

e-rara.ch**Die Unternehmung der Rhein-Correction im Domleschger-Thale
Cantons Graubünden****La Nicca, Richard****[Zürich], [1839]****ETH-Bibliothek Zürich**

Signatur: Rar 4531

Persistenter Link: <http://dx.doi.org/10.3931/e-rara-19402>

e-rara.ch

Das Projekt e-rara.ch wird im Rahmen des Innovations- und Kooperationsprojektes „E-lib.ch: Elektronische Bibliothek Schweiz“ durchgeführt. Es wird von der Schweizerischen Universitätskonferenz (SUK) und vom ETH-Rat gefördert.

e-rara.ch is a national collaborative project forming part of the Swiss innovation and cooperation programme E-lib.ch: Swiss Electronic library. It is sponsored by the Swiss University Conference (SUC) and the ETH Board.

www.e-rara.ch

Nutzungsbedingungen

Dieses PDF-Dokument steht für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Es kann als Datei oder Ausdruck zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

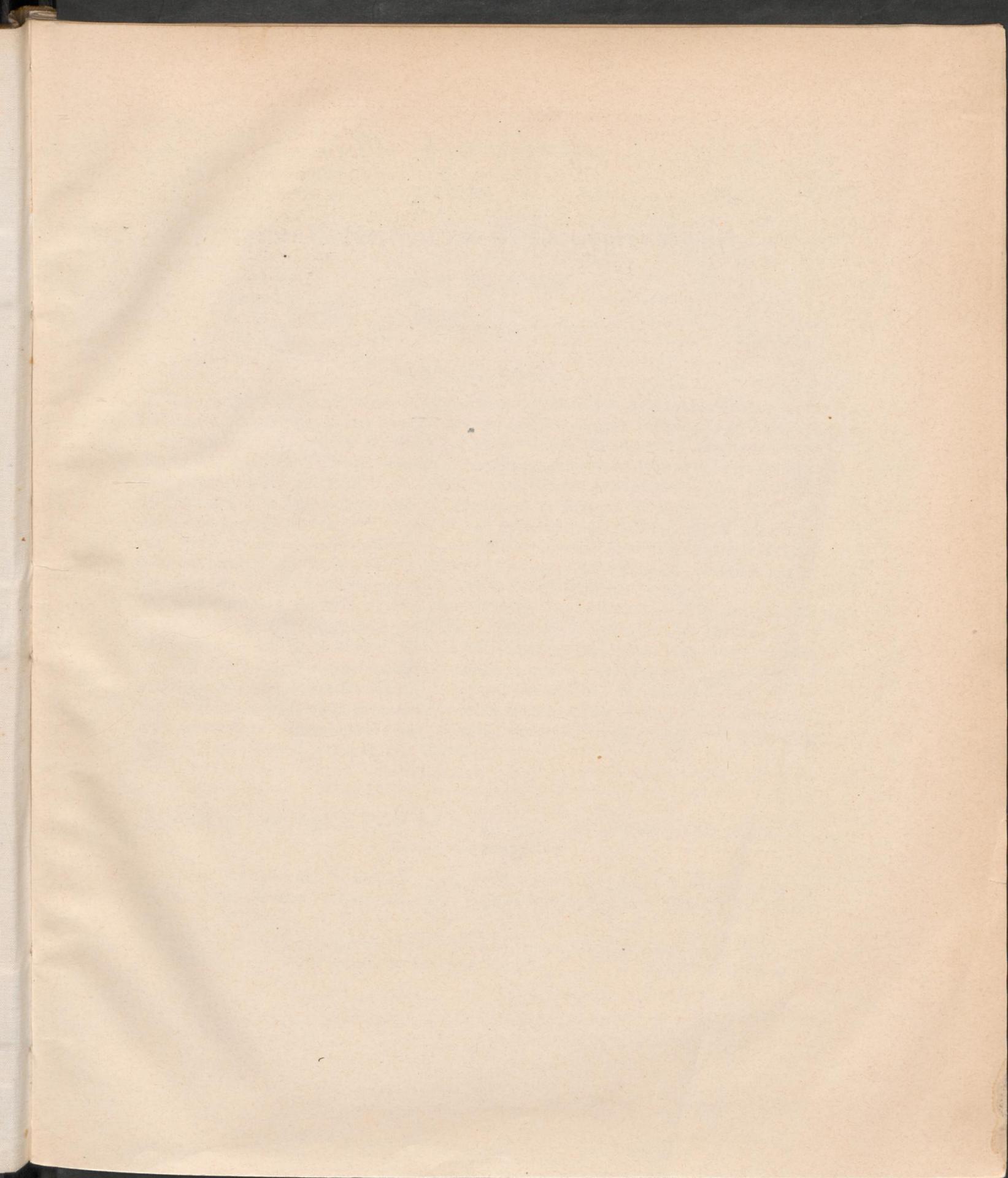
Terms and conditions

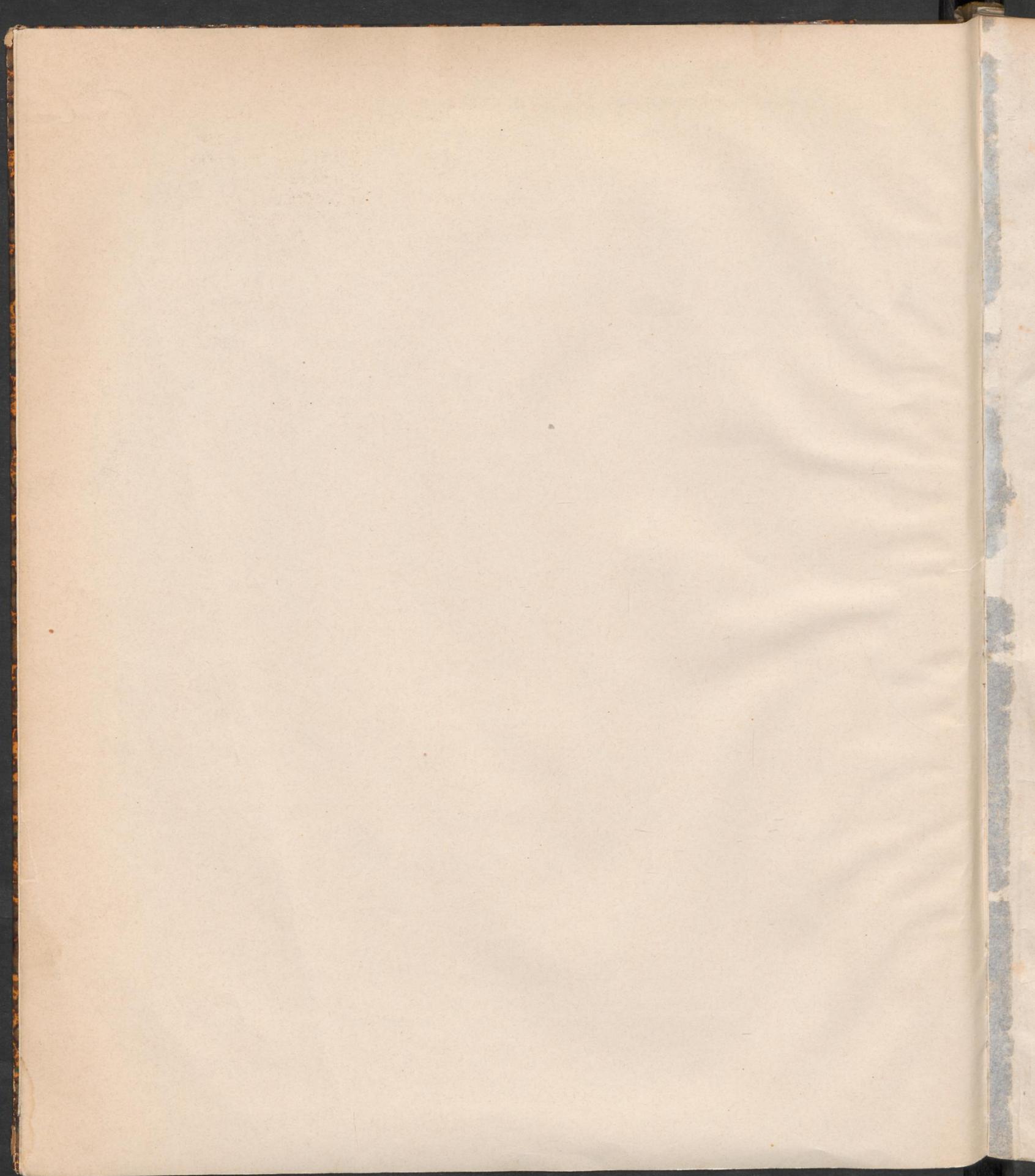
This PDF file is freely available for non-commercial use in teaching, research and for private purposes. It may be passed to other persons together with these terms and conditions and the proper indication of origin.



