Schweizerisches Bundesblatt.

XXI. Jahrgang. I. Nr. 12. 27. März 1869.

Jahresabonnement (portofrei in der ganzen Schweiz): 4 Franken.
Einrükungsgebühr per Zeile 15 Rp. — Inserate sind frankirt an die Expedition einzusenden
Druk und Expedition der Stämpflischen Buchdrukerei (G. Hünerwadel) in Bern.

Berichte

der

Expertenkommissionen über die Ursachen und den Betrag des durch die Ueberschwemmungen im Jahr 1868 in den Cantonen Uri, St. Gallen, Graubünden, Tessin und Wallis angerichteten Schadens.

Bericht

über

die Ueberschwemmungen im Kanton Wallis.

An das Tit. eidg. Departement des Innern und des Bauwesens in Bern.

Hochgeachteter Herr Bundesrath!

Das für mehrere Kantone unsers Vaterlandes so verhängnißvolle Jahr 1868, welches so manche blühende Gegend und Ortschaft durch die entfesselte Wuth der Gewässer zerstörte oder verheerte und deren Bewohner in die bitterste Noth versetzte, welches auch die Wuhren und Schutzdämme eine so harte Probe bestehen ließ, hat auch den Kanton Wallis, welcher unter allen Gauen der an verderbenbringenden Naturereignissen so reichen Schweiz am häufigsten von solchen Katastrophen betroffen wird, auf's Neue mit schwerem Unglück heimgesucht. Während des kurzen Zeitraumes von Ende Mai bis 5. Oktober ist er

fünfmal dem Hochwasser ausgesetzt gewesen, von denen zwar nur die drei letzten eine außergewöhnliche, aber auch eine solche Höhe erreichten, daß sie auf einzelnen Strecken sogar dasjenige von 1860 bedeutend überstiegen. Auf die Ursachen und Wirkungen dieser Hochwasser näher einzutreten, hat sich vorliegender Bericht zur Aufgabe gestellt.

Am 30. Mai stand die Rhone bereits 9,5′ über dem Nullpunkt; am 28. und 29. Juni erreichte sie die Höhe von 10′; am 24. Juli notirte man 11,6′; am 18. August 12,6′ und endlich am 4. Oktober 12,3′. Am 13. Juni war das Wasser wieder bis auf 5,5′ über dem Nullpunkt gesunken, ebenso hatte sich vom 6. bis 15. Juli ihr Niveau auf 5,2′ erniedrigt und stieg dann wieder allmälig und beinahe regelmäßig bis zu der oben angegebenen Höhe vom 24. gleichen Monats. Schon dieser erste außerordentliche Höhenstand war für einige Gegenden des Rhonethales verderblich. Zwar wurden die Dämme von der Rhone nirgends überschritten, noch beschädigt; aber infolge des sehr hohen Wasserstandes und des dadurch vermehrten Druckes sickerte das Wasser in großer Menge durch den aufgeweichten Boden, so daß, da auch die Abzugskanäle noch in einem mangelhaften Zustande sich befinden, viele Landstrecken ganz versumpften. Ja das Wasser erreichte eine solche Höhe, daß nicht nur die Feldwege, sondern auch die Kantonsstraße an einzelnen Stellen eine Zeit lang unter Wasser standen, was weiter unten ausführlicher auseinandergesetzt werden soll.

Die beiden ersten Hochwasser.

Ueber die Hochwasser vom Mai und Juni kann ich hinweggehen, da dieselben vorübergingen, ohne Schaden anzurichten. Ich bemerke nur, daß die aus dem weiter unten gegebenen Profile ersichtlichen starken Schwankungen des Wasserstandes während dieser Monate von den im Gebirge abgelagerten gewaltigen Schneemassen herrühren, welche vom warmen Hauch des Föhnwindes in kurzer Zeit geschmolzen wurden.

Ueberschwemmung vom 24. Juli.

Da am 24. Juli oberhalb Sitten, bei Schnydrigen und Kreuzstadel, während einigen Tagen das Wasser in einer Gesammtlänge von etwa 1000′ einige Zoll hoch die Kantonsstraße bedeckte, ein Umstand, welcher Veranlassung gab, daß hin und wieder Stimmen laut wurden, welche die Wuhren zu verdächtigen suchten, so erhielt ich von Ihnen den Auftrag, mich ins Wallis zu begeben, um den Stand der Dinge in Augenschein zu nehmen und Ihnen hierüber einen sachgetreuen Bericht zu erstatten.

Diesem Auftrage gemäß reiste ich ins Rhonethal und inspizirte von Brieg abwärts sämmtliche Arbeiten, worauf ich Ihnen nach meiner Rückkunft mündlich ungefähr dasjenige referirte, was ich nun schriftlich zu wiederholen mir erlaube.

Das Hochwasser vom Juli ist den gewöhnlichen Ursachen: der tropischen Hitze, dem mehrere Tage anhaltenden Föhnwind und dem darauf folgenden, jedoch ganz unbedeutenden Regen zuzuschreiben.

Zu den Rhonearbeiten übergehend und mit denjenigen von Brieg beginnend, war es erfreulich wahrzunehmen, wie gut sich sowohl diese, als auch diejenigen von Vispach und Lalden bewährt und nicht im Geringsten Schaden gelitten haben. Ebenso hat auch auf der Strecke von der Einmündung der Vispe bis Schnydrigen in einer Länge von 2 Stunden die beidseitige Eindämmung wacker Stand gehalten; die Sporrenköpfe waren in ganz normalem Zustande und nirgends angegriffen, wie dies aus dem Laufe des Flusses sich deutlich erkennen ließ. Die Wirkungen des Hochwassers an den Wuhren konnten um so besser wahrgenommen werden, da das Wasser bereits um 5′ gesunken war. Aus dem Depot von Holz und Rindesplittern, die das Hochwasser jedesmal mitbringt, konnte man mit Sicherheit ersehen, daß das Niveau desselben eine auf dieser Strecke noch nie dagewesene Höhe erreicht hatte. Diese auffallende Erscheinung findet ihre Erklärung in dem Umstande, daß sowohl die Rhone als auch die Vispe bei ihrem Zusammenfluß gleichzeitig außerordentlich hoch angeschwollen waren, ohne daß die täglichen, zu verschiedenen Stunden erfolgenden Schwankungen des Niveaus der beiden Flüsse eingetreten wären, und daß der Schuttkegel der noch nicht eingedämmten und eben so wenig mit Thalsperren versehenen Lonza sich in letzter Zeit unverhältnißmäßig weit vorgeschoben hatte, wodurch der regelmäßige Abfluß des Hochwassers gehemmt wurde.

Auf der nämlichen Strecke bemerkte ich auch, daß die Kanäle mit klarem Wasser überfüllt und sonst trockene Felder mit eben solchem Wasser gesättigt waren. Die Straße war einzig zwischen Schnydrigen und Kreuzstadel während einiger Stunden des Tags einige Zoll hoch unter Wasser gesetzt, weil man in den Wuhren beim Conus von Schnydrigen eine Oeffnung lassen mußte, um die Sikerwasser wieder in die Rhone abzuleiten; durch diese Oeffnung drang natürlicherweise das Rhonewasser rückwärts, wodurch die obern Gewässer gestaut wurden. Da dieses Wasser trüb war, so legte der zurückgelassene Niederschlag an den Gesträuchen Zeugniß ab, welche Höhe die Rhone erreicht hatte und wie weit sie rückwärts gedrungen war.

Die Vispe, die während des Sommers, wenn nicht zu einem größern, so doch zu einem eben so großen Fluß anschwillt, als die Rhone, hatte am 24. Juli bei der Brücke von Vispach eine die Ortschaft bedrohende Höhe erreicht, indem unter derselben kaum noch ein freier Raum von $1^1/_2$′ blieb. Diese Besorgniß erregende Höhe erklärt sich daraus, daß oberhalb der genannten Brücke noch keine Spur von Eindämmung sich vorfindet und die Vispe hier sich auf 500 bis 700′ erweitert, wodurch diese Stelle zu einem wahren Kiesfang wird. Diese Erweiterung des Flußbettes ist um so fataler, da der Wildbach unter

der Brücke in einem Winkel von 120° die Richtung seines Laufes ändert. Schon bei diesem ersten außerordentlichen Hochwasser war also der so oft heimgesuchte Flecken von zwei Seiten der Zerstörung ausgesetzt: einerseits von der Vispe und andererseits von der Rhone.

Die neuen Arbeiten von Siders fand ich im besten Zustande. Von vorzüglicher Wirkung waren hier besonders die letztes Frühjahr unterhalb Noës erstellten Stoßsporren gewesen, um den dort abgelagerten Kies weiter nach unten fortzuschieben.

Da bei Granetsch (Granges) das Rhonebett noch nicht auf die Normalbreite eingeengt ist, infolge dessen das von der Rhone mitgebrachte Geschiebe hier abgelagert wurde, wodurch das Hochwasser an dieser Stelle eine anormale Höhe erreichte, so war in den alten schwachen Arbeiten unmittelbar unterhalb der Brücke dieser Ortschaft eine Bresche von 130′ Länge entstanden. Dieser Bresche hätte durch Einschränkung des Flusses auf die normale Breite vorgebeugt werden können, da dieselbe weniger als eine gewaltsame Durchbrechung der Wuhren, sondern vielmehr als eine Ueberfluthung der zu niedrigen Borde angesehen werden muß. Das durch diese Bresche sich ergießende Wasser überschwemmte auch die auf dem linken Ufer liegenden Gelände von Granetsch und Grone, wirkte aber insofern nur Gutes, als es das tiefer liegende Land colmatirte.

Daß die Straße zwischen St. Leonhard und Sitten in der Nähe einer unter derselben durchführenden Dohle auf einer 300′ langen Strecke längs der Eisenbahn überschwemmt war, rührt daher, daß das Hochwasser durch die nicht rechtzeitig geschlossene Wanne oder Dohle hereindrang, was um so leichter geschehen konnte, da die Straße hier tief liegt, ein Uebelstand, dem unbedingt durch Erhöhung derselben abgeholfen werden sollte, indem an dieser Stelle sich die Bergquellen sammeln, deren Wasser, auch wenn die Wanne geschlossen ist, die Straße überschwemmen kann.

Auf dem Territorium der Gemeinde Sitten haben die Arbeiten durchweg gut gehalten. Einige Besorgniß hatten diejenigen unterhalb der Stadt, in der sogenannten Blancherie, erregt, da dieselben erst vor Kurzem ausgeführt waren; allein auch diese leisteten dem andringenden Hochwasser gehörig Widerstand und schützten vollkommen die schwache Stelle dieser Gemeinde.

Was von den Arbeiten bei Sitten, läßt sich auch von denjenigen von Aproz, Praz Pourris, Riddes und Leytron bis zur obern Grenze der Gemeinde Saxon sagen. Sie haben ohne Ausnahme ihre Aufgabe erfüllt und nicht den mindesten Schaden gelitten, obschon an der letztgenannten Stelle die Rhone am 24. Juli gedroht hatte, zwischen das alte und neue Arrierebord einzudringen, indem die Verbindung zwischen beiden angegriffen wurde.

Nicht weniger gut haben sich die rechtsseitigen Arbeiten in der Gemeinde Fully, 7000′ unterhalb der obersten Grenze bewährt. Bei Hektometer 445, 1300′ oberhalb der Brücke von Solverse und unmittelbar unterhalb derselben bemerkte man im Damme kleine Senkungen und an der Krone der Arriereborde eine Senkung nach hinten, was dem Umstand zugeschrieben werden muß, daß die Dämme frisch aufgefüllt waren und das noch lockere Material das Wasser zu stark durchsickern ließ. Der Druck war an dieser Stelle um so größer, da auf dem gegenüberliegenden linken Ufer, auf der Strecke der Consorten Bréſil, gegenüber Charat, zwischen Martigny und Saxon, noch keine Arbeiten existiren und die größte Wassermasse sich gegen die rechtsseitigen Wuhren warf.

Auf der ganzen 5 Viertelstunden langen Strecke von Mazembro bis Follataires sickerte das Wasser durch den Boden und versumpfte Weg und Felder, so daß man nirgends trockenen Fußes nach den auf Anhöhen liegenden Ortschaften gelangen konnte. Hier ging schon damals beinahe die ganze Ernte zu Grunde; auch die Obstbäume wurden hart mitgenommen. Bei der Brücke von l'Eglise, überhaupt auf der ganzen Strecke waren die alten, unregelmäßigen Arriereborde mit sehr schwachen Dimensionen angegriffen und in Gefahr, Durchbrüche zu erleiden.

Die alten Dämme auf dem linken Ufer wurden von der Gemeinde Martigny nach Kräften vertheidigt. Der 600′ lange Durchstich auf dem nämlichen Ufer, unmittelbar oberhalb der Curve von Follataires, hat sich nicht in dem Maße ausgebildet, wie man gehofft hatte, weil das Terrain, durch welches er geführt ist, aus grobem Geschiebe besteht, das im Jahr 1818 infolge der Katastrophe am Getrozgletscher durch die Drance hieher geführt wurde. Dieser Umstand hat auch dazu beigetragen, daß das Wasser etwas höher war, als es in normalem Zustande der Fall sein wird; denn, da die Rhone hier fast durchgängig auf beiden Seiten eingedämmt ist, so mußte der in der Mitte gebliebene harte Hügel eine Stauung verursachen.

Auf dem nämlichen Ufer war von Riddes abwärts das lang anhaltende Hochwasser auf einer Strecke von $2^1/_2$ Stunden aus dem Boden getreten und hatte den Abzugskanal, die sogenannte kleine Rhone, überfüllt, so daß man auch auf dieser Seite von der Kantonsstraße aus nicht trockenen Fußes an die Wuhren gelangen konnte. Schon jetzt kamen die Gemeinden Martigny-Stadt und Flecken zur Ueberzeugung, daß die Dämme allein gegen Ueberschwemmungen nicht zu schützen vermögen, indem es deren zwei verschiedene Arten gibt: eine direkte durch die Rhone und eine andere bei länger anhaltendem Hochwasser durch das Sickerwasser. Die Bevölkerung beider Gemeinden sah ein, daß sie nach einer beidseitigen, systematischen Eindämmung wohl gegen die erstere

Art der Ueberschwemmung durch die Wuhren vollständig geschützt sei, daß sie sich aber gegen das Sickerwasser nur durch Abzugskanäle sicher stellen könne. Es wurden daher auf der Strecke von Riddes bis an die Drance im Laufe des Sommers zum Zwecke der Erstellung eines solchen Kanals mit den erforderlichen Dimensionen die nöthigen Aufnahmen gemacht.

Von der Drance an abwärts hat das Hochwasser vom 24. Juli keinen Schaden angerichtet.

Aus obiger Darstellung ergibt sich, daß die Beschädigung an neuen Arbeiten durch dieses erste außerordentliche Hochwasser ganz minim und kaum erwähnenswerth ist, und daß auch aus den Durchbrüchen in den alten Arbeiten von Fully und Granges kein erheblicher Schaden erwächst, da dieselben ohnehin umgearbeitet werden mußten.

Ueberschwemmung vom 17. August.

Da die öffentlichen Berichte über diese zweite Katastrophe große Verheerungen, wenn auch mehr lokaler Natur konstatirten und die Kunde sich verbreitete, daß der Verkehr mit Italien über den Simplon auf längere Zeit unterbrochen sei, ertheilten Sie mir den speziellen Auftrag, mich ungesäumt ins Wallis zu begeben, um den Kantonstechnikern und der Bevölkerung mit Rath und That beizustehen, was um so nöthiger schien, da gerade zu jener Zeit der Kantonsingenieur, Herr Venetz, krank darnieder lag. Ich beeilte mich daher um so mehr, Ihrem geehrten Auftrage nachzukommen.

Die Hauptschuld an dieser Ueberschwemmung, welche die Bewohner des Rhonethales und einiger Seitenthäler auf's Neue in Angst und Schrecken versetzte, trägt die Visp, welche, zu einer furchtbaren Höhe angeschwollen, aus der bloß drohenden Haltung, die sie seit dem 24. Juli angenommen, heraustrat, ihre verheerenden Fluthen über Straßen und Felder ergoß und den untern Theil des durch frühere Unglücksfälle, vornehmlich durch das Erdbeben von 1855, zu trauriger Bekanntheit gelangten Fleckens Vispach zerstörte.

Die Visp, welche eines der größten Nebenthäler der Rhone durchfließt und das Wasser von einer Fläche von 780,08 Quadratkilometer oder beinahe 34 Quadratstunden sammelt, entspringt in zwei Hauptquellen. Die eine, aus dem Nikolaithal kommende entstürzt dem Nord- und Westabhange der Monterosagruppe; die andere, das Saasthal durchfließend, entströmt dem Monte Moro und wird hauptsächlich genährt von dem östlichen Abhange der Mischabelhörner. Die erstere erreicht in $6^1/_2$, die letztere in $5^1/_2$ Stunden das Dorf Stalden, wo sie sich vereinigen. Von da gelangt die Visp nach einem zweistündigen Laufe in's Rhonethal und ergießt sich eine halbe Stunde unterhalb Vispach in den Hauptfluß. Im Saasthal liegt unmittelbar oberhalb des Allalingletschers, durch die obere Visp gebildet, in einer Höhe von

6500′ ein noch jetzt über 3000′ langer See, welcher bei der Ueberschwemmung vom 17. August eine nicht unwichtige Rolle spielte.

Wenn ich bei der Beschreibung des am 17. August über den Flecken Vispach und die Umgegend hereingebrochenen furchtbaren Unglücks mich bestreben werde, möglichst kurz zu sein, so kann ich doch nicht umhin, bei demselben und dem Eindruck, den es auf mich gemacht, etwas länger zu verweilen.

Als ich drei Tage nach dem Eintritt der Katastrophe auf dem Schauplatz der Zerstörung ankam, erkannte ich die Gegend kaum wieder, von vielen Häusern und Remisen des untern Theils von Vispach, von Gärten, Straßen ꝛc. keine Spur mehr. Wo diese sonst das Auge des Wanderers fesselten, wälzte jetzt der Fluß seine trüben Wellen dahin, während im alten Bett kein Wasser floß und nur hie und da in einer Vertiefung desselben eine Lake wahrzunehmen war.

Wenn auch der Schaden für die Burgschaft ungeheuer groß ist, so hat dieselbe doch glücklicherweise keinen Verlust an Menschenleben zu beklagen. Es ist dies insbesondere der Umsicht, der unermüdlichen, aufopfernden Thätigkeit des würdigen Ortspfarrers Tantignoni zu verdanken, welcher in der Frühe des 17. August, als die Vispe anfing über die oberhalb der Brücke errichtete Schutzmauer zu fließen, die Bewohner des Fleckens warnte und ihnen rieth, ihre Fahrhabe in die obersten Stockwerke zu schaffen und rechtzeitig an ihre persönliche Sicherheit zu denken. Rühmlichste Erwähnung verdient auch der wackere Landjäger-Corporal Gertschen von Naters, welcher muthig der höchsten Gefahr sich aussetzte, um seine Mitbürger zu schützen und zu retten. *)

Als der Fluß die Mauer durchbrochen hatte und sich mitten durch den untern Theil des Fleckens ein neues Bett bahnte, mußte dem furchtbaren Elemente Alles weichen, was ihm im Wege stand, und was die Fluthen verschonten, wurde durch dahergeschwemmtes Holz, entwurzelte Bäume, Brückenbalken, Geschiebe vollends zerstört. Im Ganzen stürzten 11 Firsten zusammen und mit den Gebäuden gingen auch die bereits eingeheimsten Heuvorräthe verloren. In sämmtlichen Häusern, welche auf der Thalsohle standen, wurden nicht nur die Keller versandet, sondern auch die Ställe zur Hälfte bis zu 3/4 ihres Raumes mit Sand aufgefüllt; ja sogar die Magazine und die Erdgeschosse der Wohnungen sind unbenutzbar geworden. Wo die Straßen nicht durch das Wasser aufgefüllt worden sind, muß dies jetzt von den Bewohnern geschehen; denn da das umliegende Terrain durch die Ablagerungen des Flusses mehrere Fuß hoch gehoben wurde, so würde sich das Wasser in

*) Es wären außer diesen noch viele andere Beispiele aufopfernder Menschenliebe anzuführen, müssen aber, wenn der Bericht nicht zu voluminös werden soll, übergangen werden.

den tiefer liegenden Theilen ansammeln. An Abzugskanäle ist nicht zu denken, da solche mehrere 1000′ lang in einer beträchtlichen Tiefe erstellt werden müßten und doch den Boden nie so weit trocken legen würden, daß die Häuser ohne Nachtheil für die Gesundheit bewohnt werden könnten, oder dann die Arbeit der Kanalisirung einen solchen Aufwand erforderte, daß derselbe durch die erzielten Vortheile bei weitem nicht aufgewogen würde.

