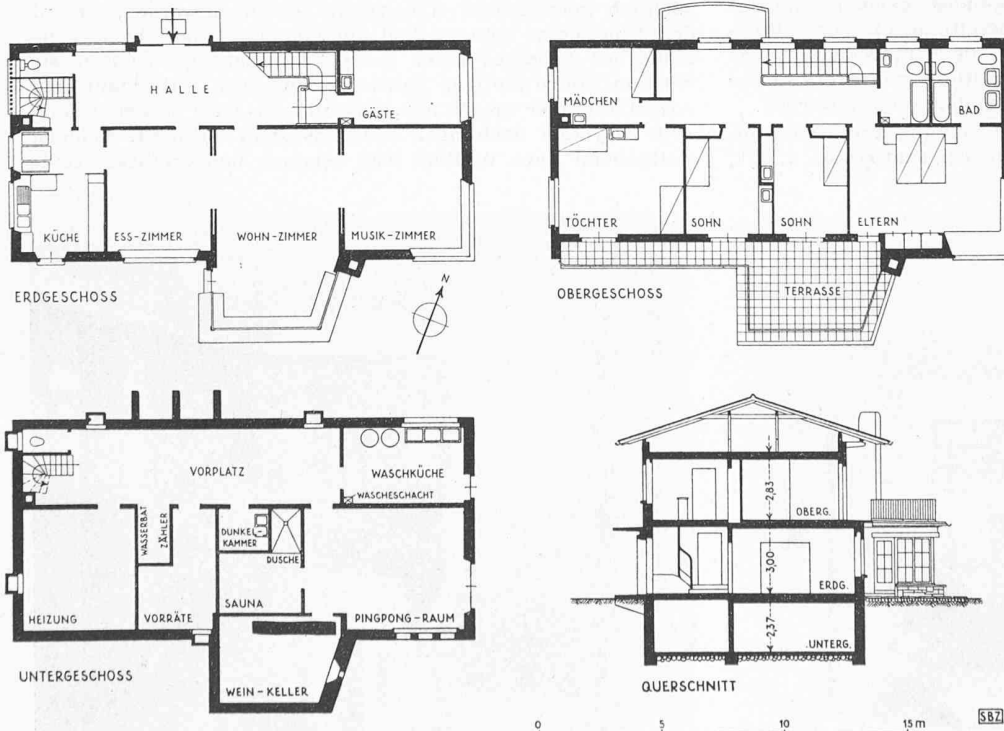


Bild 4. Grundrisse und Querschnitt, Masstab 1 : 300