2112 (Rar)
3

Rar 4531





Die Unternehmung

der

Rhein-Correction im Domleschger-Thale,

Cantons Graubünden.

(Von A. H. H. H.)

Vorbemerkung.

Daß die Kunst, Gebirgsströme und Wildbäche zu bezähmen und unschädlich abzuleiten, noch nicht sehr ausgebildet sey, möchte man aus den vielen Verheerungen schließen, welche dieselben überall anrichten, und aus den zur Abhaltung ihrer Angriffe angebrachten, leider öfters aber mißlungenen Bauwerken. Dieser, namentlich für Gebirgsländer so wichtige Theil der Flußbaukunde, kann, meines Erachtens, am sichersten durch sorgfältige Beobachtung über die Natur der Gebirgsflüsse im Allgemeinen, über ihre Wirkungen an ausgeführten Bauwerken, und durch wiederholte Versuche an denselben, erweitert und vervollkommnet werden. Daher sollte dann auch Jeder, der an solchen Gewässern zu bauen Gelegenheit hatte, seine Erfahrungen, und wenn diese auch geringfügig wären, wenn sie auch nur schon Bekanntes bestätigten, mittheilen und so sein Schärfein zur Vervollkommnung dieses Theils der Flußbaukunde beitragen.

In diesem Sinne und ohne irgend weitere Ansprüche tritt die hier folgende Abhandlung über die am Rhein, im Domleschgerthale, ausgeführten Bauwerke bescheiden in Ihre Versammlung.*) Sie beginnt mit den Verhandlungen über die Abtretung des Flußgebietes und befaßt dieselben einläßlicher, als das allgemeine Interesse es erfordern möchte, weil dieselbe für uns Bündner im Allgemeinen, und namentlich für die am nächsten Betheiligten, von Werth ist und zugleich auch die Schwierigkeiten zeigt, welche sich oft der Ausführung eines von Jedermann als gemeinnützig anerkannten Unternehmens entgegenstellen. Derjenige, welcher bloß am Technischen Interesse findet, kann die ersten Seiten überschlagen.

Geschichtliche Nachrichten in Betreff der für die Nolla- und Rheincorrection getroffenen Einleitungsmaaßregeln.

Als im November 1807 die Nollaausbrüche endlich einen so furchtbaren Charakter annahmen, daß durch ihre Wirkung mehrere am Rhein liegende Ortschaften ihrer schönsten Grundstücke

*) Diese Abhandlung wurde dem Verein schweizerischer Ingenieure und Architekten in Luzern am 21. Januar 1838 vorgetragen, und auf ihre Veranlassung dem Drucke übergeben.

Anmerk. des Verfassers.

beraubt, Thufis und Sils an den Rand des Untergangs gebracht und bei solchem Unglück überall Stimmen des Mitleids laut wurden, veranstaltete die öconomische Gesellschaft Graubündens durch ihren Ausschuss eine Subscription „zur Untersuchung jener zahlreichen, theils durch Flußverandung verheerten, theils von Bergschlüssen bedrohten, Gegenden unseres Landes, so wie zur Ausmittlung wirksamer Maasregeln gegen diese Uebel.“

Durch diese Subscription wurden auch wirklich fl. 1129. 28 fr. zusammengebracht.