Was die Ursachen dieser Katastrophe anbetrifft, so ist das Ergebniß meiner hierüber an Ort und Stelle eingezogenen Erkundigungen und eigenen Studien folgendes:

Infolge des unverhältnißmäßig raschen Schmelzens der Gletscher und des noch übrig gebliebenen Schnee's in den benachbarten Alpen durch den viele Tage anhaltenden Föhnwind schwoll die Vispe zu einer ungewöhnlichen Höhe an. Dazu kam in der Nacht vom 16. auf den 17. August ein in solcher Stärke noch nie erlebtes Gewitter, während welchem es 9 Stunden lang ununterbrochen hagelte. Wegen der langen Dauer des Hagelwetters kühlte sich gegen Morgen die Temperatur ab und die Schlossen blieben oberhalb der Region von 8000′ über dem Meere an liegen, schmolzen aber dann beim anhaltenden Wehen eines warmen Windes plötzlich weg und erzeugten eine ungeheure Wassermasse, welche nun thalwärts stürzte und die ohnehin hochgehende Vispe nährte. Diese Ansicht erscheint um so glaubwürdiger durch die Thatsache, daß der Fluß gegen Mittag beinahe plötzlich stieg, weit schneller, als dieß sonst während eines ähnlichen Gewitterregens der Fall zu sein pflegt.

Eine weitere ganz glaubwürdige Ursache des so ungewöhnlich schnellen Anwachsens der Vispe muß in dem oben angeführten Mattmarksee am Fuße des Allalingletschers gesucht werden. Dieser See, aus welchem die Saaser-Visp durch ein enges unter dem Gletscher hindurch führendes Defilee abfließt, war von dem wolkenbruchartigen Regen zu einer beträchtlichen Höhe angeschwollen. Als dann das aufgestaute wärmere Wasser den Durchpaß erweitert hatte, floß es weit massenhafter ab und trug zur Ueberhöhung des Flusses nicht wenig bei. Einen Beweis für diese Erweiterung des Gletschers und die Ausleerung des See's lieferten die Eisblöcke, welche von der Vispe bis in's Hauptthal geführt wurden. Da sie selbst hier noch von beträchtlicher Größe waren, so müssen sie sich, da sie wenigstens 3 Stunden im Wasser gelegen, in mächtigen Stücken vom Gletscher losgerissen haben.

Die Hauptursache der kolossalen Ueberschwemmung, bei welcher die Vispe $2^1/_2$ bis 3′ höher stand als zur Zeit ihres größten Hochwassers, bleibt indessen das wolkenbruchartige Gewitter. Wenn auch die Gletscher während des heißen Sommers (Juli und August) auffallend stark schmolzen, so daß sie nach den Beobachtungen des Herrn Pfarrer Imseng in Saas-Grund um 11 bis 12′ abgenommen haben, so würde das dadurch

entstandene Wasser doch nie ein so plötzliches Anschwellen des Wildbaches haben verursachen können; dieses Gletscherwasser hat nur dazu beigetragen, denselben längere Zeit auf einer beträchtlichen Höhe zu erhalten.

Oberhalb der Brücke des Fleckens Vispach erweitert sich (eine Skizze liegt bei den Akten) das Flußbett zu einem unregelmäßigen Becken von 5500′ Länge und 600 bis 700′ Breite, an der Brücke selbst aber verengert es sich auf 80′ und ändert unterhalb derselben die Richtung seines Laufes in einem Winkel von 120°, um sodann auf einer Strecke von 4500′ der Kantonsstraße zu folgen und wieder beinahe in einem rechten Winkel quer durch das Thal der Rhone zuzueilen. Dieser schroffen Wendung des Flusses bei der Brücke in Verbindung mit der Verengung oberhalb derselben ist es zuzuschreiben, daß in dem genannten Becken sich massenhaftes Geschiebe ablagert, wodurch das Niveau des Wildbaches bei einer größern Wassermasse beträchtlich erhöht wird, wie denn auch das Hochwasser vom 24. Juli den Kies bis auf die Höhe des gewöhnlichen Hochwassers aufgetragen hatte. Hierin liegt die Hauptursache der für Vispach so unheilvollen Folgen des 17. August.

Auf dem rechten Ufer oberhalb der Brücke besteht seit 1650, also seit mehr als 200 Jahren, eine 450′ lange und 10′ dicke Mauer zum Schutze der Ortschaft. Diese Mauer wurde, wie auch aus den Jahrzahlen an den Mauerkränzen zu ersehen ist, zwei Mal erhöht, nämlich 1732 um 1,17^{m} und 1774 um 1^{m}. Daraus ergibt sich, daß die Vispe seit 218 Jahren ihr Bett allmählig erhöht hat; nach unserer Schätzung um 10 bis 12′. Sie wurde für den Flecken um so gefahrdrohender, da außer ihr nur kleinere schwache Werke bestanden, welche fast bei jedem Hochwasser weggeschwemmt wurden. Die Auffüllung des Flußbettes an dieser Mauer war so stark, daß diese auf der Seite gegen die Ortschaft eine Höhe von 14 bis 16′ hat, während sie gegen die Vispe nur etwa 6′ hoch erscheint. Diese mit Mörtel ausgeführte Mauer war jedoch ein mangelhaftes Werk, da nur die beiden Häupter aus Bruchstein, das Innere aber aus Geröll bestand. Sie war zudem in letzter Zeit, da man die Korrektion des Flusses in Aussicht genommen hatte, nicht gehörig unterhalten worden, um so weniger, da sie sich nicht auf der Korrektionslinie befindet.

Eine nicht unwesentliche Ursache, warum die Vispe durch diese Mauer brach, ist auch die, daß auf dem linken Ufer 800′ oberhalb der Brücke ein Fels in einem Winkel von 45° sich dem Fluß entgegensetzt. Da dieser Fels in einer schrägen Linie von etwa 300′ sich ausdehnt, so ist leicht erklärlich, daß die Strömung, welche an diesen Vorsprung anprallte, die Richtung desselben annehmen und sich gegen die schräg gegenüber liegende Mauer werfen mußte. Trotz den zu wiederholten Malen in gerader Richtung erstellten Kanälen ohne Wuhren hat die Vispe

seit mehreren Jahren auch beim niedern Wasserstand diese Richtung beibehalten.

Bevor der Einbruch erfolgte, überschritt der Fluß unterhalb der Brücke sein rechtes Ufer und drohte so auch hier arge Verwüstungen anzurichten. Als er sodann um 10 Uhr über die Mauer zu fließen begann und nun noch plötzlich stieg, öffnete sich um $12^1/_2$ Uhr diese Schutzwehr gegen die Burgschaft und durch die auf einmal entstehende 195′ lange Bresche, wälzte sich der verheerende Strom gegen den Flecken, um sich dann fächerförmig mit einem Radius von 3500′ auf die Visper-Eyen zu ergießen. Sie floß also in einer dem Lauf der Rhone entgegengesetzten Richtung und als sie dem Conus der letztern begegnete, nahm sie ihren Lauf längs des Hauptflusses und mündete bei der obern Brücke von Baltschieder in denselben ein. Als sie selbst einen Conus gebildet hatte, lenkte sie immer weiter nach unten ab und überführte auf diese Weise 300 Jucharten Land theils mit feinem, theils mit grobem Geschiebe. Durch diesen Einbruch wurden nicht nur eine Anzahl Gebäude weggerissen und andere so beschädigt, daß nichts Anderes übrig bleibt, als sie ebenfalls abzubrechen, sondern auch der übrige noch verschont gebliebene Theil des Fleckens stand in Gefahr, da jede Gasse zu einem Kanal wurde, durch welchen ein reißender Arm des Wildbaches sich ergoß, so daß nicht nur die Kommunikation zwischen beiden Ufern sondern auch, namentlich nach der Zerstörung der Telegraphenleitung, jeder Verkehr überhaupt unterbrochen war. Um von der andern Seite her nach dem Flecken zu gelangen, mußte man einen Umweg von 3 Stunden machen. Die Abgeordneten der Oberbehörde und der Sektionsingenieure Stockalper kamen daher erst in der Frühe des 18. an, denn man konnte, da auch die Rhone aus ihren Wuhren getreten war und die Straße überschwemmt hatte, schon von Schnydrigen an nur auf dem langen mühsamen Bergpfade und auf dem genannten Umwege nach Vispach kommen. Ihre erste und natürlichste Thätigkeit war darauf gerichtet, Material und Arbeitskräfte herbeizuschaffen, um das Verschontgebliebene zu schützen, da dieses ohne energische Vorkehren bei der immer noch anhaltenden, täglich um 6 Uhr wiederkehrenden größern Wasserhöhe ebenfalls zerstört worden wäre. Sodann wurde, da die Straße in einer Länge von 4000′ zerstört war, zur Wiederherstellung der unterbrochenen Kommunikation geschritten. Zu diesem Zwecke mußte über das neue Bett der Vispe eine 312′ lange Brücke geschlagen werden, eine Arbeit, die um so schwieriger war, da sämmtliches Material von den Arbeitern herbeigetragen werden mußte. Die Erstellung dieser Brücke war zur unumgänglichen Nothwendigkeit geworden; denn man wußte, daß auch nach dem provisorischen Schließen der Bresche infolge der Filtration der Verkehr ohne ein solches Mittel eine Zeitlang unterbrochen sein würde; zudem mußte man befürchten, daß durch ein neues Hochwasser die provisorische Arbeit wieder fortgerissen werden könnte. Die Erstellung dieser

Brücke rechtfertigt sich aber auch schon aus dem Grunde, weil es nicht möglich gewesen wäre, die Mauer noch vor dem Eintritt der kalten Witterung wieder aufzubauen, die Filtration zu hemmen und so zu verhüten, daß nicht den ganzen Winter hindurch die auf dem Geschiebe erstellte Straße mit Eis bedeckt und somit unbrauchbar gewesen wäre. Neben dem Schlagen dieser Brücke mußten auch die Straßen zwischen den Häusern geebnet werden. Gleichzeitig fing man an die Bresche in der Mauer mit Faschinenholz und Steinen zu schließen.

Bei diesen Arbeiten zeichnete sich vorab der Sektionsingenieur, Herr Stockalper, durch die Ausdauer, die Energie und die muthige Entschlossenheit aus, womit er dieselben leitete. Der hart geprüften Bevölkerung waren außerdem aus den benachbarten Ortschaften zahlreiche helfende Hände herbeigeeilt. So waren es beim Schlagen der Brücke die Flötzer von Gamsen, welche mit höchst anerkennenswerthem Eifer ihren Mitbürgern an die Hand gingen und bis an die Brust im Wasser stehend von früh bis spät bei der gefährlichen Arbeit ausharrten. Nicht minder werkthätig bewies sich beim Schließen der Bresche die Bevölkerung von Naron, die selbst hart betroffen war.

Das Schließen der Bresche dauerte volle 14 Tage und war mit großen Schwierigkeiten verbunden; denn je mehr die Mauerlücke verengt wurde, desto tiefer grub sich der reißende Strom ein, so daß man zuletzt bei einer Tiefe von 7 bis 9′ arbeiten mußte, und die Arbeit wäre nie zu Stande gekommen, wenn man nicht ein mit der Mauer parallel laufendes Werk von 300′ Länge aus Böcken, Faschinenholz und Steinen erstellt hätte, um durch dasselbe die Hauptströmung von der Bresche möglichst abzulenken.

Da die projektirte Eindämmung der Visp oberhalb der Brücke unmöglich in einem Jahr hergestellt werden kann, so muß leider nach Entfernung der provisorischen Arbeit die Mauer in den vorigen Stand gesetzt werden. Es fällt dieß der Gemeinde um so schwerer auf, da sie außerdem an der Rhone unumgänglich nothwendige Arbeiten auszuführen hat, welche keinen Aufschub erleiden, indem sie von dieser Seite eben so sehr, wenn nicht noch mehr, bedroht ist, als von der Visp. Durch eine Vernachläßigung der Rhonearbeiten könnten überdieß die Vortheile, welche die Ueberschwemmung doch auch herbeigeführt hat, nämlich die starke Auffüllung des tiefen Geländes durch feinen Schlamm, wieder verloren gehen.

Im Saasthal sollte der Abfluß der Visp aus dem Mattenmarksee am Fuße des Allalingletschers in ähnlicher Weise gesichert werden, wie Vater Venetz dies mit der Drance am Getrozgletscher gethan. Es ist um so nöthiger hierauf Bedacht zu nehmen, da dieser See durch die Moränen des Schwarzenberggletschers bereits zur Hälfte mit grobem

Geschiebe aufgefüllt ist, und so leicht die Quelle spätern, weit größern Unheils werden könnte. Uebrigens mahnen schon frühere Vorfälle gegen diesen See auf der Hut zu sein; denn in den Jahren 1633, 1680 und 1772 sprengte er den Gletscher und richtete unsägliches Unglück an. Auch in neuerer Zeit brach dieser See zweimal aus, nämlich in den Jahren 1808 und 1828, ohne indessen so bedeutende Verheerungen anzurichten, wie in den obgenannten Jahren.

Das Geschiebe in den Seitenschluchten zurückzuhalten ist von größter Wichtigkeit und sollte mehr als bisher beachtet werden. Ohne die enorme Ablagerung des Geschiebes, wäre wohl am 17. August das Wasser in Visbach nicht über die Mauer getreten und der Einbruch nicht erfolgt. Ich werde im Verlauf des Rapports Gelegenheit haben, nachzuweisen, daß gerade das Geschiebe eine Hauptursache der Wasserverheerungen ist.

Oberhalb Stalden müssen die beiden Quellflüsse mit Thalsperren versehen werden, was nicht nur für die Vispe selbst, sondern auch für die Rhone vom wohlthätigsten Einfluß sein wird. Die Erstellung dieser Thalsperren kann um so leichter und ohne erhebliche Kosten vorgenommen werden, da das Bett der beiden Wildbäche mit hausgroßen Blöcken angefüllt ist.

Die wichtigste Arbeit zum Schutz von Visbach ist indessen die Eindämmung der Vispe und zwar von 4000' oberhalb der Brücke an bis zu ihrer Einmündung in die Rhone. Dadurch wird sich der Fluß längs der Ortschaft gehörig vertiefen und so die Gefahr für dieselbe gehoben sein. Das Hauptgewicht muß insbesondere auf die Korrektion der schroffen Curve unter der Brücke gelegt werden, welche einen Radius von kaum 400' hat und so dem Strom eine wahre Barrage entgegensetzt. Was die dem Fluß zu gebende richtige normale Breite betrifft, so können die bezüglichen Dimensionen am besten an der weiter oben im Thale gelegenen sogenannten neuen Brücke ermittelt werden.

Zu den Verheerungen an der Rhone übergehend, beginne ich mit der Strecke zwischen Baltschieder und der Gampelbrücke. Hier hatte am 17. August die Rhone die Krone der Wuhren bespült, dieselben an mehreren Stellen überschritten, einige Durchbrüche verursacht, die Thalsohle und die Straße, die noch vor wenigen Jahren bei einer solchen Katastrophe Monate lang unter Wasser standen, wieder 8 Tage lang bedeckt und letztere unfahrbar gemacht. Die außerordentliche Höhe des Wassers auf dieser Strecke kann nicht einzig der Vispe zugeschrieben werden, auch die Gamsen und die Saltine haben das ihrige dazu beigetragen. Weiter oben hat die Rhone keine ungewöhnliche Höhe erreicht; eben so wenig die Massa, nur der Mühlebach ging etwas hoch und brachte große Massen Flötzholz, das auf den Herbst zum Transport bereit lag.

Trotz der Größe der Saltine und Gamsen haben die schwachen Wuhren von Eyholz und Vispach gehalten.

Die außerordentliche Anschwellung der Saltine rührt daher, daß schon am Sonntag von 4 Uhr an wolkenbruchartige Regen fielen, welche namentlich in der Gegend des Monte Leone die ganze Nacht andauerten und eine solche Wassermenge produzirten, daß der Kaltwasserbach eine Masse Steine von 10 bis 14 Kubikmetern herunterwälzte, durch welche die Gallerie am Fuße des Gletschers zertrümmert wurde. Auch der Ganterbach war so groß, daß er an der Brücke gleichen Namens die Flügelmauern zerstörte und weiter unten Sporren beschädigte. Ohne die Thalsperre unmittelbar unterhalb der Brücke wäre diese ebenfalls gefährdet gewesen.

Die neuen Wuhren an der Saltine sind ohne Beschädigung geblieben; das Bett des Wildbaches aber wurde mit Geschiebe vollgefüllt, so daß die Vorgrundmauern unterhalb der Brücke nicht mehr gesehen werden konnten.

Der Kanal, der durch den Schuttkegel, den die Saltine im Jahr 1866 gebildet hatte, getrieben worden war, wurde durch das Hochwasser beinahe gänzlich zugefüllt; man hatte denselben letztes Frühjahr viel zu spät angefangen und nicht tief genug gegraben, so daß ihn die Rhone nicht weiter ausbilden konnte.

Die beiden Thalsperren in der Schlucht der Saltine haben gut gehalten und sind von erwünschtem Erfolg gewesen. Leider hatte man die weiter oben gelegene letztes Frühjahr nicht, wie ich gewünscht, erhöhen können, sonst würde der Effekt noch größer gewesen sein.

Auf dem linken Ufer, wo die Saltine auf die normale Breite eingedämmt ist, sind die Wuhren von vorzüglicher Wirkung gewesen, indem der Wildbach hier seine ganze Tiefe behielt; nur wurden dem Unternehmer, der die Arbeiten zu spät begonnen hatte, die zum Voraus ausgegrabenen Fundationen wieder zugefüllt. Das gröbere Material, welches der Wildbach weiter unten liegen ließ, kommt nicht aus der Schlucht, sondern von der 2000′ langen Strecke oberhalb der neuen Arbeiten, wo man es zu späterer Verwendung aufgehäuft hatte. Das über die Thalsperren gekommene Geschiebe bestand nur aus grobem Kies. An zwei Stellen unterhalb der Brücke trat die Saltine über die linksseitigen alten Wuhren und versandete einige Wiesen und Felder; auch wurde die unterhalb der neuen über den Wildbach führende provisorische Balkenbrücke fortgerissen.

Die Gamsen spülte wie 1866 auf ihrer Rüfe die Straße weg. Es existiren hier jedoch weder alte noch neue Arbeiten.

Oberhalb der Kapelle von Ritti zerstörte die Rhone die Brücke, welche nach Briegerbad führt und füllte ihr Bett, das hier sehr breit ist, augenscheinlich auf. Die alten, schwachen Wuhren jedoch blieben bis an die Brücke von Lalden unbeschädigt und da die Strecke bis zur Einmündung der Vispe kein außerordentliches Hochwasser hatte, so blieben auch hier die Arbeiten verschont.

Während bis dahin keine durch die Ueberschwemmung vom 17. August verursachte Beschädigungen an neuen Arbeiten zu notiren waren, so sind dagegen von Baltschieder bis an die Gampelbrücke 5 Einbrüche in solchen zu nennen, die sämmtlich dadurch entstanden, daß das Wasser über die Wuhren floß, indem es mehr als 2′ höher war, als das bei den neuen Bauten maßgebende Hochwasser von 1860.