Hierauf wandte sich der Ausschuss an den großherzoglich-badischen Hydrotekt Zulla, um ihn zu einem Besuch der bedrohten Gegenden einzuladen. Theils wegen überhäufte Geschäfte, theils weil noch jene Messungen fehlten, welche dem Entwurf einer Flüßcorrection vorangehen müssen, unterblieb jener Besuch. Aber statt desselben entsprach Escher von der Linth den Wünschen der Vaterlandsfreunde, kam und untersuchte mit vieler Genauigkeit das Nollathal und seine Abhänge, und ertheilte nicht nur einen umständlichen Bericht*) über die zu treffenden Vorkehrungen zur Verminderung der Erdschlüsse und der hieraus entstehenden Nollaausbrüche, sondern gab auch nützliche Rathschläge über die Correction des Rheins im Domleschgerthal. Indessen verwandte der Ausschuss die eingegangenen Subscriptionsgelder zum Ankauf einiger Messinstrumente, und zur Aufnahme eines Situationsplanes der Gegend von Ischappia, des Nollathals und der Domleschger Thalebene, welche Aufnahme dann im Jahre 1810 durch den Feldmesser Hemmi von Thur vollzogen wurde.

Die Flußverheerungen dehnten sich aber immer mehr, besonders in den Jahren 1817 und 1821, über das Domleschgerthal aus, und schon strömten die Rheinfluthen an den Häusern von Sils vorüber und begannen dieselben zu unterwaschen, als für dieses hartbedrängte Dorf, dessen eigene Kräfte nicht mehr hinreichend schienen, seinen Untergang abzuwehren, überall Steuern gesammelt wurden, und der Große Rath des Jahres 1821 einer Commission**) den Auftrag ertheilte, die Mittel zu berathen und in Anwendung zu setzen, sowohl um dieses Dorf zu retten, als um das Domleschgerthal vor weitem Wasserverheerungen zu schützen, und das verheerte Land wieder zu gewinnen und urbar zu machen. Das erste Augenmerk der Commission war daher auf die Rettung von Sils gerichtet. Zu diesem Ende ordnete sie einige provisorische Arbeiten und die Anbringung von Holzböcken (Cavaletti), nach Angabe des italienischen Oberingenieurs Cusi, an und, da diese Vorkehrungen nicht genügend waren, ließ sie durch graubündnerische Ingenieure, dem Nollaaustruß gegenüber, ein festes, an den Felskopf des St. Johannisberges sich anlehndes, 116 Meter langes Steinwehr aufführen. Dieses Wehr, welches mit Inbegriff der übrigen provisorischen Arbeiten fl. 14000 kostete, und theils aus den für Sils eingekommenen Steuern, größtentheils aber durch Vorschüsse aus der Cantonscaffa bestritten wurde, hat wesentlich zur Rettung von Sils beigetragen, indem es dem Rhein eine zweckmäßige Richtung gab und dessen Bett so sehr vertiefen half, daß er bis zum verhängnißvollen Jahre 1834 nie mehr gegen Sils austrat.

*) Dieser Bericht erschien gedruckt im neuen Sammler (Jahrgang 1808. Heft 3.). Anmerk. des Verfassers.

**) Die Mitglieder dieser Commission waren: Hr. Bundeslandammann J. U. Sprecher von Bernegg, Hr. Bundespräsident J. Friedr. v. Eschener, Hr. Bundespräsident Christoph v. Albertini, Hr. Bundespräsident Vinc. v. Salis-Sils, Hr. Oberst Stephan. Anmerk. des Verfassers.

Während dieser Bau mit so bedeutenden Vorschüssen aus der Cantonscaffa unterstützt wurde, hegte man die Hoffnung, eine zusammenhängende Correction des Rheins im Domleschg zu Stande zu bringen, wozu aber vorerst von den theilhabenden Gemeinden die Abtretung des versandeten Bodens erhalten werden mußte.