Im Gebiet der Gemeinde Raron hatte die Rhone unterhalb der Einmündung der Vispe bis Morgens 7 Uhr noch keine Höhe erreicht, welche Schlimmes befürchten ließ; aber schon gegen 10 Uhr stand sie so hoch und trieb eine solche Menge Holz ꝛc., daß ein Unglück unvermeidlich schien, und nach 12 Uhr war das Rhonebett so angefüllt, daß sie an mehreren Stellen überzutreten drohte und trotz der angestrengtesten Arbeit der Bevölkerung unter der Raronbrücke am rechten Ufer durchbrach. Gleichzeitig fand der Durchbruch der Vispe statt. Dadurch sank das Niveau der Rhone so sehr, daß man glaubte, nichts weiter besorgen zu müssen. Allein kurze Zeit darauf, als die Vispe die in ihrem Gebiete liegende Fläche gefüllt hatte, fing die Rhone, genährt durch das ihr nun wieder zufließende ganze Wasserquantum des Wildbaches, wieder so schnell an zu steigen, daß sie eine furchtbare Höhe erreichte und um 4 Uhr unter Mitwirkung des Weißgeplätt, die obere zweite Bresche in dieser Gemeinde verursachte.

Der letztgenannte Einbruch an der Grenze zwischen Vispach und Raron gegenüber dem Weißgeplätt ist etwa 300′ lang. Sowohl ober- als unterhalb dieser Bresche sah man an den angeschwemmten, auf der Krone abgelagerten Holzresten, daß das Wasser hier die Wuhren überschritten hatte. Die Größe der Bresche ist dem sogenannten Weißgeplätt zuzuschreiben, einem schrägen Felsen, welcher 500′ oberhalb derselben auf dem gegenüberliegenden rechten Ufer sich erhebt und die Rhone mit Macht gegen die Stelle leitet, wo der Einbruch geschah. Schon seit 1866 wollte man die Strecke unterhalb dieses Felsens korrigiren, da dies aber keine geringe Arbeit ist, so war die äußerst arme und kleine Gemeinde Baltschieder nicht im Stande, dieselbe ohne außerordentliche Hülfe auszuführen, um so weniger, da ihr auf dem linken Ufer noch dringendere Arbeiten obliegen und man ohnehin die durch den Bundesbeitrag bestimmte jährliche Bausumme schon seit zwei Jahren überschritten hatte, so daß der Gemeinde der ihr für diese Arbeit zukommende Drittheil nicht hätte verabfolgt werden können. Uebrigens hatte Baltschieder

für die linksseitigen Arbeiten bereits einen Extrabeitrag vom Kanton erhalten.

Von hier an bis zur Brücke litten die Arbeiten trotz des massenhaften, von der Rhone dahergeschwemmten Holzes, keinen Schaden. Es waren nur an einigen Stellen kleinere Furchen bemerkbar, welche durch Ueberfluthung der Krone entstanden.

Die zweite Bresche findet sich auf dem rechten Ufer unmittelbar unter der Brücke von Raron. Auch hier war die Ueberfluthung die Haupturſache derselben. Daß auch diese über 200′ lang geworden ist, rührt daher, daß die Rhone bei der Brücke einen Winkel macht, welcher der bestehenden alten Arbeiten wegen bis jetzt nicht korrigirt werden konnte, was aber dessenungeachtet wird geschehen müssen, da an der nämlichen Stelle die Rhone schon früher einmal durchbrach.

Die Bresche in der Gemeinde Niedergestelen auf dem linken Ufer, etwa 4000′ unterhalb der Brücke von Raron, bildete sich ebenfalls durch Ueberfluthung der Rhone, was hier ganz deutlich daran zu sehen war, daß das Wasser in dem Arrierebord oberhalb des Einbruchs eine Furche eingewaschen hatte, um welche herum angeschwemmte Stückchen Holzrinde lagen; ferner ergibt sich dies daraus, daß der Einbruch aus zwei Theilen bestand.

Die Gemeinde Steg hatte auf dem rechten Ufer in der Curve vis-à-vis von Schnydrigen eine Bresche und eine Dammeinsenkung in einer Länge von 200′. Auch die Consorten Schnydrigen erlitten eine kleine Beschädigung durch Ueberfluthung. Folgende Thatsache möge hier noch Aufnahme finden. Der in Turtig wohnende Wuhraufseher Werlen beobachtete während der Ueberschwemmung, daß das durch die geöffneten Dämme über die Felder sich ergießende Wasser nach kaum einer halben Stunde wieder in die Rhone floß und zwar auf dem linken Ufer bei Schnydrigen, auf dem rechten aber oberhalb der Lonza. Dieser schnelle Wiedereintritt des Wassers in's Rhonebett ist dem Umstande zu verdanken, daß der Thalboden gleiches Gefälle hat, wie der Fluß und zudem bereits so vollständig getränkt war, daß das ausgetretene Wasser ohne zu versickern dahinströmte.

Daß die Breschen nur oberflächlich und nicht durch gewaltsame Zerstörung der Wuhren entstanden waren, erhellt daraus, daß die Rhone nirgends sich ein neues Bett bildete und daß das Wasser, als es noch 6′ über dem Niederwasser stand, schon in dem vorgeschriebenen Bett floß und, statt frische Arme zu bilden, überall colmatirte. In einem Schreiben an das Baudepartement von Wallis vom 19. August spricht der Präfekt von Raron, Herr Nationalrath von Roten, die Ueberzeugung aus, daß die Dämme fest genug wären, der Gewalt des Wassers Widerstand zu leisten, daß sie aber noch keine genügende Höhe

hätten. Obgleich, fährt er fort, das neue Unglück sehr niederschlagend auf die Bevölkerung gewirkt, so habe es ihr doch die Gewißheit gegeben, daß mit erneuerter Anstrengung und Erhöhung der Hinterborde einem künftigen Unglück vorgebeugt werden könne. Er meint, wenn die Hinterborde nur um einen Fuß höher gewesen, so wären die Gemeinden ohne Breschen geblieben.

Es fiel mir auf, daß je näher der Gampelbrücke, die Ueberfluthung desto stärker war und die Breschen sich um so näher beisammen fanden. Dies brachte mich auf die Vermuthung, daß die Lonza ihr Geschiebe seit 1866 bedeutend weiter vorgeschoben haben müsse, daß die Rhone hier eben deswegen ein schwächeres Gefälle hat und nicht im Stande ist, die nöthige Durchflußöffnung zu räumen. Ich ließ nun an der gleichen Stelle, wo dies schon 1866 geschehen war, das Querprofil aufnehmen, um beide mit einander vergleichen zu können. Zum Beweise, daß meine Vermuthung sich auf Wahrheit gründet, beehre ich mich, die beiden Profile in einer Skizze zu geben.

(Diese Skizze liegt bei den Akten.)

Die Differenz zwischen den beiden Flußprofilen zeigt eine Verminderung von 162 Quadratfuß; daher mußte dieses Jahr das Wasser noch mehr gestaut werden als früher. Nehmen wir an, daß die in Rechnung kommende mittlere Geschwindigkeit beim Hochwasser nur 7′ beträgt, so ergibt sich per Sekunde eine Stauung von 1134 Kubikfuß.

Zur Hebung dieses Uebelstandes ist es unumgänglich nothwendig, daß man vor Allem die Lonza mit Thalsperren versehe, ihre Einmündung gehörig eindämme und die Rhone auf Normalbreite ausbaggere. Durch diese letztere Arbeit wird, je nach der Vertiefung, die man erzielt, das Niveau des Hauptflusses sich bedeutend senken. Nehmen wir an, daß dies in den ersten Jahren nur um 3′ geschieht, so muß sich dieses Niveau an der Brücke von Naron um $1^1/_2$ Fuß vertiefen. Ich muß mit allem Nachdruck auf diese wichtige Stelle, auf welche ich schon zu wiederholten Malen, namentlich auch letztes Frühjahr, hingewiesen, aufmerksam machen; denn seit den 8 Jahren, da ich sie zu beobachten Gelegenheit hatte, ist sie immer schlimmer geworden.

Auf der nämlichen Strecke kommt noch ein weiterer Umstand hinzu, warum das Hochwasser vom 17. August die Krone der Wuhren erreicht hat. Man hatte nämlich von der Einmündung der Visp an den Dämmen ein gleichmäßiges Gefälle gegeben in der Voraussetzung, daß auch der Fluß durch Vertiefung ein solches Gefälle sich bilden werde. Wenn dieser sich nun auch, wie schon wiederholt konstatirt wurde, vertieft hat, was insbesondere an den umgebauten Sporren sichtbar ist, so traf jene Voraussetzung doch nicht in dem vorgesehenen Maße ein, indem die später zum Vorscheine gekommenen alten Querwuhren, die nur nach und

nach entfernt werden können, den Fluß an einer gleichmäßigen Vertiefung verhindern.

Der Hauptgrund bleibt aber der, daß man noch kein solches Hochwasser kannte, wie es dieses Jahr eingetroffen ist. Man hatte das Maximum des Hochwassers zu 10′ über dem niedern Wasserstand angenommen und daher die Wuhren, indem man auf die Vertiefung des Flußbettes rechnete, nur 12′ über jenem Wasserstand oder 2′ über dem Maximum des Hochwassers aufgeführt, während bei der Ueberschwemmung vom 17. August das Hochwasser über 12′ anstieg und die Krone der Dämme um so leichter bespülen konnte, da diese sich unvermeidlich setzen und die frischen, noch nicht berasten Auffüllungen, welche aus lockerm Material bestehen, vom Winde abgeweht werden.

Indessen dauerte die Ueberschwemmung und die Hemmung des Verkehrs, die sie zur Folge hatte, nicht wie früher bei ähnlichen Katastrophen monatelang, sondern nur 3 Tage, was offenbar den Wuhren zu verdanken ist. Die Ueberschwemmung hat aber die Gemeinden auch Erfahrungen machen lassen und Mängel erkennen lernen, von welchen sie die Dringlichkeit der Hebung bis jetzt nicht einsehen wollten. Es ist nur zu bedauern, daß wieder diejenigen Gemeinden am härtesten betroffen wurden, welche schon vor 1862 finanziell erschöpft waren und nun zu dem Schaden, den ihre Wuhren erlitten, auch noch die Ernte eingebüßt haben.

Von der Gampelbrücke bis Fully haben die Rhonearbeiten ihrem Zweck vollständig entsprochen und sind unversehrt geblieben. Es bleibt hier nur zu bemerken, daß die unterhalb Noës befindlichen Kiesbänke weiter nach unten in die Erweiterung der Rhone bei der Granetschbrücke geschoben wurden und dort augenscheinlich das Flußbett erhöhten. Die provisorischen Arbeiten, durch welche die am 24. Juli in den alten Arbeiten entstandene Bresche inzwischen war geschlossen worden, wurden durch das Hochwasser vom 17. August größtentheils fortgeschwemmt, während die Bresche gleich groß blieb. Außerdem kamen einzelne unbedeutende Beschädigungen an Sporren vor, welche, da der Fluß ungeheure Massen Holz aller Art brachte, unvermeidlich waren. Endlich wurde die Brücke von Nendaz weggeschwemmt.

Bei den durch das Hochwasser vom Juli entstandenen Senkungen im Arriereboord oberhalb der Brücke von Solverse entstand durch die Ueberschwemmung vom August eine Bresche in einer Ausdehnung von 500′. Auch hier war der Einbruch kein gewaltsamer, indem sämmtliche Fundamente der Maurerarbeiten geblieben sind. Fatalerweise besteht von diesem Punkte bis zur Brücke von l'Eglise in einer mittlern Entfernung von 200′ vom neuen ein altes Arriereboord. Zwischen diesen beiden Hinterborden floß nach dem Einbruch das Rhonewasser wie in

einem Kanal und beschädigte auf diese Weise den Damm von der Rückseite, eine Beschädigung, welche die Gemeinde dadurch hätte verhüten können, daß sie zum Zwecke der Ableitung des Wassers in das tiefer liegende Gelände gegen den Berg jenen alten Damm an einigen Stellen durchstochen hätte, was um so thunlicher gewesen wäre, da ihre Felder ohnehin überschwemmt waren. Daß man diesen alten Damm nicht zur Aufführung des neuen benutzte, hat seinen Grund darin, daß derselbe mit einem Hag versehen ist, welcher Privatgüter einzäunt.

Während der Ueberschwemmung konnte man mißlicherweise nicht an die Wuhren hinkommen; denn während sonst bei solchen Unfällen die Bréschen von den Gemeinden sofort provisorisch geschlossen oder die Enden der Dämme garantirt werden, konnte dies hier nicht geschehen, weil die Zufahrtsstraßen weggeschwemmt waren, so daß es nur auf Umwegen und zu Fuß möglich war, die Dämme zu erreichen; aus diesem Grunde ist auch die Bresche größer geworden, als es sonst der Fall gewesen wäre.

Von der Brücke von l'Eglise bis zu derjenigen von Brançon, wo das Ufer nur durch alte, schwache Wuhren geschützt ist, erfolgten an mehreren Stellen Einbrüche, die weniger an den Wuhren, als in den Feldern Schaden anrichteten, indem letztere stark versandet wurden. Das Niveau des Wassers war hier höher als 1860, aber nicht wegen größerer Wassermasse, sondern weil der Fluß in der Erweiterung am linken Ufer seine Alluvion abgelagert hatte. Die alten Dämme, welche in einer Entfernung von 200 bis 400′ vom Ufer sich vorfinden, würden auf einer 15,000′ langen Strecke sämmtlich überfluthet worden sein, wenn nicht die Bevölkerung der Gemeinden Martigny auf den Ruf der Sturmglocken in Masse herbeigeeilt wäre und, wohl erkennend, daß bei einem allfälligen Durchbruch oder einer Ueberfluthung Straße und Eisenbahndamm auf längere Strecken einer gänzlichen Zerstörung preisgegeben wären, dieselben so zu sagen Zoll um Zoll gegen das anwachsende Hochwasser mit Rasen erhöht hätte.

Schon seit mehrern Jahren wurde die Eindämmung dieser Strecke von den Kantonstechnikern in Aussicht genommen; allein das Büdget mit seiner zum Voraus bestimmten jährlichen Bausumme erlaubte bis jetzt die Ausführung nicht, da es sich um die ansehnliche Summe von Fr. 180,000 handelt. Durch diese nothgedrungene Verschiebung ist aber die arme Gemeinde Fully ausgesetzt worden; denn es ist mit Sicherheit anzunehmen, und die Techniker sowohl als auch die Bevölkerung stimmen darin überein, daß durch die fragliche Eindämmung der Fluß sich soweit vertieft hätte, daß die Breschen in Fully nicht oder doch nicht in solcher Ausdehnung entstanden wären und so diese Gemeinde vor dem enormen Schaden, den sie erlitten, bewahrt geblieben wäre. Ebenso stimmt man auch darin überein, daß längere, zusammen-

hängende Strecken weit weniger der Beschädigung ausgesetzt sind. Man darf aber bei alledem nicht vergessen, daß wenn man bei einer einseitigen Eindämmung von 45 Stunden vorab auch nur die dringendsten Stellen eindämmen will, die Budgetsumme von Fr. 660,000 bald ausgegeben ist und von solchen größern zusammenhängenden Arbeiten einstweilen Umgang genommen werden muß.

Eine Hauptursache, warum die Rhone hier so hoch ging, ist die Drance, deren Wassermasse wohl eben so groß gewesen sein mag, als diejenige des Hauptflusses und welche zudem ein weit stärkeres Gefälle besitzt als dieser.

Pläne und Devise für die Eindämmung der Drance sind schon seit 3 Jahren vorgeschlagen und genehmigt worden. Aber auch hier mußte man die Ausführung verschieben, da die jährliche Bausumme ohnehin und an dringendern Orten überschritten war.

Ich erlaube mir, hier beiläufig zu bemerken, daß das System der Eindämmung der Drance auch für diejenige der Visp zum Muster genommen und adoptirt werden könnte; denn seit 45 Jahren haben sich die bereits bestehenden Arbeiten bestens erprobt. Es läßt sich dieses System um so leichter an der Visp anwenden, da diese nicht so voluminöses Material führt, wie die Drance; es scheint nur wünschenswerth, den Mauern, besonders weil sie aus kleinerem Material bestehen müssen, mehr Anzug zu geben, damit sie stabiler werden.

Von der Drance bis an den See haben die Wuhren eben so wenig Schaden gelitten, als am 24. Juli, obgleich das Profil des Flusses an der Brücke von Porte de Scex enger ist, als die weiter oben und unten angenommene Normalbreite, was nothwendig eine Ueberhöhung verursachen mußte. Die Differenz zwischen den beiden Niveaux war 12′ 3″, also 1′ 3″ höher als das höchst angenommene Hochwasser. Die Höhe des Wassers wurde auf der ganzen Strecke markirt, um die Arriereborde nach dem Ergebniß richten zu können.

Die Wildbäche hatten der Mehrzahl nach einen mittlern Hochwasserstand; einige zeigten gar kein Hochwasser. — Die Losenze, deren Eindämmungssystem angefochten worden war, bewährte sich vorzüglich. Die in meinem Rapport vom letzten Frühjahr nachgewiesenen Vortheile sind buchstäblich eingetroffen. Eine kaum nennenswerthe Beschädigung der rechtseitigen Böschung ist nur der Unachtsamkeit des Unternehmers zuzuschreiben, was derselbe auch sofort erkannte, indem er den Schaden (Fr. 150) auf seine Kosten ausbesserte.

Ueberschwemmung vom 3. Oktober.

Als die Kunde von dem schrecklichen Unglück, welches durch die Verheerungen des Rheins, des Tessins und einiger ihrer Zuflüsse in der

östlichen und südlichen Schweiz hereingebrochen, ins Wallis drang, da bemächtigte sich der Gemüther, welche seit der letzten Ueberschwemmung kaum etwas freier aufathmeten, aufs Neue Angst und Bangen. Die Befürchtung neuen schweren Unheils zögerte nicht, sich als gegründet zu erweisen.

Durch eine Depesche des Kantonsingenieurs wurde ich zum dritten Mal ins Wallis beschieden und folgte — auf Ihre Weisung — diesmal dem Rufe mit um so größerer Besorgniß, da ich den Zustand der durch die vorausgegangene Ueberschwemmung hart mitgenommenen geöffneten Wuhren kannte. Von Herrn Venetz begleitet, begab ich mich an Ort und Stelle, um die nöthige Inspektion vorzunehmen.

Diesmal war es nicht die Vispe, welche die meiste Besorgniß erregte, obgleich sie, wie auch die Saltine und die Gamsen, ziemlich hoch ging; die Hauptquelle des Unglücks war vielmehr das Gomserthal. Von Vispach aufwärts hatte sich unter fortwährendem Blitzen zwei Tage lang ein heftiges Gewitter über diese Gegend entladen, dessen Hauptsitz in der Nähe des Nufenenpasses gewesen zu sein scheint. Das meiste Wasser lieferte der oberste Theil der Rhone, der Gerenbach, der Blinnenbach und der Binnenbach. Entgegen der oft geltend gemachten Behauptung, als ob das ungewöhnlich rasche Schmelzen der Gletscher bei warmem Regen jeweilen die Hauptursache der Ueberschwemmungen sei, muß hier die Thatsache konstatirt werden, daß in der Nähe dieser so hoch angeschwollenen Bäche sich so zu sagen keine Gletscher befinden, so daß also nur der massenhafte, zwei Tage andauernde Regen, welcher den vom Föhnwind aus Italien hergetriebenen Gewitterwolken entströmte, das Anschwellen der Gewässer und somit die Ueberschwemmung verursacht haben kann. Daß der in diesem Theil des Kantons gefallene Regen weit reichlicher gewesen sein muß, als der im Gebiete der Vispe, läßt sich schon daraus schließen, daß die Fläche, welche diese ungeheure Wassermenge sammelte, nur 553,6 Quadratkilometer oder 24 Quadratstunden mißt, somit volle 10 Quadratstunden kleiner ist.

Schon an der Brücke von Oberwald bei der Einmündung des Gerenbaches hatte die Rhone eine Höhe von 10′ über dem Niederwasserstand erreicht und in Kestiholz oberhalb Mörell beobachtete man eine Höhe von 16 bis 18 Fuß. Kein Wunder also, daß sie nach ihrer Vereinigung mit der etwas angeschwollenen Massa oberhalb Wyßensand und Naters die kultivirte Fläche verheerte.

Daß die Rhone allein die Ueberschwemmung vom Oktober verursachte, erhellt aus der Thatsache, daß ihre Wassermasse nach ihrer Vereinigung mit der Vispe eben so groß war, als am 17. August, obgleich das Hochwasser der letztern bedeutend niedriger stand, als an jenem Unglückstage. Aus den Messungen an der Brücke von Sitten stellt sich

heraus, daß hier das Hochwasser um 3'' niedriger war, als dasjenige vom 17. August, was daher kommt, daß das dem Gewitterregen ausgesetzte Gebiet in dem oberhalb Vispach gelegenen linksseitigen Kantonstheil zu suchen ist, während die übrigen Wildbäche eine wenig größere Wassermenge als gewöhnlich führten.

Diesmal stand die Straße schon von Turtman an bis Groß-Eyen in der Nähe der Vispe mit Ausnahme weniger Stellen unter Wasser, so daß zwischen Turtman und Kreuzstadel, wo das Wasser jedoch nur zwei Tage blieb, die Beschotterung ganz weggespült war und man auf der bloßen Vorlage fahren mußte. Auch die Straße zwischen Goller und Groß-Eyen war, wenn auch nur zwei Tage lang, überschwemmt und stellenweise abgespült; die Strecke zwischen Kreuzstadel und Goller dagegen blieb noch 4 weitere Tage unter Wasser. Da die Bresche auf dem linken Ufer zu oberst in der Gemeinde Naron das meiste Wasser gab und der Thalweg sich am Fuße des linkseitigen Bergabhanges hinzieht, so ergoß sich die Wassermasse über die Straße, strömte bei Turtig vorbei, um nochmals am Bergabhange sich über die Straße zu werfen, bei Kreuzstadel wieder gegen die Rhone zu wenden und bei Schnydrigen sich mit derselben zu vereinigen. Durch dieses Hin- und Herfließen über die Straße wurde diese nicht nur abgespült, sondern auch der Straßenkörper selbst angegriffen und die Randsteine weggerissen.

Der eigentliche Schauplatz der Verheerung war aber nicht hier; denn der angeführte Schaden ist nur als eine Verschlimmerung des früher geschehenen zu betrachten; das obere Rhonethal von Vispach an war diesmal vorzüglich der Verwüstung ausgesetzt, die für die ärmern Gemeinden in einer furchtbaren Größe auftrat.

Von jenem Flecken an bis zur Ritti-Kapelle stand die Hauptstraße in einer Länge von 8000 Fuß vollständig unter Wasser. Sie war so verschlammt, daß man auch nach nach dem Fallen des Wassers dieselbe nicht ohne Gefahr, stecken zu bleiben, passiren konnte. Der schlimmste und am schwierigsten zu passirende Punkt war vis-à-vis von Lalden, wo man sich genöthigt sah, in dem Bergabhang eine neue Straße anzulegen. Auch die Gamsen hatte wieder die Straße beschädigt.

Zwischen den Ortschaften Gamsen und Glyß stand die Straße auf einer Strecke von 3000 Fuß unter Wasser, welches hier eine so starke Strömung hatte, daß die Beschotterung weggewaschen wurde. Dieses Wasser lieferte jedoch nicht die Rhone, sondern die Saltine.

In Brieg habe ich die gleichen Beschädigungen getroffen, wie bei der letzten Besichtigung, mit dem Unterschied jedoch, daß im Hauptthal noch mehr Geschiebe vom obern Theil der Rüfe weggeschwemmt und auf dem untern abgelagert, insbesondere auch der Kanal noch mehr zugefüllt worden war.

Das Bett der Saltine war an ihrer Einmündung so sehr angeschwemmt, daß es die alten linksseitigen Ufermauern überragte. Infolge dessen trat das Wasser hier aus, verwüstete einen Theil der schönsten Wiesen und Felder, floß 4000 Fuß lang parallel mit der Rhone, ergoß sich zweimal über die Straße und vereinigte sich erst unterhalb der Ortschaft Gamsen mit der Rhone.

An der Brücke von Naters trat die Rhone auf ihrem rechten Ufer aus, überschwemmte die Furkastraße und beschädigte die alten Mauern.

Wenn man nicht die Erhöhung der obern Thalsperre vornimmt und weiter oben eine neue anlegt, wenn ferner mit der Einengung der Saltine nur stückweise fortgefahren wird, wie bisher, so setzt man den Flecken Brieg einer weit verhängnißvollern Katastrophe aus, als Vispach sie am 17. August erlitten hat. Zugleich muß aber auch die Rhone bei der Einmündung des Wildbaches versichert werden. Will man ökonomisch zu Werke gehen, so müssen diese Arbeiten auf einmal und mit möglichster Beförderung vorgenommen werden; denn bei längerer Verschiebung müssen die Kosten für die Gemeinden und Konsorten immer größer werden, indem man genöthigt sein wird, von Jahr zu Jahr tiefere Fundationen auszugraben und das Bett auszuräumen. Die neue eiserne Brücke über die Saltine darf nicht aufgeschlagen werden, bevor der Kanal sich ausgebildet hat, sonst könnte sie leicht größern Schaden veranlassen.

Von Brieg bis Gamsen hat die Rhone ein Gefälle von 3 $^0/_{00}$, von hier bis Lalden aber nur 2 $^0/_{00}$. Außer diesem schwächern Gefälle ist hier ihr Bett zwischen der Straße und den rechtsseitigen schwachen Dämmen sehr breit, weßhalb sie auf dieser Strecke, wie dies am 17. August wahrgenommen wurde, gern ihr Geschiebe ablagert und beim Hochwasser vom 3. Oktober bis zur Einmündung der Vispe oberhalb Baltschieder für die schwachen Arbeiten einen so verheerenden Charakter annahm.

Die Gemeinde Briegerbad erlitt in ihren Dämmen auf dem rechten Ufer eine Menge kleiner Durchbrüche, durch welche ihre sämmtlichen Wiesen und Felder überschwemmt und zum Theil versandet wurden; überdies hat die Rhone die Abzugskanäle beinahe vollständig vernichtet. An den Gebäuden in dieser Gemeinde konnte deutlich wahrgenommen werden, daß das Hochwasser vom 3. Oktober $3^1/_2{}''$ höher war, als dasjenige von 1860.

Auf dem linken Ufer durchbrach die Rhone in der Gemeinde Eyholz die alten Wuhren an 3 verschiedenen Stellen in einer Gesammtlänge von 780 Fuß. Die oberste Bresche etwas oberhalb der Ritti-Kapelle hat zur Folge, daß beinahe das ganze Territorium dieser Gemeinde auf

wenigstens zwei Jahre so vollständig verheert wurde, daß weder Wege noch Abzugskanäle mehr sichtbar sind.

In der Gemeinde Lalden entstanden in den alten Arbeiten auf dem rechten Ufer in unmittelbarer Nähe der neuen zwei kleine Einbrüche von zusammen 210 Fuß, und zu unterst ein dritter ebenfalls in alten Arbeiten von 400 Fuß. Der Schaden an neuen Wuhren ist unbedeutend und kann mit höchstens Fr. 300 wieder gut gemacht werden; er entstand dadurch, daß die Pflasterung der Böschung nicht fertig war. Außer dem Schaden an den Wuhren wurde auch die Brücke der Gemeinde stark beschädigt.

Gemeinde Vispach. In der starken Curve zwischen der Laldenbrücke und den neuen Arbeiten wurden die ganz schwachen Dämme in einer Länge von 800 Fuß weggeschwemmt. Unterhalb der neuen Arbeiten entstand ein oberflächlicher Einbruch von 200 Fuß.

Diese vielen Breschen so nahe bei einander leisten den Beweis, daß das Wasser, sei es infolge seiner außerordentlichen Höhe, sei es durch die Auffüllung des zu breiten Flußbettes, die Wuhren zu gleicher Zeit überschritt; da diese nur aus schwachen Dämmen bestanden, so konnten sich die Breschen so sehr erweitern.

Aus den Einbrüchen in der Gemeinde Eyholz wie auch aus denjenigen untenher der Brücke von Lalden drang das Wasser bis in die Häuser von Vispach, nahm seinen Lauf in einiger Entfernung der Rhone und parallel mit ihr, um dann bei der obern Brücke von Baltschieder in dieselbe einzumünden.

Wäre in Vispach nicht das Unglück vom 17. August vorausgegangen, so würde dasjenige vom 3. Oktober weit verderblicher aufgetreten und so gravirend geworden sein, daß der tiefer gelegene Theil des Fleckens nicht mehr bewohnbar gewesen wäre. Nicht die Felder, sondern der Flecken selbst wäre versumpft, indem sich hier der tiefste Punkt gebildet hätte, wo das angesammelte Wasser sitzen geblieben wäre. Dadurch nun, daß die Vispe einen Conus bildete, wurde der tiefste Punkt mit dem Thalgefälle der Rhone etwas weiter nach oben geschoben. Durch diese letzte Ueberschwemmung muß übrigens die Ortschaft zur Ueberzeugung gelangt sein, daß sie die Rhoneeindämmung mit Aufbietung aller Kräfte betreiben muß, wenn sie nicht früher oder später das Rhonewasser wieder vor ihren Schwellen haben will.

Von den neuen Arbeiten untenher der Brücke von Lalden bis oberhalb der Rittikapelle muß ein Durchstich gemacht werden. Es ist aus zwei Gründen nothwendig, daß er während der nächsten Baucampagne ausgeführt werde: einmal weil man den armen Gemeinden nicht zumuthen kann, daß sie behufs Schließung der vielen und langen Breschen kostspielige provisorische Arbeiten machen, wofür sie weder vom Kanton

noch vom Bunde eine Unterstützung bekäme, sodann weil die Rhone unbedingt eingeengt und gerade gelegt werden muß, damit sie ihre normale Tiefe annehme und nicht so gefahrdrohend dahinfließe, wie bisher, wo sie mit ihrem Hochwasser unmittelbar an der Kantonsstraße 8 Fuß höher steht als diese selbst.

Diese größere Arbeit wird einen beträchtlichen Theil des Jahresbüdgets in Anspruch nehmen und dem Kanton um so schwerer fallen, weil er laut Gesetz an diesen Durchstich einen Dritttheil zu bezahlen hat.

Der Einbruch vom 17. August auf dem linken Ufer der Gemeinde Raron erweiterte sich bis auf 480 Fuß, trotzdem die Gemeinde dieselbe mit Faschinenholz und Stein geschlossen hatte. Diese bedeutende Erweiterung ist wie die ursprüngliche Bresche besonders dem auf dem gegenüberliegenden Ufer sich in schräger Richtung dem Strom entgegensetzenden Weißgeplätt zuzuschreiben. Wenn Raron gegen fernere Einbrüche geschützt werden soll, so muß die Korrektion der Rhone unterhalb dieses Felsens von der Gemeinde Baltschieder ohne Aufschub an die Hand genommen werden; denn wenn auch jene Bresche geschlossen wird, so bleibt die Stelle doch fortwährend dem Anprall der Strömung ausgesetzt.

Auch der Einbruch auf dem rechten Ufer unterhalb der Brücke hat sich erweitert. An dieser Stelle erfolgte schon im Jahr 1866 ein Einbruch, weil die Arbeiten damals noch schwach und unvollendet waren. Daß diese Einbrüche jedesmal beträchtliche Dimensionen annehmen, ist dem Umstand zuzuschreiben, daß die Ufer hier einen Winkel bilden und so das Wasser von der linken nach der rechten Seite geleitet wird. Man hat das linke Ufer aus Oekonomie so belassen; es wäre aber gewiß weit ökonomischer gewesen, die Brücke zu verlängern und den Winkel zu korrigiren. Während der Ueberschwemmung vom 3. Oktober war zudem an dieser Brücke eine größere Stauung zu bemerken als sonst, indem das Wasser oberhalb der Brücke über die Krone der Arriereborde floß, während es unterhalb derselben in den Dämmen blieb.

Der Einbruch von Niedergesteln blieb auf völlig gleichem Stadium wie am 17. August. Durch das hinter den Wuhren fließende Wasser haben die Arriereborde stark gelitten.

In den Konsorten Schnydrigen haben sich die Breschen vom 17. August etwas erweitert; der Schaden ist jedoch nicht von Belang.

Ebenso haben auch die Einbrüche in der Gemeinde Steg eine Erweiterung erlitten, die indessen nur oberflächlich ist und die Fundationen nicht angegriffen hat. Auch die Arriereborde sind auf der Rückseite etwas beschädigt worden.

Bevor ich mit der Aufzählung des Schadens fortfahre, sei hier die Thatsache konstatirt, daß das Niveau des Hochwassers vom 3. Oktober an der Gampelbrücke höher war, als das vom 17. August. Der

hochliegende Straßenpunkt blieb kaum auf 60 Fuß verschont und wurde rechts und links rein abgespült oder mit Sand angeschwemmt, während im August kein Wasser dorthin kam, obgleich an der Einmündung der Vispe das Hochwasser die nämliche Höhe erreicht hatte, wie am 17. August und von da bis zur Gampelbrücke nur kleine Bäche sich in die Rhone ergießen. Die auffallende Höhe des Wasserniveaus an dieser Brücke kann also nur einer Stauung zugeschrieben werden.

In der Gemeinde Turtman sind in der Nähe der Gampelbrücke an 3 Stellen unbedeutende Beschädigungen am alten Arrierebord zu notiren.

Beiläufig mache ich hier darauf aufmerksam, daß das Leukerfeld anfängt zu versumpfen. Die Rhone, gestaut durch das enorme Geschiebe des Illgrabens, hat hier weniger Zug und erhöht deßhalb ihr Bett; zudem wird das Feld, dessen Boden aus leichter Alluvion besteht, von einer Menge Binnenwasser durchfurcht und zwar oft bis zu einer Tiefe von 10 Fuß, so daß die Eigenthümer genöthigt sind, weitern Verheerungen durch steinerne Sperren vorzubeugen. Wenn diese schönen Felder nicht vollends zu Grunde gehen sollen, so muß als einziges Rettungsmittel der große Durchstich an die Hand genommen werden, welcher die Rhone in den Thalweg leiten wird.

Die neuen Arbeiten von Chippis bis unterhalb Noës haben sich auch bei dieser Ueberschwemmung in einer Strecke von 3 Viertelstunden vorzüglich bewährt. Die noch letztes Frühjahr unterhalb Noës befindlichen Kiesbänke, auf die ich schon oben aufmerksam gemacht, wurden in die 10,000 Fuß weiter unten befindliche Erweiterung an der Granetschbrücke vorgeschoben. Infolge dessen hat sich das Rhonebett auf dieser Strecke vertieft und daher die alten Parallelwuhren der landwirthschaftlichen Gesellschaft, welche nicht mit Sporren versichert sind, theilweise unterspült und in denselben Breschen verursacht, was jedenfalls bei den drei obern Einbrüchen der Fall ist, während der vierte, weiter unten gelegene, eher durch Ueberfluthung entstanden zu sein scheint. Auf der ganzen Länge war der Damm zu niedrig, die Erhöhung desselben jedoch in der Ausführung begriffen. So lange die Rhone längs der Kantonsstraße hinfloß und das Flußbett nicht auf die normale Breite eingeengt war, haben diese schon ältern Arbeiten gehalten; jetzt scheinen sie aber nicht mehr solid genug zu sein. Man wird daher nicht vermeiden können, dieselben durch Sporren zu schützen, indem sie die ganze Wassermasse an sich ziehen und ein unregelmäßiges Bett verursachen.

Noës gegenüber haben einige Sporren stark gelitten, sei es durch Anprallen des dahergeschwemmten Holzes, sei es durch den von den Kiesbänken herrührenden unregelmäßigen Strom.

Der Einbruch in der Gemeinde Granetsch (Granges) vom 24. Juli ist gleich geblieben; zu diesem hat sich ohne größern Schaden noch ein zweiter gebildet.

Von hier bis an die Lizerne, Gemeinde Ardon, haben sich sämmtliche Arbeiten auf beiden Ufern in einer Länge von 3 Stunden trefflich bewährt, so daß also auch hier durch die Eindämmung der 4 letzten Jahre bereits ein schöner Erfolg erzielt wurde. An einigen Stellen hat nur eine kaum nennenswerthe Ueberfluthung der alten Arriereborde stattgefunden.

In der Gemeinde Ardon hat die Rhone an zwei nahe bei einander liegenden Stellen die alten Arriereborde durchbrochen und die Kartoffel- und Maisfelder verwüstet; der Schaden an Arbeiten ist jedoch nur unbedeutend.

Die geringen Beschädigungen in den Gemeinden Chamoson und Riddes sind zum gewöhnlichen Unterhalt zu rechnen.

In der Gemeinde Leytron war der Querdamm, welcher die Arbeiten mit dem Schuttkegel der Losenze verbindet, beschädigt worden und das auf der Rückseite der Arbeiten eindringende Wasser griff nun die Erddämme an.

Der Gemeinde Saillon wurden an ihrer obern Grenze die alten aus Faschinenholz und Steinwurf bestehenden Sporren beschädigt; auch verlor sie einigen Steinwurf. Seit mehrern Jahren war die Gemeinde von den Kantonstechnikern gemahnt worden, diese Sporren nach den vorgeschriebenen Normalien umzuarbeiten, indem das längere Zeit außer Wasser befindliche Faschinenholz verfaulte und keinen Widerstand mehr leistete. Da diese Arbeiten aber einige Hochwasser ausgehalten hatten, so war die Gemeinde nicht zu bewegen, die Umarbeitung derselben in Angriff zu nehmen.

Von der Brücke der Gemeinde Saillon abwärts sind die Wuhren unversehrt geblieben.

In der Gemeinde Saxon hat die Querverbindung zwischen den alten und neuen Arbeiten stark gelitten, wodurch auch die Erdarbeiten der Hinterborde auf der Rückseite angegriffen wurden.

Wieder in Fully, dem untern Grenzort der Verheerungen, angelangt, habe ich zu dem bei den frühern Ueberschwemmungen Gesagten nichts weiter beizufügen, als daß das Hochwasser vom 3. Oktober den Einbruch in den neuen Arbeiten, so wie auch die Breschen in den alten erweiterte und die im August auf der Rückseite angegriffenen Arriereborde noch weiter beschädigte.

Wenn man strenge sein wollte, so würde man wohl in jeder Gemeinde einzelne, geringere Beschädigungen finden. Diese werden aber

immer vorkommen und fallen dem ganz gewöhnlichen Unterhalt anheim. Auf der ganzen Strecke von Siders bis zum See, also in einer Länge von 18 Stunden, wo die meisten neuen Arbeiten ausgeführt wurden, ist die Bresche von Fully die einzige Stelle, wo die Wuhren erheblichen Schaden gelitten haben.

Da dieser Rapport sich bis dahin hauptsächlich mit denjenigen Arbeiten befaßt, welche mit Hülfe des Bundesbeitrags ausgeführt werden, so bleibt mir noch übrig, einen Blick auf den obern Theil der Rhone im Gomserthal zu werfen. Der hier an neuen Arbeiten verursachte Schaden ist indessen so minim, daß er kaum in Betracht kommt.

Der Schaden am Reckingenbach ist genügend geschätzt, wenn man Fr. 200 annimmt. Weiter unten bei Kestiholz, oberhalb Mörell, wurde die Rhonemauer in einer Länge von 30′ unterwühlt, was etwa zu Fr. 300 angeschlagen werden kann. Dies der sämmtliche Schaden an neuen Arbeiten. An alten Wuhren indessen sind bedeutendere Verheerungen vorgekommen. Am Gerenbach wurde ein 300′ langes Stück Parallelwuhr nebst einer Brücke zerstört. Auch die Gemeinden Münster, Selkingen und Glurigen haben größere Strecken Wuhrarbeiten eingebüßt.

Endlich wurden auch im Vispe-, Lötschen- und Bagnethal durch das Hochwasser vom 17. August größere Arbeiten zerstört.

Zum Zwecke einer klaren Uebersicht über die Größe des sämmtlichen Schadens sowohl an Wasserbauten, als auch an Straßen und Brücken im Kanton Wallis gebe ich folgende 3 Tabellen:

1) Beschädigungen im Rhonethal.

Nur die in der zweiten und vierten Kolonne dieser Tabelle verzeichneten Arbeiten sind mit Hülfe des Bundesbeitrags ausgeführt worden; die erste und dritte Kolonne betreffen alte schwache Wuhren, die sämmtlich vor 1862 bestanden.

2) Beschädigungen in den Seitenthälern.

Hier sind keine beschädigte Arbeiten zu notiren, die mit Hülfe des Bundes ausgeführt wären.

3) Tabelle des Schadens an Straßen und Brücken des Staats.

A. Beschädigungen

Nr.	Name der Gemeinden und Gesellschaften.	An Wildbächen	
		alte	neue
		Fr.	Fr.
1	Gemeinde Unterwasser	1,650	—
2	„ Münster	—	—
3	„ Reckingen	—	200
4	„ Glurigen	—	—
5	„ Biel	—	—
6	„ Selkingen	—	—
7	„ Naters	—	—
8	„ Brieg	500	—
9	„ Glyß	1,500	—
10	„ Briegerbad	—	—
11	„ Eyholz	—	—
12	„ Lalden	—	—
13	„ Visp ach	9,450	—
14	„ Baltschieder	—	—
15	„ Raron	—	—
16	„ Nieder-Gestelen	—	—
17	Konsorten Schnydrigen	—	—
18	Gemeinde Steg	200	—
19	„ Gampel	530	—
20	„ Turtman	—	—
21	„ Chaley	—	—
22	„ Granges	—	—
23	Landwirthschaftliche Gesellschaft . .	—	—
24	Gemeinde Nendaz	—	—
25	„ Ardon	—	—
26	„ Leytron	—	—
27	„ Saillon	—	—
28	„ Saxon	—	—
29	„ Fully	—	—
	Zusammen	13,830	200

Hiezu kommt noch für Schaden in Gemeinden, die hier nicht verzeichnet sind, die Summe von etwa Fr. 10,000, welche aber dem gewöhnlichen Unterhalt anheimfällt. Somit beträgt die Gesammtsumme des Schadens im Rhonethal Fr. 353,614.

im Rhonethal.

An der Rhone		Brücken.	Straßen.	Wasser-leitung und Kanäle.	Total.
alte	neue				
Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
—	—	768	—	—	2,418
4,800	—	—	—	—	4,800
5,700	—	360	200	—	6,460
4,500	—	840	—	—	5,340
—	—	600	—	—	600
—	—	300	—	—	300
7,500	—	—	150	2,600	10,250
—	—	2,000	—	2,000	4,500
—	—	—	—	6,000	7,500
6,300	—	4,920	440	3,000	14,660
6,240	—	864	500	7,125	14,729
5,850	300	4,560	200	8,000	18,910
13,200	—	540	240	9,000	32,430
1,440	12,600	1,920	300	1,000	4,660
3,300	9,300	7,364	3,916	13,500	40,680
—	—	5,880	2,450	7,000	24,630
2,000	—	336	300	200	2,836
—	7,600	180	720	1,875	10,575
2,840	—	—	—	—	3,370
1,550	—	75	250	—	1,875
—	—	6,120	—	—	6,120
8,472	—	1,860	—	—	10,332
10,010	—	—	—	—	10,010
1,500	—	7,020	—	—	8,520
4,540	—	—	300	1,400	6,240
1,500	3,000	—	—	—	4,500
3,818	—	—	—	—	3,818
—	2,371	—	—	—	2,371
17,140	34,600	8,000	3,440	17,000	80,180
112,200	69,771	54,507	13,406	79,700	343,614

B. Beschädigungen

Nr.	Name der Gemeinde.	Name des Wildbaches.
	Simplon.	Krummbach.
1	Gemeinde Simpeln	. . . . .
	Saaser-Thal.	Vispe.
2	Gemeinde Saas-Fee	. . . . .
3	" Saas-Allmagel	. . . . .
4	" Saas-Grund	. . . . .
5	" Saas-Balen	. . . . .
6	" Eisten	. . . . .
	St. Nikolaithal.	Vispe.
7	Gemeinde Täsch	. . . . .
8	" St. Nikolaus	. . . . .
9	" Stalden-	. . . . .
	Lötschenthal.	Lonza.
10	Gemeinde Blatten	. . . . .
11	" Kippel	. . . . .
12	" Wyler	. . . . .
	Bagnethal.	Drance.
13	Gemeinde Chable	. . . . .
14	" Bovernier	. . . . .
15	" Martigny-Combe . . .	. . . . .
	Zusammen	. . . . .
	C. Schaden an Straßen und Wasserbauten des Staats.	
1	Furkastraße	. . . . .
2	Simplonstraße	. . . . .
3	Straße im Hauptthal	. . . . .
	Zusammen	. . . . .

in den Seitenthälern.

Haupt- Bach.	Neben-	cken.	Straßen.	Kanäle.	Total.
Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	Fr.
600	—	—	—	—	600
800	1,440	780	80	—	3,100
1,500	—	360	—	—	1,860
7,500	—	4,680	2,100	520	14,800
6,000	3,900	1,020	—	400	11,320
1,500	—	144	50	—	1,694
3,276	8,724	3,800	—	5,200	21,000
—	—	3,600	136	—	3,736
1,500	—	1,020	—	900	3,420
500	—	1,000	700	600	2,800
2,000	—	—	—	—	2,000
1,500	—	1,100	800	—	3,400
8,250	—	2,000	—	2,800	13,050
5,150	—	—	—	—	5,150
—	—	—	5,000	—	5,000
40,076	14,064	19,504	8,866	10,420	92,930
—	—	—	15,550	—	15,550
—	900	27,900	1,200	—	30,000
—	—	3,600	24,000	—	27,600
—	900	31,500	40,750	—	73,150

Zusammenstellung.

A.	Schaden im Rhonethal	Fr. 353,614
B.	" in Seitenthälern	" 92,930
C.	" des Staats	" 73,150
	Total	Fr. 519,694

Die Summe der Kolonnen 2 und 4, Tabelle A, für Arbeiten, die den Bundesbeitrag genossen haben', macht zusammen Fr. 69,971.

Wenn man von dieser Summe den Schaden abzieht, welcher durch Beschädigung der Arriereborde auf der Rückseite entstanden ist und dessen Verzeichniß sich folgendermaßen gestaltet:

Gemeinde	Niedergesteln	Fr.	4,050
"	Steg	"	2,100
"	Leytron	"	3,000
"	Saxon	"	2,371
"	Fully	"	22,600
	zusammen	Fr.	34,121

so bleiben als Summe des Schadens für die Einbrüche Fr. 35,850. Da bis jetzt im Ganzen Fr. 3,100,000 für neue Arbeiten ausgegeben wurden, so macht der Gesammtschaden $2^1/_{10}$ % dieser Summe aus, wovon etwas mehr als 1 % auf die Einbrüche kommen. Bedenkt man, daß die Wuhren ein dreimaliges, aufeinanderfolgendes außerordentliches Hochwasser zu bestehen hatten, so muß dieser Schaden als ein ganz minimer erscheinen.

Es mag hier am Platze sein, wiederholt zu konstatiren, daß die Einbrüche in neuen Arbeiten nirgends bis in die Fundationen griffen, und daß die Rhone, bevor sie sich auf ihren Niederwasserstand zurückzog, schon wieder in ihrem Bette floß.

Da man die Ursachen der Breschen, namentlich im Distrikt Naron, von Baltschieder bis zur Gampelbrücke, genau kennt, so wird es hoffentlich Niemandem einfallen, dieselben dem angewandten System zur Last zu legen. Gegen außerordentliche Katastrophen, wie Ausbrüche von Eisseen, Gletscherbrüche, Wolkenbrüche oder solche nie erlebte Gewitterregen, wie sie sich im August und Oktober über mehrere Gegenden der Schweiz ergossen, gibt es eben keine Korrektionsbauten. Daß man im Wallis das größte Vertrauen in das zur Anwendung gekommene Wuhrsystem setzt, beweist unter Anderm der Eifer, womit die Gemeinden des Rhonethales, mit Ausnahme einiger ganz verarmter, auch während der nächsten Baucampagne die Arbeiten fortzusetzen gewillt sind. Wären sie von der Zweckmäßigkeit und dem günstigen Erfolg derselben nicht so entschieden überzeugt, so würde ein solcher Eifer kaum denkbar sein.

Ursachen der Ueberschwemmungen.

Es mag im Interesse der Klarheit und Uebersichtlichkeit nicht überflüssig sein, das über die Ursachen der Ueberschwemmungen in vorstehendem Bericht zerstreut Mitgetheilte hier mit einigen Ergänzungen noch-

mals zusammenzustellen. Zu diesem Zwecke sende ich beiliegendes Profil voraus.

(Dasselbe liegt bei den Akten.)

Das schnelle Steigen der Rhone im Mai bis auf 9,5', sowie auch dasjenige von Ende Juni mit 10' Höhe ist rein und einzig dem raschen Schmelzen des massenhaften Schnees in den Seitenthälern durch die äußerst warme Temperatur zuzuschreiben. Das außerordentliche Hochwasser vom 24. Juli mit 11,6' hat seine Ursache ebenfalls in dem Schmelzen des höher liegenden Schnees und der Gletscher durch die herrschende tropische Hitze und den mehrere Tage anhaltenden Föhn. Daß der Regen, der hin und wieder gefallen sein mag, wessen man sich aber im Thale nicht erinnern will, bei diesem Hochwasser sehr wenig oder gar nicht mitgewirkt, geht aus der längern Dauer desselben und dem darüber aufgenommenen Profile deutlich hervor, abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit, daß ein in den Seitenthälern 10 oder 14 Tage anhaltender Regen nicht auch im Hauptthale bemerkt worden sein sollte; auch die Abnahme der Gletscher, welche sowohl auf der Nord-, als auch auf der Südseite beobachtet wurde, bestätigt dies.

Aus dem oben gegebenen Profile ist zu ersehen, daß alle Ueberschwemmungen, welche aus heftigen Regengüssen entstehen, schnell ansteigende Linien bilden, längere oder kürzere Zeit anhalten und dann eben so schnell wieder fallen, während die vom Schmelzen des Schnees und der Gletscher herrührenden langsamer ansteigen, nach längerer Dauer auch allmälig wieder fallen, und so eine mehr abgerundete Figur bilden.

Die dieses Jahr angestellten Beobachtungen haben nachgewiesen, daß die Rhone beim schönsten Wetter nicht nur ihren höchst angenommenen Wasserstand erreicht, sondern denselben um 1' 6'' überschritten hat, so daß also feststeht, daß nichts Anderes die Ursache der Ueberschwemmung vom 24. Juli sein kann, als das Schmelzen der Gletscher.

Das Hochwasser vom 17. August kam aus dem Bagnethal, hauptsächlich aber vom Monterosa, Montemoro und Simplon. Daß die Rhone nach der Ueberschwemmung vom Juli bis 16. August beim schönsten Wetter eine mittlere Höhe von 9' über dem Nullpunkt behielt, beweist, daß die Gletscher dieses Wasser geliefert haben. Nu erfolgte vom 16. bis 17. August ein starkes Gewitter, während dessen Dauer es in einigen Gegenden volle 9 Stunden in Strömen regnete und hagelte. Im Visperthal, wo die Wassermasse und die durch dieselbe verursachten Verheerungen am größten waren, blieben die über Nacht gefallenen Schlossen von 8000' an aufwärts liegen. Die Behauptung der obern Thalbewohner, daß der sehr hoch angeschwollene Bach, der die tiefer liegenden Gelände bereits überfluthete, um 9 Uhr Morgens auf einmal schneller, um nicht zu sagen plötzlich, gestiegen

sei, stimmt ganz mit den Aussagen unten im Thale überein, daß das Hochwasser nach 1 Uhr die höchste Höhe erreicht habe. Die Meinung geht dahin, daß dieses plötzliche Anschwellen des Flusses, nachdem sich das Wetter bereits wieder aufgehellt hatte, dem schnellen Schmelzen der den Boden noch immer fußhoch bedeckenden Schlossen durch den Föhn zuzuschreiben sei. Daß aber außerdem noch eine andere Ursache mitgewirkt haben mag, ist aus den Aussagen der Bewohner des Saasthales zu entnehmen. Diesen zufolge schwoll während des Gewitters der mehrfach erwähnte Mattmarksee zu beträchtlicher Höhe an. Dem vermehrten Wasserquantum wurde aber der Abfluß durch den Allalingletscher von diesem selbst gesperrt, bis es sich am Morgen des 17. August um 9 Uhr seinen Kanal selber erweitert hatte und nun schneller und massenhafter abfloß. Die Hauptursache der Ueberhöhung der Vispe muß also ohne Zweifel in dem so lange andauernden Gewitterregen liegen. Es ist jedoch nicht zu übersehen, daß die Gewässer 12 Tage vor der Ueberschwemmung auf 9′ über dem Nullpunkt standen und erst durch das Gewitter auf 12,6′ stiegen, so daß auch diesmal das meiste Wasser durch die Gletscher geliefert wurde.

Da die Wasserverheerungen im August in der Nähe zahlreicher, sich an einander reihender Gletscher geschahen, so könnte leicht die Meinung aufkommen, diese letztern müßten bei solchen Katastrophen immer eine Hauptrolle spielen. Diese Meinung wird aber durch die Ueberschwemmung vom 3. Oktober auf's Gründlichste widerlegt. Das Gebiet derselben liegt nämlich an der obern Rhone von Mörell aufwärts, wo sich weder in den links-, noch in den rechtsseitigen Gebirgen größere Gletscher finden, die ihren Abfluß der Rhone zusendeten. Weder der Abfluß des Viescher-, noch des Aletschgletschers war zu einer erheblichen Höhe angeschwollen, so daß sie also nicht in Betracht kommen können. Daß die Gletscher wenig oder nichts zur Ueberschwemmung beigetragen haben, geht auch daraus hervor, daß die Rhone vor dem Eintritt derselben nur 3 Fuß über 0 stand und dann plötzlich auf 12′ 3″ stieg. Das außerordentliche Hochwasser vom 3. Oktober ist also allein dem zwei Tage anhaltenden, dichten Gewitterregen zuzuschreiben. Auch diesmal kam die Hauptwassermasse von den südlich vom Hauptthal gelegenen Alpen und wurde durch die an denselben entspringenden Wildbäche der Rhone zugeführt. Diese stand, wie oben gesagt, auf 3′ über 0, als die Regengüsse im Gomserthal dieselbe auf die Höhe von 12′ 3″ brachten, so daß diesmal dem Regen 9′ 3″ und nur 3′ den gewöhnlichen Ursachen zuzuschreiben sind. Es beweist dies, welche Intensität das Gewitter haben mußte, da es nur auf einer Fläche von 553,6 Quadratkilometer oder 24 Quadratstunden hauste, während das dem Gewitter vom 17. August ausgesetzte Gebiet einen Flächeninhalt von 780,08 Quadratkilometer oder 34 Quadratstunden hatte, somit volle 10 Quadratstunden größer war. Die Saltine und die Gamsen standen

bei beiden Ueberschwemmungen auf gleicher Höhe, so daß sie beim Vergleich außer Acht gelassen werden können.

Aus diesen während der Ueberschwemmung und unmittelbar nachher an Ort und Stelle gesammelten Notizen ergibt sich folgendes Resüme:

1. Die erste und wesentlichste Ursache solch plötzlicher und kolossaler Ueberschwemmungen sind die aus den vom Föhnwind von Italien herbeigewehten Gewitterwolken in den Alpen sich ergießenden massenhaften Regen. Diese Ursache muß namentlich für das Rhonethal als maßgebend bezeichnet werden.

2. Die meisten Ueberschwemmungen treten ein, wenn, nachdem durch lange anhaltende Sommerhitze das Wasser einen bedeutend hohen Stand erreicht hat, kürzere, aber heftige Gewitter dasselbe auf eine außergewöhnliche Höhe bringen.

3. Endlich ist nicht zu läugnen, daß auch das Schmelzen der Gletscher infolge lang anhaltender, starker Sommerhitze ein längere Zeit andauerndes Hochwasser oder sogar eine Ueberschwemmung zu erzeugen vermag.

Sämmtliche Angaben über die Wasserhöhe wurden an der Brücke von Sitten notirt.

Am 3. Oktober war das Hochwasser nur bis zur Einmündung der Vispe $3\frac{1}{2}''$ höher, unterhalb derselben gleich hoch und an der Gampelbrücke wegen der dortigen Stauung wieder höher, als am 17. August, in Sitten dagegen $3''$ niedriger, was, wie schon gesagt, dem Einfluß der Wildbäche zugeschrieben werden muß.

Am 28. September war im Wallis die Rhone bis auf $6'\ 6''$ über 0 gestiegen, am 1. Oktober wieder $2'$ gesunken und begann erst von da an wieder zu steigen.

Außer den oben angeführten Ursachen übt auch das Geschiebe, welches die Flüsse und Wildbäche führen, einen nicht geringen Einfluß auf die Ueberschwemmungen aus. Wie dieser Bericht nachgewiesen, muß die Hauptschuld des Unglücks in Vispach dem Geschiebe zugeschrieben werden, welches sich in dem Bassin oberhalb der Brücke angesammelt hatte. Weitere Beweise für obige Behauptung liefert das Rhonebett zwischen der Gamsen und der Laldenbrücke, an der Brücke von Granetsch und in der Gemeinde Fully. Dieses Geschiebe wird, soweit es aus Kies und Alluvion besteht, nicht mehr liegen bleiben und folglich nicht mehr gefährlich werden, sobald die Rhone vollständig eingedämmt sein wird, besonders wenn man jetzt schon sich nicht darauf beschränkt, nur vereinzelte Strecken einzudämmen, sondern längere, zusammenhängende Wuhren baut. Das grobe Geschiebe dagegen wird immer gefürchtet werden müssen. Es sollte daher unter allen Umständen darauf Bedacht

genommen werden, dasselbe zu vermindern, wenn nicht unschädlich zu machen. Durch das Geschiebe der Saltine wurde 1866 die Rhone ganz versperrt und ihr Bett 12 bis 14' über dem Niederwasserstand aufgefüllt. Dank den zwei Thalsperren, welche man voriges Jahr erstellte, hat sie dieses Jahr nicht mehr so grobes Geschiebe gebracht. Durch die Lonza wurde die Rhone noch mehr an die Felsen gedrängt und ihr Durchflußprofil um 162 Quadratfuß verengert. Auch die Drance brachte so viel Geschiebe, daß dadurch die Rhone gestaut wurde. Was die Vispe anbelangt, so ist nicht abzusehen, welch' furchtbare Dimensionen das Unglück in Vispach angenommen hätte, wenn der Fluß sein Geschiebe, statt es unmittelbar an der Mauer liegen zu lassen, in die Rhone geführt hätte. Bei einer Katastrophe wird nämlich das Geschiebe von den Wildbächen vermöge ihres stärkern Gefälles dem Hauptfluß weit schneller zugeführt, als dieser bei seinem schwächern Gefälle fortzuschaffen vermag; es muß sich daher wenigstens eine Zeitlang anhäufen und die Rhone stauen, so daß die aufwärts liegenden Strecken immer ein außerordentliches Hochwasser zu gewärtigen haben. Diesem Uebelstand kann nun, wie die Erfahrungen im Wallis, namentlich an der Saltine, nachweisen, abgeholfen werden und zwar durch Erstellung von Thalsperren, weßhalb mit allem Nachdruck darauf gedrungen werden muß, daß dieselben, wenn möglich, vor Allem aus und in genügender Anzahl erbaut werden.

Diesen Beobachtungen und Erfahrungen erlauben Sie mir noch einige Betrachtungen beizufügen über die Ursachen, weßhalb das Geschiebe so massenhaft herunterkommt.

Ich habe bereits in meinem Rapport von 1867 ausführlicher nachgewiesen, woher es kommt, daß die Moränen und Schuttkegel jetzt weit mehr Geschiebe liefern als früher, nämlich weil das große Material, das sich am Fuße jedes Kegels befand, nach und nach fortgeschafft wurde, so daß der Schutt mehr dem Angriff des Wassers ausgesetzt war und die Abrutschungen immer größer werden mußten. Dieser Thatsache habe ich noch beizufügen, daß wenigstens im Wallis die allzuzahlreiche Bevölkerung der Gebirge eine der wesentlichern Ursachen ist, daß die Seitenzuflüsse jetzt mehr Geschiebe herunterführen als früher. Diese zahlreiche Bevölkerung, die den Boden in immer weiterm Umfange aufackert und jeden kleinen Fleck, der urbar gemacht werden kann, zur Pflanzung von Getreide, Kartoffeln ꝛc. benutzt, lockert auf diese Weise den früher durch Wald oder eine dichte Rasendecke geschützten Boden immer mehr auf und gibt denselben den Einwirkungen des Frostes und der Gewitterregen preis; das Wasser dringt in den jetzt lockern Boden ein und schwemmt die Ackerkrume allmälig in die Tiefe. Die nämliche Bevölkerung, die für ihren Viehstand nicht genug Streue hat, beraubt auch den Waldboden seiner natürlichen Düngung durch Sammeln der abge-

fallenen Nadeln. Durch diese Abräumung wird den Pflanzen der natürliche Schutz gegen die Kälte entzogen, so daß der Boden immer mehr verarmen muß. Er entbehrt damit zugleich des nöthigen Bindemittels und liefert daher mehr Geschiebe. Die Alpenwälder selbst werden von diesen Bergbewohnern für Bauten, Einzäunung und zum Hausbedarf immer mehr gelichtet und abgeholzt. Wenn sich diese Bevölkerung im Thale ansiedelte, so würde sie sich jedenfalls mehr an die tieferliegenden, unter der Controle des Staats stehenden Waldungen halten. Zu all diesen Uebelständen kommt noch der Weidgang. Ziegen und Schafe werden im Herbst so lange als möglich auf die Weide getrieben. Da diese Thiere aber in so vorgerückter Jahreszeit auf den abgenagten Bergwiesen keine genügende Nahrung mehr finden, so halten sie sich an die Schößlinge der Sträucher. Weit nachtheiliger noch ist dieses Weiden im Frühjahr, wo der Mangel an Stallfutter die Leute nöthigt, viel zu früh damit zu beginnen.

Daß die Seitenthäler im Wallis erst seit einigen Generationen so stark bevölkert sind, geht daraus hervor, daß in vielen Weilern und kleinern Ortschaften nur zwei oder drei Geschlechtsnamen vorkommen oder wenigstens sehr zahlreich sind, während andere, später eingewanderte, nur wenige Glieder zählen. Bei einer weniger zahlreichen Bevölkerung mußte auch in weit geringerm Maße als heute das Bedürfniß vorhanden sein, den Boden in oben beschriebener Weise auszubeuten, dadurch zu dessen Verarmung beizutragen und ihn so den Rutschungen und andern nachtheiligen Folgen auszusetzen.

Ich halte dafür, daß auch diesem Uebelstande durch die Eindämmung der Rhone zum Theil abgeholfen werden wird. Ist nämlich einmal durch diese der Thalboden gegen die Rhone gesichert und kulturfähig gemacht, so wird sich jene Bergbevölkerung nicht in dem bisherigen Maße ausdehnen, sondern sich eher im Thale ansiedeln. Diese wichtige Angelegenheit sollte man aber nicht sich selbst überlassen, die hohe Regierung sollte hiezu möglichst Hand bieten und durch geeignete Bestimmungen dahin zu wirken suchen, daß dieses wirklich geschehe, bevor das Uebel noch weiter um sich gegriffen hat. Zur Förderung dieses Zweckes sollten insbesondere Abzugskanäle erstellt werden. Sobald eine Strecke eingedämmt ist, sollten die Gemeinden oder Korporationen Allem aufbieten, solche herzustellen, damit sie ihren Boden um so bälder verwerthen könnten. Die Tit. Regierung aber sollte die Gemeinden in der Weise unterstützen, daß sie ihnen gut ausgearbeitete Pläne in die Hände gäbe.

Ich wollte in Vorstehendem nur einige Andeutungen geben und werde in einem spätern Bericht Gelegenheit ergreifen mich über diesen wichtigen Gegenstand ausführlicher auszusprechen.

Schließlich lasse ich ein Verzeichniß derjenigen Arbeiten folgen, welche durch die Ueberschwemmungen nöthig geworden sind.

1) Vollständige Eindämmung der Saltine sammt Ausgrabung des Rhonekanals, sowie Erhöhung der obersten Thalsperre und wenn möglich Erstellung einer neuen.

2) Eindämmung der Rhone von Ritti bis an die Arbeiten der fünften Baucampagne sammt dem Durchstich; Vollendung der Arbeiten der fünften Baucampagne in der Gemeinde Vispach.

3) Schließung der Breschen in der Gemeinde Lalden nach den Normalien.

4) Eindämmung der Rhone unterhalb des Weißgeplätt in der Gemeinde Baltschieder.

5) Schließung der Breschen im Distrikt Naron und etwaige Erhöhung der Arriereborde.

6) Verbauung der Einmündung der Lonza sammt bestmöglicher Ausräumung des Rhonebettes.

7) Vollendung der Arbeiten der landwirthschaftlichen Gesellschaft und Vorrücken mit den Wuhren in der Gemeinde Granetsch auf der Korrektionslinie, damit so die Breschen in dieser Gemeinde geschlossen werden.

8) Eindämmung der Rhone auf dem Territorium der Gemeinde Ardon, sowie einige Arbeiten in der Gemeinde Nendaz.

9) Ausbesserung des sämmtlichen Schadens in der Gemeinde Füllly.

10) Wiederherstellung der zerstörten Arbeiten von Füllly und Fortsetzung derselben so weit, daß wenigstens die obern Breschen in den alten Arbeiten nicht provisorisch geschlossen werden müssen.

11) Herstellung der Arbeiten auf dem linken Ufer der Consorten Bréfil und der Gemeinde Martigny-mixte in der ganzen Länge.

12) Ausbaggerung in Follataires und Eindämmung der Einmündung der Drance; Erstellung einiger Thalsperren zwischen Bovernier und Martigny-Combe.

Die aufgeführten Arbeiten schließen selbstverständlich diejenigen nicht aus, welche weiter oben und unten außerdem noch nöthig sind. Diese sind aber Sache der detaillirten Vorlage des Kantons für die nächste Baucampagne.

Noch möchte ich der hohen Regierung von Wallis dringend anempfehlen, überall, wo es nur thunlich ist, die Gemeinden in der Erstellung von Abzugskanälen zu unterstützen, indem dies das beste Mittel

ist den Gemeinden, die durch die Wuhrarbeiten erschöpft sind, durch Erhöhung der Ertragsfähigkeit des Bodens aufzuhelfen.

Ihnen, hochgeachteter Herr Bundesrath, glaube ich sagen zu dürfen, daß ich in Vorliegendem einen sachgetreuen Bericht über die diesjährigen Ueberschwemmungen erstattet habe und bedaure nur, daß er in mancher Hinsicht nicht so vollständig geworden ist, als ich ihn gerne geben möchte, werde ihn jedoch bei späterer Gelegenheit zu ergänzen suchen.

Genehmigen Sie die Versicherung der vollkommensten Hochachtung, mit der ich die Ehre habe zu zeichnen

Ihr ergebenster

L. Blotnitzky, Oberingenieur.

Technischer Bericht

des

Herrn Ingenieur W. Fraisse, Präsidenten der II. Sektion der eidgenössischen Schätzungskommission für die Wasserverheerungen vom September 1868.

Die schreckliche Ueberschwemmung, von welcher ein beträchtlicher Theil der Schweiz und insbesondere das schöne St. Gallische Rheinthal, für dessen Schutz bereits schon bedeutende Summen verausgabt wurden, heimgesucht worden ist, hat die Frage auftauchen lassen, ob es angemessen sei, solche große Ausgaben zu machen, wenn man ungeachtet der ausgeführten Werke noch solch' großem Unglück ausgesetzt bliebe.

Dieser Zweifel hat sowohl bei den Behörden, als auch bei den Beitragspflichtigen und der Bevölkerung seine Berechtigung; es ist daher am Platze, den Verlauf und die Folgen der letzten Ueberschwemmung des Rheins vom Gesichtspunkte der Haltbarkeit der bereits ausgeführten und noch auszuführenden Schutzbauten sorgfältig zu prüfen.

Dies zu versuchen ist der Zweck gegenwärtiger Berichterstattung.

Vor Allem muß ich darauf hinweisen, daß die Regenmenge, welche sich über die den Gotthardt umgebenden Gebirgsstöcke ergossen hat, eine ganz außerordentliche gewesen ist. Ich will hier nicht Zahlen anführen, wie mir solche von verschiedenen Seiten, jedoch ohne Garantie für ihre Authentizität, mitgetheilt worden sind, sondern ich halte mich an die mir vom Observatorium in Zürich durch die freundliche Vermittlung des Herrn Professor Dufour zugekommenen offiziellen Angaben der mit den diesfälligen Beobachtungen betrauten Personen.

Nehmen wir die Beobachtungen von sieben, oberhalb der Tardisbrücke im Flußgebiete des Rheins gelegenen meteorologischen Stationen,

so finden wir, daß die mittlern Niederschlagshöhen betrugen: Vom 19.—30. September 159,2^{mm}, vom 22.—23. allein 48,3^{mm} und vom 27.—28. 67,2^{mm}. Wird nach diesen mittlern Niederschlagshöhen das Quantum des auf das 4267 Quadratkilometer umfassende Flußgebiet des Rheins gefallenen Regens berechnet, so ergibt sich (bei Weglassung der Bruchzahlen) für den 22. und 23. eine Wassermasse von 206 Millionen Kubikmetern, vom 27. und 28. September 287 Millionen Kubikmeter und endlich vom 19.—30. September 679 Millionen Kubikmeter.

Diese Zahlen beziehen sich, wie bemerkt, ausschließlich nur auf das Flußgebiet des Rheins oberhalb der Tardisbrücke.

Diese außerordentlichen Regengüsse, welche noch von einem warmen Föhn begleitet waren, mußten rasch eine ziemliche Masse Gletschereis zum Schmelzen bringen. Da das Flußgebiet des Rheins das Wasser von 71 Gletschern von einem Flächeninhalt von 266□Kilometern aufnimmt, so wird obige Wassermenge durch die daherigen Zuflüsse noch vermehrt. Da wir indessen keine Mittel besitzen, diese Vermehrung in Zahlen zu schätzen, so beschränken wir uns darauf, dieses unbestimmte Quantum als Zuwachs anzuführen.

Bis jetzt wurde die Abflußmenge des Rheins bei Hochwasser auf 40—50,000 Kubikfuß und bei ganz außerordentlichen Anschwellungen auf 60,000 Kubikfuß per Sekunde geschätzt. Nun ergibt sich für den 28. September nach den zurückgebliebenen Spuren und gemachten Beobachtungen durch approximative Berechnung, daß die abgeflossene Wassermenge 100,000 Kubikfuß per Sekunde überstiegen habe.

Das Profil, der Querschnitt und das Gefälle sind bekannte Größen. Der Rhein hat zahlreiche Spuren an den beidseitigen Dämmen zurückgelassen. Aus diesen Faktoren läßt sich annähernd die Schnelligkeit und das Quantum des Abflusses ermitteln. Im Momente einer so ernsten Katastrophe, wo die Sturmglocken aller Ortschaften die arbeitsfähigen Männer zur Hülfe rufen, haben die Ingenieure Anderes zu thun, als sich mit theoretischen Beobachtungen abzugeben.

Es ist daher erst etwas hintendrein, nachdem die dringendste Noth überstanden, möglich, sich über ein solches Ereigniß, dessen Zeuge man gewesen, ruhiger Rechenschaft zu geben. Wenn ich aber als Abflußmenge die runde Zahl von 100,000 Kubikfuß annehme, so bleibe ich, um ja nicht zu hoch zu greifen, unter der von Hrn. v. Salis, Oberingenieur des Kantons Graubünden, angenommenen Ziffer von 2851 Kubikmetern und unter derjenigen von 3250 Kubikmetern, welche sich bei Anwendung der gewöhnlichen Formeln ergeben würde.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, daß die Abflußmenge des Rheines während der letzten fürchterlichen Anschwellung unzweifelhaft um den vierten Theil größer war, als bei den größten bekannten Hochwassern.

Wenn nun die seit dem Bundesbeschlusse von 1862 erstellten Dämme sich bei einer derartigen Probe bewährt haben, so ist man zu der Folgerung berechtigt, daß das System gut sei und, einzelne Verbesserungen in der lokalen Anwendung vorbehalten, mit Vertrauen fortgesetzt werden dürfe.

Der Abfluß von 100,000 Kubikfuß per Sekunde hat besonders am 28. Sept. stattgefunden. Die Anschwellung dauerte bis 3. Oktober, aber obiges Maximum dauerte nicht lange Zeit.

Nehmen wir an, dasselbe habe 24 Stunden angedauert, so gibt dies eine Abflußmenge von 233 Millionen Kubikmetern, d. h. 54 Millionen weniger, als während des gleichen Zeitraums Regen gefallen ist. Diese Zahlen stimmen hinlänglich, um sich gegenseitig zu bestätigen. Das am 27. und 28. in einem Terrain mit steilen Abhängen auf einen felsigen, von den vorhergehenden Regengüssen bereits durchnäßten Boden gefallene Wasser mußte sehr rasch abfließen, wobei es immerhin noch ein gewisses Quantum zurückließ, welches vom Boden absorbirt wurde. Die vollständige Tränkung des Bodens durch die Regengüsse vom 19. bis 27. wird leider nur zu deutlich bewiesen durch die vielen Erdrutschungen, welche in den Gebirgsgegenden der Kantone Graubünden und Tessin vorgekommen sind.

Wir gehen über zu den Ereignissen, welche sich während der Ueberschwemmung auf der Rheinstrecke von der Tardisbrücke bis zum Bodensee zugetragen haben.

Auf eine Länge von 3 Kilometern auf dem linken und 4 Kilometern auf dem rechten Ufer sind die Dämme vollkommen unbeschädigt geblieben, obwohl das Wasser bis zur Krone reichte und manigfaltige Spuren zurückgelassen hat. Einige schwächere Stellen wurden noch rechtzeitig verstärkt und im Ganzen ist das hinterliegende Terrain geschützt geblieben.

Beim Wuhrstein Nro. 5 hingegen, auf dem linken Ufer, befand sich eine kleine Bucht, mit deren Abschließung man trotz ziemlich bedeutender Schwierigkeiten begonnen hatte, in der Absicht, dieselbe während der bevorstehenden Campagne zu vollenden. Der Voranschlag für diese Arbeit war bereits gemacht und zur Genehmigung vorgelegt. Das noch vorhandene alte Wuhr wurde noch als genügend fest betrachtet, so daß man diese Arbeit zwar als angemessen und zweckmäßig für die definitive Korrektion dieser Strecke, aber keineswegs als dringlich erachtete. Aus diesem Grunde waren denn auch während den letzten Jahren die Anstrengungen der Ragatzer-Wuhrgemeinde auf andere Punkte ihrer Linie gerichtet. An dieser Stelle nun ist die erste Bresche entstanden. Es scheint, daß das Rückwasser den Fuß des alten Wuhrs unterspült habe, welches dann, dem Druck von beinahe 6 Metern Wildwasser nachgebend, einstürzte. Eine ungeheure Wassermasse ergoß sich über die zwischen dem

Rhein, der Tamina und dem Berg eingeschlossene Ebene, deren überschwemmte Fläche auf 500—550 Jucharten geschätzt wurde.

Indem dieses Wasser mit demjenigen der Tamina bei ihrer Einmündung in den Rhein zusammenstieß, staute sich dasselbe oberhalb des Eisenbahndammes an, überfluthete den Boden des Bahnhofes und die große Straße auf eine Höhe von 4' und bedrohte die zunächst dem Bahnhof liegenden Häuser, welche auch wirklich bedeutenden Schaden litten. Diese Zerstörung wurde schon sehr bedenklich, als auch der Zufahrtsdamm sammt der Eisenbahnunterfahrt auf eine Länge von 150 Metern einstürzte. Diese neue Bresche verschaffte dem Wasser um den Bahnhof herum Abfluß. Mit Heftigkeit strömte dasselbe über die Ebene zwischen dem Rhein und der großen Kantonsstraße und überschwemmte bis Sargans und Mels eine weitere Fläche von mehr als 4000 Jucharten.

Diese Bewegung bewirkte dann auch die theilweise Zerstörung der in einem Kreisbogen gegen das linke Widerlager der Eisenbahnbrücke in den Rhein ausmündenden Eindämmung der Tamina. Durch die Unterspülung von hinten, in Verbindung mit dem Druck des Rheines selbst, wurden enorme Materialien von ihrer Stelle gerückt, in deren Nähe sie dann zwar beisammen, aber im größten Durcheinander, liegen blieben.

Eine neue, durch die Stauung der Rheinbrücke in die Höhe getriebene Masse Wasser, stürzte sich, einen Wasserfall bildend, gegen diesen Punkt und steigerte noch die Größe der Ueberschwemmung.

Schon hier ließ sich die Wirkung des Profils der Ebene, welche im Allgemeinen tiefer liegt, als der Rhein, in augenfälliger Weise konstatiren. Während bis zum Bergabhang eine weite Terrainfläche, wie auch die Straße und der Boden der Eisenbahnstation Sargans mit Wasser bedeckt waren, ragte der unmittelbar an den Rhein stoßende Boden über dasselbe hinaus, so daß die neuen Dämme unterhalb der Eisenbahnbrücke auf mehrere Kilometer Länge, sowie die Arriere-Borde von Ragatz, Vilters, Wangs und theilweise auch von Sargans intakt blieben und sogar das anstoßende Terrain schützten. Auch ist bekannt, daß das Wasser bis zur Krone der Dämme reichte, ohne daß dieselben erheblichen Schaden litten.

Das Gleiche war auch der Fall oberhalb der Eisenbahnbrücke.

Der circa 1000 Meter lange Damm, durch welchen das linke Ufer regulirt ist, blieb ebenfalls unversehrt und bildete so eine Scheidemauer zwischen dem überschwemmten Gelände und dem Rhein selbst.

Die Dämme von Maienfeld auf dem rechten Ufer haben nur einige unbedeutende Beschädigungen erlitten. Einiges Material wird genügen, die beschädigten Stellen wieder zu sichern.

Der Damm, den die Gemeinde unmittelbar oberhalb des rechten Widerlagers der Eisenbahnbrücke aufgeführt, aber nicht ganz vollendet hatte, ist zwar nicht gerade zerstört, aber doch in bedeutendem Maße beschädigt. Die gehörige Wiederherstellung desselben ist bereits im Gange.

Unterhalb dieses Punktes, stieg die Strömung, verstärkt durch den dort einmündenden Mühlebach, dessen Einlauf Wirbel verursachte, zuerst über den anstoßenden Boden und zerstörte sodann circa 150—200 Meter alte Dämme welche zu weit zurück lagen und deren Umbau auch bereits projektirt gewesen war. Der Einsturz dieses Dammstückes scheint dadurch veranlaßt worden zu sein, daß das Wasser den nur auf der Flußseite mit Steinbekleidung versehenen Damm von hinten angriff und den aus Kies bestehenden Körper desselben unterwühlte. Dagegen hat die abwärts folgende 1300 Meter lange, gerade Dammstrecke, obwohl sie nur schwach durch Steinwurf versichert war, keinen erheblichen Schaden gelitten. Durch die Strömung von hinten wurde zwar der aus Kies bestehende Dammkörper etwas angegriffen, allein die Steinwurfböschung blieb unbeschädigt.

Die Eisenbahnbrücke erlitt keinen Schaden; die Bahn hingegen wurde an verschiedenen Stellen, bei Maienfeld, Ragatz und Sargans und weiter unten bis Au an 20 Orten durchbrochen.

Das bei Ragatz in die Ebene geflossene Wasser lief in einer Entfernung von mehr als 8 Kilometern durch die Einmündung der Saas bei Trübbach wieder in den Rhein. Da an dieser Stelle das Wasser mit dem dort einmündenden Trübbach zusammentraf, und überdies die Dämme des Rheins und des genannten Wildbachs im Rücken angriff, so wurden hier die Dämme selbst ziemlich stark beschädigt, obwohl der Hauptkörper derselben stehen blieb. Auch wurden die Arbeiten an der Einmündung der Saas und des Trübbachs, welche zwar nicht zum Unternehmen der Rheinkorrektion gehören, deren Zerfall aber immerhin sehr zu bedauern ist, gänzlich zerstört.

Von da warf sich die Masse Wasser gegen das rechte Ufer und richtete in dem lichtensteinischen Dorfe Balzers großen Schaden an. Die Häuser von Trübbach, sowie das Territorium von Wartau haben keinen Schaden gelitten. Bis auf einige geringe Beschädigungen und eine an einem alten Damme entstandene kleine Bresche von 40 à 50 Meter blieb diese ganze Partie so zu sagen unversehrt. Ein weiterer großer Dammbruch fand auf dem Gebiete von Sevelen bei dem Wuhrsteine Nro. 32 statt. Auch hier, gerade an derjenigen Stelle, wo die während der letzten Jahre erstellten neuen Dämme aufhörten und in der nächsten Campagne hätten fortgesetzt werden sollen, war es wieder das alte Ufer, das vom Wasser angegriffen und fortgerissen wurde.

Dieser Dammbruch war sehr bedeutend; seine Fluthen erstreckten sich, eine Fläche von nahezu 7000 Jucharten bedeckend, bis an den Berg. Unglücklicherweise wurden verschiedene Dörfer, Burgerau, Salez, Haag, Buchs, Rüfi u. s. w. durch diese Ueberschwemmung heimgesucht. Das Dorf Burgerau ist nahezu ganz zerstört. Ein schlammiges Wasser, welches stellenweise, je nach den Terrainverhältnissen, von starken Strömungen durchfurcht war, bedeckte bis auf 2 Meter Höhe den Boden der Wohnungen. Es befanden sich daselbst noch einige kleinere Breschen, deren Wasser sich aber fast an der gleichen Stelle mit demjenigen des Hauptdammbruches vermengten. Leider sind an diesem Orte auch noch 7 Menschenleben zu Grunde gegangen.

Seit mehreren Jahren hatte man daran gearbeitet, die Kurve oder Bucht, welche das Ufer in der Gemeinde Wartau zwischen Wuhrstein 27 und 32 bildet, zu schließen. Jedes Jahr wurde ein beträchtliches Stück ausgeführt und zur Zeit der Ueberschwemmung waren bereits 2800 Meter neue Dämme fertig. Um die Bucht bis auf das Territorium von Sevelen zu schließen, blieben nur noch ungefähr 750 Meter zu erstellen übrig, wovon 500 Meter bereits für die nächste Campagne zur Ausführung projektirt waren.

Da das Wasser an dieser Stelle ein schwach befestigtes Ufer traf, welches überdies durch die Ausmündung eines Baches (Mühlebach) unterbrochen war, so mußte die Wirbelströmung, welche sich bildete, das alte Ufer und die dort befindlichen Hinterdämme unterspülen. Nachdem diese schwache Schranke einmal durchbrochen war, konnte sich das Wasser in freiem Laufe über die ganze Ebene ausdehnen, aus welcher es dann nur ganz langsam, 18 Kilometer weiter abwärts, bei den Felsen von Bühel unterhalb Rüti, wieder in den Rhein abfloß. Die Spuren, welche das Wasser in Haag, Salez und Sennwald zurückgelassen hat, sind Zeugen, der Gewalt, wie der Richtung des Stromes. Viele Bäume sind in den Aesten bis auf 2 Meter Höhe mit angeschwemmten Materialien beladen; das Gras liegt am Boden und Alles ist mit einer dicken Schlammschicht überzogen.

Da der größte Theil des Thales ziemlich tiefer liegt, als das Rheinbett, so ist es begreiflich, daß die Ebene sehr rasch tief unter Wasser gesetzt war, während die für den allmäligen Abfluß in den Rhein vorhandenen Oeffnungen erst nach Verminderung des Zuflusses und nach dem Sinken des Rheins wirksam werden konnten.

Hieraus erklärt sich denn auch, daß ganze Dörfer so lange unter Wasser stunden, bis sie fast vollständig zerstört waren.

Eine neue große Bresche oder vielmehr zwei Breschen öffneten sich bei Montlingen. Die erste derselben, zwischen den Wuhrsteinen 75 und 76, hätte zwar für sich allein keine große Bedeutung gehabt, wenn nicht

ihre Wasser sich mit demjenigen der zweiten, gefährlichern Bresche, welche in der Nähe des Dorfes selbst, bei Nro. 78, entstanden war, vereinigt hätten.

Das Dorf Montlingen, bemerkenswerth durch den Hügel, welcher dasselbe dominirt, bildet gewissermaßen den Anfang der durch die Rheincurve, genannt Hohenemserbucht, begränzten ungeheuern Ebene, welche sich bis an den Berg gegen Marbach, Rebstein, Balgach und Berneck erstreckt und die zahlreich bevölkerten Dörfer Au, Diepoldsau, Kriesern, Schmitter und Widnau in sich schließt.

Diese Ebene liegt fast durchgehends unter dem Niveau des Rheins. Die gewöhnlichen Wasser, welche dieselbe aufnimmt, finden ihren Abfluß durch einen Bach, die Aach, welche mittelst einer, zur Verhinderung der Stauungen durch das Rheinwasser mit selbstwirkenden Thüren versehenen Schleuse, unter der Eisenbahn durch geleitet wird und sich unterhalb Monstein in den Rhein ergießt. Es ist dies der einzige Abfluß für die Gewässer dieser Ebene, deren wirklicher Thalweg längs der großen Straße bei Widnau sich hinzieht, woraus sich erklärt, daß, während in Widnau und Au fast in allen Häusern bei 2 à 3 Meter Wasser stund, das Dorf Diepoldsau verschont blieb und Schmitter und Kriesern von der Ueberschwemmung nur in ganz geringem Maße berührt wurden.

Mit ungeheurer Schnelligkeit ergoß sich die große Wassermasse durch den Dammbruch bei Montlingen über die ganze Ebene, überschwemmte die Dörfer Au und Widnau vollständig und erreichte sogar die ersten Häuser von Berneck und einen Theil von Kriesern.

Durch diesen großen Dammbruch wurde zuerst das ganze Dorf Montlingen überschwemmt; dann stürzte sich die Wassermasse, indem sie drei Reihen alter Dämme und Arriereborde wegriß, in vollem Strom in die Ebene, deren überschwemmte Fläche auf mehr als 10,000 Jucharten geschätzt worden ist.

Bei Au und Monstein sammelte das Wasser sich an, vermochte aber ungeachtet der Durchbrüche, welches es durch den Bahndamm und die Arriereborde machte, nur äußerst langsam in den Rhein abzufließen, so daß die Wohnungen während nahezu zwei Wochen auf eine bedeutende Höhe unter Wasser stunden und überall massenhafter Schlamm sich ablagerte.

Die Richtung, welche die Ueberschwemmung in dieser Gegend verfolgte, ergibt sich aus folgender Beobachtung: Alle Breschen im Bahndamme und in den Arrierebo:den und die von der Wasserströmung hinterlassenen Spuren zeigen durch die Neigung der Zweige und Gräser, die Oberfläche des abgelagerten Sandes und Geschiebes, daß die Strömung überall gegen den Rhein zu und niemals vom Rhein gegen das rück-

liegende Gelände sich bewegt hat. Die längs dem Rheine, zwischen Montlingen und Monstein erstellten Dämme haben keinen bemerkenswerthen Schaden erlitten. Man sieht, daß das Bett bis an die Krone der Dämme gefüllt war, allein die Werke sind bis auf einige kleine Ausnahmen unbeschädigt geblieben.

Nach dem Obengesagten ergeben sich also 3 oder, wenn man die Breschen bei Ragatz (Wuhrsteine Nro. 5 und 7) besonders unterscheiden will, 4 große Dammbrüche, welche allein die Ueberschwemmung einer bewohnten und kultivirten Landstrecke von nahezu 15—20,000 Jucharten (6—7000 Hectaren) Flächeninhalt und gegen 750 Häusern verursacht haben.

Abgesehen davon, daß mehrere Personen bei dieser Katastrophe das Leben verloren haben, ist hervorzuheben, daß 35 Ortsgemeinden von derselben heimgesucht worden sind und daß der dadurch für die ganze Gegend erwachsene Schaden zu einer Summe ansteigt, welche die großmüthigsten Unterstützungen nicht zu erreichen vermögen.

Ich übergehe hier die wenigen, bei der Ueberschwemmung vorgekommenen kleinen, lokalen Breschen, weil dieselben keinen erwähnenswerthen Einfluß gehabt haben und daher untergeordneter Natur sind.

Es ist übrigens zu bemerken, daß die angeführten Hauptdammbrüche, und selbst die weniger wichtigen Breschen hauptsächlich an solchen Stellen der alten Ufer entstanden sind, die durch die neuen Korrektionsbauten noch nicht geschützt waren.

Seit Erlaß des Bundesbeschlusses von 1862, also seit 6 Jahren, ist an dem Unternehmen der Rheinkorrektion thätig gearbeitet worden.

In der von mir unterm 24 August 1868 aufgestellten Uebersicht der Rheinkorrektionsarbeiten habe ich bereits schon constatirt, daß im Ganzen 22 1/2 Kilometer Längendämme erstellt worden sind, ohne die übrigen an dieselben anschließenden Arbeiten.

Von diesen 22 1/2 Kilometern Dämme sind im Ganzen nur etwa 5—600 Meter zerstört worden, und auch diese Zerstörung ist nicht eine vollständige, indem das Material, obwohl durcheinander geworfen, doch auf dem Platze geblieben ist und noch jetzt als rohe Eindämmung gegen das Wasser dient. Die größte Lücke in den neuen Dämmen befindet sich bei Sargans bei Wuhrstein Nro. 16 und auf dem rechten Ufer bei Fläsch.

Es ist allerdings zu bedauern, daß diese Arbeiten nicht früher unternommen worden sind und daß man nicht, anstatt die Bauzeit auf 12 Jahre hinaus zu erstrecken, die nöthigen administrativen und finanziellen Maßregeln getroffen hat, um das ganze Unternehmen in 6 Jahren vollenden zu können. Vielleicht hätte dadurch das jetzige Unglück verhindert oder vermindert werden können. Allein die Bundesbehörden

konnten eben nicht voraus sehen, daß mitten in der Ausführung des von ihnen subventionirten Werkes, eine solche Katastrophe eintreten und mehrere Kantone in ebenso unerwarteter als schrecklicher Weise heimsuchen würde.

Ereignisse dieser Art entgehen aller menschlichen Weisheit und Voraussicht.

Wenn wir uns nun auch Glück wünschen können, daß die Arbeiten, welche seit der Betheiligung der Eidgenossenschaft an dem Unternehmen der Rheinkorrektion ausgeführt worden sind, sich im Allgemeinen so gut gehalten haben, so liegt es gleichwohl in unserer Pflicht, uns über alle nähern Verumständungen genaue Rechenschaft zu geben, um die künftigen Arbeiten mit um so mehr Umsicht leiten zu können.

Während bis jetzt der höchste Wasserabfluß des Rheins zu 80,000 Kubikfuß per Sekunde angenommen wurde, hat uns die jüngste Erfahrung gezeigt, daß dieser Abfluß 100,000 Kubikfuß noch übersteigen kann, so daß, wenn auch die Wiederkehr eines solchen außerordentlichen Hochwassers für geraume Zeit nicht als wahrscheinlich angenommen werden darf, doch einer solchen Möglichkeit Rechnung getragen und die Konstruktion der Dämme darnach gerichtet werden muß und auf diesen Punkt werden die Herren Kantonsingenieure in Zukunft bei Aufstellung der jährlichen Bauvorlagen ihr Hauptaugenmerk zu richten haben.

Auf der andern Seite müssen die gemachten Erfahrungen die kantonalen Behörden zu rascher Vervollständigung der Eindämmungsarbeiten antreiben und ihr Augenmerk insbesondere auch auf die Hinterdämme und die Querdämme, durch welche in sehr vielen Fällen Strömungen rechtzeitig zurückgehalten werden können, hinlenken. Ich glaube auf diesen Punkt ganz besondern Nachdruck legen zu sollen.

Im Fernern ist es von großer Wichtigkeit, daß recht viele, gehörig aufgedämmte und solide Straßen nach dem Rhein erstellt werden. Dieselben haben einen doppelten Zweck: Für's Erste sind sie nothwendig für den leichten Transport des Wuhrmaterials und zweitens dienen sie gleichzeitig als Dämme, welche wesentlich dazu beitragen werden, allfällige Rheinausbrüche aufzuhalten und so den allgemeinen Ueberschwemmungen, welche sich ohne Widerstand auf mehrere Kilometer Entfernung verbreiten, vorzubeugen.

Die neuen Dämme haben im Allgemeinen, Dank ihrer guten Konstruktion und der guten Beschaffenheit des Materials, welches sich fast auf der ganzen Linie vorfindet, gut gehalten. Es ist daher nothwendig, daß man auch in Zukunft darnach trachte, starkes und großes Material zu verwenden, wie es bisher, ungeachtet des höhern Preises, geschehen ist. Die schweren eckigen und gut aufliegenden Felsstücke gewähren den Vortheil, daß sie, wenn auch durch Unterspülung aus ihrer

Lage gebracht, doch auf dem Platze liegen bleiben. Sie bilden dann einen rohen Steinwurf, welcher zwar nachrutschen und wohl auch mehr oder weniger in den Sand oder das Kies einsinken kann, aber nie von seiner ursprünglichen Stelle weggeführt wird. Die Hauptmasse bleibt auf dem Platze und dient als Grundlage für das herbeizuschaffende neue Material.

Bei diesem Anlasse halte ich es für zweckmäßig, auf die Frage einer successiven Kolmatirung dieser großen tiefliegenden Ebene, deren allmälige Erhöhung von der größten Wichtigkeit ist, zurückzukommen. Die letzte Ueberschwemmung hat eine großartige Kolmatirung zur Folge gehabt. Eine Schlammschicht von beträchtlicher Dicke hat sich fast über die ganze Ebene ausgebreitet. Dieselbe mißt an einigen Orten, wo keine starke Strömung war, 30, 60 und 80 Centimeter oder 2—3 Fuß. Dieser plötzlich abgelagerte Schlamm bildet aber wegen seiner großen Masse und schlechten Beschaffenheit für die Wiederherstellung des Bodens in kulturfähigen Zustand ein bedeutendes Hinderniß. Es wird mehrere Jahre und große Kosten erfordern, um einem so überführten Boden wieder seinen frühern Werth zu verschaffen. Würde dagegen dieser gleiche Schlamm nach und nach, zur geeigneten Jahreszeit durch Kanäle, mittelst deren Schleusen das Wasser zurückgehalten oder nach Belieben und je nach den Verhältnissen der Jahreszeit an die geeigneten Stellen geleitet werden könnte — hergeführt, so würde derselbe den Alluvionboden, aus welchem der Thalgrund besteht, nach und nach erhöhen und sich mit demselben vermengen, ohne die Kulturen zu zerstören.

Ich weiß wohl, daß dieses Mittel nur sehr langsam zu einem nennenswerthen Resultate führt, und daß das Hochwasser von 1868 für die Bodenerhöhung der Ebene mehr geleistet hat, als das beste Kolmatirungssystem während einer langen Reihe von Jahren hätte zu Stande bringen können. Dieses Mittel ist aber, obwohl langsam, doch sicher wirkend; es läßt sich damit ein Bewässerungs- und Entsumpfungssystem verbinden und dasselbe verdient daher die volle Beachtung der Fachmänner und Betheiligten.

Die Wiederbewaldung der Gebirge ist ebenfalls ein sehr langsames Mittel, um den jähen Anschwellungen der Wildwasser vorzubeugen und die Niederungen zu schützen. Nichtdestoweniger ist dasselbe dringend anzuempfehlen, wenn auch die jetzige Generation wenig Aussicht hat, einen nachweisbaren, größeren Erfolg desselben zu erleben.

Mache man immerhin den Anfang mit diesen, wenn auch langsamen doch sichern Verbesserungen. Unsere Nachkommen werden die Früchte derselben ernten und das begonnene Werk nach Maßgabe ihrer Kräfte fortsetzen.

Wir haben oben gesehen, daß das Wasser des Dammbruches bei Montlingen, über die Ebene von Widnau strömend, sich bei diesem

Dorfe und dem großen Dorfe Au ansammelte und daselbst wegen Mangel eines leichten Abflusses in den hochgehenden Rhein die unglaubliche Höhe von 3 Meter (10′) erreichte, eine Höhe, die ich mir nicht anzuführen getrauen würde, wenn ich sie nicht nach den dort überall vorhandenen unwiderlegbaren Spuren selbst verifizirt hätte.

Es muß zugegeben werden, daß der Eisenbahndamm bei Au, trotz des dort befindlichen, mit selbstbeweglichen Thüren versehenen Durchlasses für den raschen Abfluß dieser großen Wassermasse ein großes Hinderniß gewesen ist.

Dieser Damm wurde durchbrochen, der Eisenbahnverkehr unterbrochen und infolge dessen trägt die Gesellschaft die Folgen dieser Anlage, welche aber nichtsdestoweniger als für den Abfluß der Ach, welche sämmtliche Gewässer der Ebene aufnimmt, als höchst nachtheilig bezeichnet werden muß.

Ist es nicht klar, daß wenn an dieser Stelle der Rhein einige Fuß weniger hoch gewesen wäre, dieses Wasser viel schneller und vielleicht ohne den genannten Dörfern Schaden zu bringen abgeflossen wäre? Das Bett des Baches könnte — in den meisten Fällen wenigstens — für den Abfluß genügen.

Diese Tieferlegung des Bettes bei Widnau liegt aber ganz in der Hand des menschlichen Willens. Sie ist der Gegenstand der Projekte gewesen, welche an zwei internationalen Konferenzen zwischen schweizerischen und österreichischen Ingenieuren, im Jahr 1865 zu Bregenz und 1867 in Constanz, behandelt wurden.

Es ist festgestellt, daß mittelst eines Durchstiches bei Brugg durch österreichisches Gebiet sich eine Senkung von 1^m 80 bis 2^m 70 (6 bis 9 Fuß) erreichen läßt.

Eine solche Tieferlegung des Flußbettes und Wasserspiegels müßte eine sofortige Entsumpfung der ganzen Gegend zur Folge haben und würde in solcher Weise vielleicht weitere Dammbrüche, welche in dieser Ebene noch zu befürchten stünden, unschädlich machen. Wenn das Wasser rascher hätte ablaufen können, so würde sein momentaner Durchfluß keine so schweren Folgen gehabt haben, indem hauptsächlich das lang andauernde Stehen des Wassers die Ursache so vieler Zerstörungen gewesen ist.

Im Weitern würde ein zweiter, dem ersten fast ähnlicher Durchstich über schweizerisches Gebiet bei Kriesern und Widnau, welcher ebenfalls durch die gleichen Ingenieure projektirt worden ist, die Tieferlegung wesentlich vergrößern und seine Wirkung aufwärts bis Montlingen und weiter ausdehnen.

Nach einer Katastrophe, welche, wie die letztstattgehabte, eine so zahlreiche Bevölkerung in's Unglück gebracht hat, ist zu hoffen, daß man endlich dazu kommen werde, solche wichtige Projekte in's Werk zu setzen. Beide Länder sind dabei interessirt; beide haben das Bedürfniß, den Abfluß der ihnen Schaden bringenden Gewässer zu begünstigen, ihr anstoßendes Gelände zu entsumpfen und sich gegen die Gefahren der verderbenbringenden Hochwasser möglichst zu schützen.

Wenn im Jahre 1868 die Dammbrüche auf dem linken Ufer des Rheins stattgefunden haben, so ist damit nicht gesagt, daß das Gleiche nicht ein anderes Mal auch auf dem rechten Ufer vorkommen könne. Die große Ebene zwischen dem Rhein und den Bergabhängen bei Hohenems, Dornbirn u. s. w. ist ganz in der gleichen eben so bedrohten Lage, wie das linke Ufer; ein Dammbruch würde daselbst die gleichen Wirkungen zur Folge haben.

Es kann sich gegenwärtig nicht darum handeln, aus allen obigen allgemeinen Bemerkungen die Nutzanwendung zu ziehen. Es wird dies den Gegenstand einer besondern Arbeit bilden. Den Beobachtungen, zu welchen das letzte Hochwasser Veranlassung gegeben hat, wird man bei der Fortsetzung der Korrektionsarbeiten, welche bis jetzt gemäß dem Bundesrathsbeschlusse vom 24. Juli 1862 erstellt worden sind, Rechnung zu tragen haben.

Eines dürfen wir nicht übergehen, die Thatsache nämlich, daß nach einer solchen Katastrophe, welche in jäher Weise die ganze Ebene überrascht hat, die zunächst betheiligte Bevölkerung, welche einen bedeutenden Theil der Ausgaben zu tragen hat, bezüglich Haltbarkeit der bisher ausgeführten Arbeiten durchaus nicht entmuthigt ist, sondern im Gegentheil schleunige Fortsetzung derselben verlangt.

Es werden die Arbeiten auch in sämmtlichen Gemeinden aufgenommen und die Baubehörde wird nicht ermangeln, diejenigen Verbesserungen zur Anwendung zu bringen, welche als zweckdienlich sich herausgestellt haben.

Lausanne, den 3. December 1868.

W. Fraisse, Ingenieur.

Die Uferschutzbauten am Rhein im Kanton Graubünden.

Die Ueberschwemmungen vom September und Oktober 1868 haben mit Rücksicht auf die Zerstörung der Uferschutzbauten des Rhein bemerkenswerthe Erscheinungen zu Tage gefördert. Da die Eidgenossenschaft wie die Kantone alljährlich sehr bedeutende Summen für Flußkorrektionsbauten verausgaben, so darf angenommen werden, daß die über die Zerstörung solcher Anlagen gemachten Wahrnehmungen in dieser oder jener Richtung belehrend und Nutzen bringend sein dürften. Es liegt aber noch ein anderer Grund vor, die in genannter Richtung erhobenen Thatsachen einer kompetenten Behörde vorzuführen. Es ist folgender:

Der Unterzeichnete hat mit der Sektion des Herrn Oberstl. Fenner den Rhein von Sedrun bis Felsberg und von Reichenau bis Thusis bereist, alle zerstörten Uferparthien einläßlich untersucht, um die Berechnung des Schadens möglichst genau feststellen zu können. Bei dieser Arbeit wurden jeweilen die Vorsteher der betreffenden Gemeinden beigezogen und von denselben Aufschlüsse in jeder Richtung verlangt. Hievon Anlaß nehmend, erklätten mit bemerkenswerther Uebereinstimmung fast alle Gemeinde-Abgeordneten, es möchten allfällige der Gegend zukommende Unterstützungen für Eindämmungen des Stromes und Verbauung von Wildbächen (Rüfen) bestimmt und verwendet werden; man habe sich in den einmal bestehenden Schaden zu fügen, müsse aber zur Zeit hauptsächlich dafür Sorge tragen, das noch Verbliebene nach Möglichkeit sicher zu stellen. Wenn nun in diesem Sinne eine erhebliche Unterstützung sehr wünschenswerth erscheine, so sei eine andere und weitere Art der Hülfeleistung ebenso nothwendig. Diese bestehe in guten Räthen über die Art und Weise, wie in Zukunft gewuhrt werden solle, da die bisherigen, seit langen Jahren ausgeführten Uferschutzbauten sich nicht als zureichend bewährt haben.

Der Augenschein hat nun dargethan, daß der hier dem Sinn nach mitgetheilte Wunsch seine volle Berechtigung hat, und erwächst hieraus zunächst für den Techniker, welcher die Schatzungskommission zu begleiten die Ehre hatte, die Pflicht, die bezüglichen Erhebungen kurz festzustellen.

I. Rüfen und Wildbäche.

Ueber die Rüfen des Vorder- und Mittelrheinthals sowie des Domleschg und deren Verbauung kann hier sachlich nicht eingetreten werden, da dieser Stoff zu weit führen würde. Indessen muß dennoch eine kurze Berichtigung Platz greifen. Herr Professor Culmann führt in seiner Zusammenstellung der schweizerischen Wildbäche von 1863, pag. 101 und 102, eine Anzahl Rüfen des Oberlandes „*als nicht gefährlich*" auf, während mehrere derselben zur Zeit der Katastrophe vom September und Oktober 1868 eine fast unglaubliche Gewalt und Mächtigkeit erzeigten.

Hiezu gehört die Rüfe aus dem Zavragia-Tobel, welche einen Felsblock von ca. 10,000 Kubikfuß mitten in das Dorf Ringgenberg wälzte, während der der Rüfe vorangehende Windsturm eine hölzerne Mühle auf ca. 35 Fuß bei Seite warf, und es nur einem glücklichen Zufall zu verdanken war, daß das Dorf nicht mit sämmtlichen lebenden Wesen vernichtet worden ist. Dieser Vorgang beweist, daß mit gutem Grund wohl kein Alpenbach „*als ungefährlich*" bezeichnet werden kann, weil bloß das Zusammenwirken verschiedener Ursachen nothwendig ist, um ihn zu einer äußerst verderblichen Rüfe umzugestalten.

(Rüfe unterhalb Trons und Ringgenberg.)

Aehnlich wie mit der Gefährlichkeit und Ungefährlichkeit der Rüfen verhält es sich mit den Vorschlägen über die Art und Weise ihrer Verbauung. Auch hier bestehen theilweise sehr abweichende Ansichten von denjenigen, welche Hr. Professor Culmann in seinem Werk anläßlich vorschlägt. In jedem einzelnen Fall kann offenbar nur eine genaue Lokalprüfung das zweckentsprechende Mittel treffen, wenn dieselbe zugleich die langjährigen Erfahrungen der Anwohner gehörig zu Nutzen zieht.

Ich glaubte diese Bemerkungen voranschicken zu sollen, weil die von uns gemachten und zu Protokoll genommenen Beobachtungen und Erhebungen mehrfach und wesentlich von Auseinandersetzungen im Bericht des Hrn. Professor Culmann an den Bundesrath abweichen.

II. Der Rhein von Reichenau bis Dissentis.

Die *Uferschutzbauten des Vorder-Rhein* und seiner *Seitenzuflüsse im sogenanten Oberland* hatten eine sehr

manigfaltige Anlage und Construktionsweise. Oft waren es Streiche wuhrungen, welche das bestehende Ufer decken sollen, oft waren es vollständig kombinierte, unter sich in Wechselwirkung stehende Sporrensystem= (Flanz). Bei letztern finden sich hauptsächlich normal auf den Stromstrich stehende, sehr oft aber auch deklinante Sporren vor.

Die Werke sind und waren durchgehends aus großen und lagerhaften Steinen erbaut, sehr stark angelegt und zeigten oft Kronenbreiten von 10 bis auf 20'. Traversdämme wurden gewöhnlich aus Erde aufgeführt Strom aufwärts und auf der Krone mit kleinen Steinen gepflastert. Die im eigentlichen Fluß erstellten Bauten wurden in der Regel auf sehr starke sogenannte Kästenröste fundirt und glaubte man hiedurch dem Werk eine außergewöhnliche Sicherheit zu verschaffen. Fast überall hatten und haben die Wuhrbauten eine einfüßige Böschung und sind die Steine unter sich in guten Verband gesetzt. In dieser Beziehung zeichnen sich namentlich einige Bauten des Herrn Oberst Scherrer vortheilhaft aus. Im Allgemeinen und das Gesagte zusammen ziehend, kann daher angenommen werden, daß diese Bauten mit Rücksicht auf Anlage und Konstruktion konform jenen Steinwuhrungen ausgeführt worden sind, welche in allen übrigen Theilen der Schweiz bei Flußbauten gewöhnlich in Anwendung kommen. Es ist jedoch hiebei ausdrücklich zu bemerken, daß die Dimensionen ihres Querprofils sehr oft bei weitem stärker waren und sind, als bei jenen.

Die Situationsdisposition der betreffenden Werke war nur in den meisten Fällen nicht glücklich gewählt. Theilweise waren sie mehr auf einen vorübergehenden Erfolg berechnet; theilweise dafür, dem Nachbar das Wasser zu- und sich abzuwenden; theilweise und das war wohl der hauptsächlichste Grund, lag den Bauten kein durchdachter, grundsätzlicher und durchgehender Korrektionsplan zu Grunde. In dieser Beschaffenheit und Lage trafen die Gewässer vom September und Oktober 1868 die Ufer des Vorder=Rheins im Bündneroberland.

Mit fast unwiderstehlicher Gewalt wurde der größere Theil der Wuhrungen zerstört und in zahlreichen Fällen gänzlich fortgeschwemmt. Wir haben Punkte gefunden, wo, nach übereinstimmenden Erhebungen Werke solidester Konstruktion bestanden haben sollen, von denen keine Spur mehr bemerkbar war. Die wenigen Werke, welche dem Wasser Widerstand zu leisten vermochten, d. h. erhalten blieben, verdanken ihre Rettung weniger ihrer Solidität, als ganz lokalen und zufälligen Ursachen. Hiezu gehört, daß der Strom z. B. anderwärts ausbrach und in Folge dessen der Angriff auf das Werk aufhörte oder geschwächt wurde. Interessant ist hier die fast allgemein sich geltend machende Erscheinung, welche beinahe als Regel angenommen werden kann, daß je stärker das Werk war, desto gründlicher und unwiderruflicher seine Zerstörung und Zertrümmerung durch den Strom.

Mit andern Worten:

Je größer der Widerstand war, den man dem Strom durch Wuhrungen setzte, desto mächtiger wurde der Angriff desselben und desto sicherer auch der Untergang des Werks.

Die Art und Weise, wie die Zerstörung sich vollzog, muß nach dem Aufschluß, den die verbliebenen Ruinen geben und den Erzählungen von Augenzeugen ungefähr folgende gewesen sein. Entweder:

1) Das Werk wurde unterspühlt. Wenn diese Operation bis zu einem gewissen Grade gelangt war, wurde sie durch die Konstruktion der sogenannten Kastenröste noch befördert. Es erfolgte der Einsturz der Fundamente und das Zusammenbrechen der einfüßigen steilen Böschungen, worauf die gänzliche Wegschwemmung in den meisten Fällen rasch erfolgte.

Oder:

2) Die Dämme, namentlich Traversen und Sporren, wurden überfluthet, an der Krone angegriffen und zugleich an der Rückseite in Abbruch versetzt, sodann durchbrochen und fortgespühlt.

oder endlich:

3) Das Bauwerk wurde durch Baumstämme und Felsblöcke, u. s. w., welche die Fluthen mitführten, so gewaltsam gedrängt und beschädigt, daß es im eigentlichen Sinne des Worts umgestürzt und zertrümmert wurde.

In diesen Erscheinungen liegt an und für sich nichts Neues und nichts Auffallendes, wenn man bedenkt, daß der Vorder-Rhein zur Zeit seiner größten Höhe bei einer Geschwindigkeit von 15—18′ per Sekunde annähernd eine Wassermenge von etwa 30,000 Kubikfuß per Sekunde abgeführt haben wird. Indessen knüpfen sich an dieselben weitere Wahrnehmungen von tragendem Interesse.

Es ist nämlich vieler Orts am Rhein die kontrastierende Beobachtung gemacht worden, daß während in vorbeschriebener Weise starke Uferschutzbauten mit einfüßigen Steinböschungen total zerstört wurden, dagegen künstlich nicht geschützte aber ganz flache Uferböschungen, welche ihrer Lage nach den gleichen verwüstenden Wirkungen des Wassers ausgesetzt gewesen sein mußten, glücklich jeder Zerstörung widerstanden haben.

Wenn diese flachen Uferböschungen mit einem entsprechenden Rasen oder auch biegsamen Erlen und Weiden bewachsen waren, zeigte sich der von daher rührende wirksame Uferschutz noch bei weitem auffallender. Ich habe mehrfach beobachtet, daß in unmittelbarer Nähe zerstörter Werke

flache Uferrasenböschungen, deren Fuß theils ganz unbeschützt, theils mit größern Gerölsteinen bedeckt war, vollständig unversehrt aus dem mächtigen Angriff der Gewässer hervorgegangen sind. Die Natur zeigt also auch hier wieder die Art und Weise der Wirkung ihrer Kräfte und zugleich die Mittel denselben, wo es nöthig wird, wirksam entgegen zu treten. Während nämlich die einfüßigen starken Steinböschungen keinem ernsten und erheblichen Angriff des Wassers zu widerstehen vermochten und in der einen oder andern Weise zum Sturz gebracht wurden, widerstand schon die drei- bis vierfüßige Böschung, wenn sie beziehungsweise ihre Erde durch einen Pflanzenwuchs gedeckt und der Fuß nur einigermaßen geschützt war.

Diese der Wirklichkeit entnommene Thatsache stimmt natürlich vollkommen mit dem längst bekannten Erfahrungssatz und der demselben abgeleiteten Theorie der flachen Uferdeckungsbauten überein.

Das Wasser findet bei wenig steilen Böschungen nur geringe Angriffspunkte und beim Steigen eine entsprechende seitliche Profilerweiterung und kommt daher nicht in die Lage Hindernisse, welche sich seiner Richtung und seinem nothwendigen Quer- und Durchflußprofil gewaltam entgegenstellen, zu beseitigen.

Die flache Uferböschung wird daher in den meisten Fällen unversehrt aus einem Hochwasser hervorgehen, wenn der Fuß derselben gegen Unterspühlung und die Fläche gegen Abspühlung hinlänglich gesichert ist.

Es kann keineswegs Aufgabe dieses Berichts sein, einläßlich auf diese Art der Uferversicherungen einzutreten, da sie allerorts bekannt genug sind.

Indessen kann in den gemachten Wahrnehmungen doch für die künftigen Wuhrungen des Vorder-Rhein eine Anregung für die Anwendung der flachen Böschungen liegen, welche wahrscheinlich in vielen Fällen auch für andere schweizerische Flüsse von starkem und mäßigem Gefäll von Erfolg sein dürfte.

Das Gesagte läßt sich in folgende Punkte zusammenfassen:

1) Die Wuhrlinien sind nach einem grundsätzlichen und einheitlichen die ganze bedrohte Flußlänge einschließenden Korrektionsplan festzustellen und die Werke in bestimmter Reihenfolge auszuführen, wobei natürlich die Wiederverlandung der verwüsteten Grundstücke gebührende Berücksichtigung finden muß.

2) Die Wuhrungen sollten, wo es die Terrainverhältnisse gestatten, hauptsächlich in Uferversicherungen, d. h. Parallelwerken bestehen, deren Krone über den höchsten Wasserstand erhoben, deren Böschungen mindestens drei- bis vierfüßig und rauh gepflastert sind und deren Fuß in entsprechender Weise und tief genug versichert werden muß. Es ist zu bemerken, daß solche Bauanlagen wohlfeiler werden dürften, als die bisherigen Werke, welche zu Folge ihrer steilen Böschungen fast ganz als Steinwuhrungen erbaut werden mußten.

3) Das Querprofil des Flusses ist entsprechend seiner Seitenzuflüsse, der stattfindenden Geschiebbewegung und der Konstruktionsweise der Uferversicherungen zu wählen. Ein zu enges Profil ist zu vermeiden.

Diese Andeutungen dürften vielleicht einen Anlaß bieten, die Frage zweckmäßiger Uferschutzbauten einer weitern Untersuchung zu unterstellen.

III. Der Rhein im Domleschg.

Der Schaden an Uferschutzbauten in Domleschg von Rothenbrunnen bis Thusis beträgt ca. Fr. 130,000, woran der Staat ungefähr mit der Hälfte participirt. Der Rhein ist hier bekanntlich nach den Projekten des Hrn. Oberst La-Nicca korrigirt, und sind die daherigen gewonnenen Resultate in mancher Richtung bewunderungswürdig. Ein Beweis dafür, wie durch Erfahrung und Ausdauer dieses Mannes eine verwüstete Grienfläche von 1,5 Stunden Länge der lohnenden Kultur wieder gewonnen worden ist. Und doch konnte der Schaden an Wuhrungen zu der obgenannten Ziffer ansteigen! Hieran trägt hauptsächlich Schuld: Die Einwirkung der Nolla bei Thusis und deren große Geschiebsbewegung, welche das Bett des Rheins in kurzer Zeit so stark erhöhte, daß eine Ueberfluthung und sodann ein Bruch der Dämme bei Thusis und Sils erfolgte. Eine Verbauung dieses Wildbaches ist daher von vornherein durch diesen Vorgang angezeigt und müßte eine genaue Lokaluntersuchung feststellen, wie dieß zu geschehen hat.

Indessen darf man auch hier einen Theil der stattgehabten Beschädigungen auf Rechnung der Konstruktion der bestehenden Steinwuhrungen setzen, deren Böschungen vielerorts nicht einmal einfüßig sind. Auch hier wie im Bündner Oberland traten die gleichen dort erwähnten Erscheinungen zu Tag und ist daher anzunehmen, daß wenn die Wuhrungen mit möglichst flachen und gepflästerten Böschungen und gehörig geschütztem Fuß ausgeführt gewesen wären, die gedachten Beschädigungen kaum in so umfassender Weise hätten eintreten können.

Es darf dabei ausdrücklich erwähnt werden, daß die Zwecke der Korrektion in gleicher Weise hätten erreicht werden können, und die Kosten der Anlage wahrscheinlich noch eine Ermäßigung erlitten haben würden.

Ich schließe diese Bemerkungen mit dem Wunsch: Die während der Flußbereisung in Bündten gemachten Wahrnehmungen und daraus abgeleiteten Folgerungen möchten dort und anderswo bei den künftigen Wuhrbauten entsprechend berücksichtigt und gewürdigt werden.

Aarau, November 1868.

Olivier Zschokke.

Technischer Bericht

über

die im Gebiete der ersten Section vorkommenden größern Flußbauten.

Der Unterzeichnete, gewesenes technisches Mitglied der ersten Section für Schätzung des Wasserschadens, findet sich, nachdem der Bericht der technischen Commission über die Wasserverheerungen im Canton Uri erschienen ist, verpflichtet, seine gewonnenen Anschauungen über die Reußcorrection, sowie über die Flußbauten im Canton Tessin nachträglich noch beizubringen.

Reußcorrection im Canton Uri.

Die Wasserstände der Reuß vom Jahr 1860 und 1868 sind wohl die höchsten seit der vollendeten Reußcorrection. Diesem Umstande und nicht der Seefüllung durch das neue Reußnadelwehr in Luzern, welche sich nur auf mittlere und höhere Seestande beziehen kann, ist die Zerstörung der Reußausmündung zuzuschreiben. Solche Ausmündungsbauten, wenn sie nicht auf kleinsten Seestand basirt sind, können nur durch ein normal in die Sohle gelegtes, solides Schwellwuhr sicher gestellt werden, sonst ist eine Vertiefung der Sohle und Einsturz der ihres Fundaments entblößten Steinwuhre unvermeidlich.

Das Profil der Reußcorrection von der Attinghauser-Brücke abwärts läßt in Gefäll und Querschnitt, als vorzügliches Normalprofil, nichts zu wünschen übrig und hat sich bis eine Strecke unterhalb der Seedorfer-Brücke ausgezeichnet gut erhalten. Dennoch ist diese erhaltene Correc-

Schweizerisches Bundesarchiv, Digitale Amtsdruckschriften
Archives fédérales suisses, Publications officielles numérisées
Archivio federale svizzero, Pubblicazioni ufficiali digitali

Berichte der Expertenkommissionen über die Ursachen und den Betrag des durch die Ueberschwemmungen im Jahr 1868 in den Cantonen Uri, St. Gallen, Graubünden, Tessin und Wallis angerichteten Schadens.

In Dans In	Bundesblatt Feuille fédérale Foglio federale
Jahr Année Anno	1869
Band Volume Volume	1
Heft Cahier Numero	12
Geschäftsnummer Numéro d'affaire Numero dell'oggetto	---
Datum Date Data	27.03.1869
Seite Page Pagina	453-513
Ref. No	10 006 099

Das Dokument wurde durch das Schweizerische Bundesarchiv digitalisiert.
Le document a été digitalisé par les. Archives Fédérales Suisses.
Il documento è stato digitalizzato dell'Archivio federale svizzero.