Der Kleine Rath des Cantons erließ daher unter dem 30. Januar 1822 ein Kreis Schreiben an diese Gemeinden, worin er denselben die von der Rheineindämmungscommission aufgestellten Grundsätze mittheilte, zu welchen die Sandabtretung verlangt werde, mit der Einladung, zu der hierüber anzubahrenden Unterhandlung bevollmächtigte Abgeordnete nach Chur zu senden. Diese angekündigten Grundsätze lauteten folgendermaßen: Es solle

- 1) der sämmtliche versandete Boden zwischen Ebhusis und Rothenbrunnen der unternehmenden Gesellschaft unbedingt, und zwar mit Befreiung von allem Weidgang abgetreten;
- 2) der sämmtlich bedrohte, aber noch urbare Boden nach bewerkstelligter Sicherung mit einem verhältnißmäßigen Grundzins zu Gunsten der gleichen Gesellschaft belegt werden;
- 3) die Richtung des Rheinstroms unbedingt dem Gutdünken der Gesellschaft überlassen werden;
- 4) das zu dieser Unternehmung erforderliche Holz unentgeltlich dazu hergegeben, und endlich
- 5) jeder sich auf diesem gewonnenen Landstrich ansiedelnde Einwohner, sofern es Bürger oder Angehörige dieses oder eines vergegenrechteten Cantons sind, in Entrichtung von Abgaben und im Genuß von Alpen, Weiden, Streue und Holz ihren Gemeindegemeinschaften völlig gleich gestellt werden.

Die erste Antwort auf diese Mittheilungen gab die Gemeinde Rodels unterm 40. Februar 1822: „Sie findet die Forderungen und Ansprüche der Actiengesellschaft an die Gemeinden kühn ausgedacht und äußerst nachtheilig für diese Letztern, so daß sie durchaus in keine Unterhandlung sich einlassen kann, und besonders um so weniger, da diese Gemeinde einen so drückenden Mangel an Waldung und Holz leidet, daß alle ihre bemittelten Particularen das für ihre Haushaltungen benötigte Holz jährlich mit beträchtlichen Kosten sich käuflich anschaffen müssen.“

Unter dem nämlichen Datum berichtet die Gemeinde Tomils: „daß sie unter solchen Bedingungen dießfalls durchaus in keine Unterhandlung eintreten könne noch werde.“

Die Nachbarschaft Paspels (in ihrem Schreiben vom 23. Februar 1822) „findet nach genauer Ueberlegung der in dem Entwurfe der Rheineindämmung enthaltenen Artikel, daß sie sich weder zu diesem Vorschlage, noch zu einer solchen Unterhandlung einlassen könne. Sollte auch die Einschränkung des Rheins bis an ihr Territorium zu machen vorgenommen und vollführt werden, so hofft unsere Nachbarschaft, ihre Wubrung selbst herzustellen.“

Die Gemeinden Schrans und Fürstenau (welchen gemeinschaftlich der auf ihrem Gebiet liegende Sandboden angehört) suchten ihre Ablehnungsschreiben vom 27. Februar 1822 durch einige Beweggründe zu unterstützen, die aber so weit hergeholt und unpassend waren, daß sie, statt die Gesinnungen dieser Gemeinden zu beschönigen, vielmehr dazu beitrugen, denselben die rechte Farbe zu ertheilen.

So waren dann nur noch die Dorfschaften Ebhusis, Sils und Cahis zur Abtretung ihres Sandbodens bereitwillig; aber auch mit diesen führten die angeknüpften Unterhandlungen nicht an das erwünschte Ziel, weil man sich über verschiedene Punkte, und vorzüglich über den (Art. 2.) geforderten Grundzins nicht einverstehen konnte. Und hiemit sanken die Hoffnungen, dieses gemeinnützige und große Werk ins Daseyn zu rufen.

Diese unerwartete Unbereitschaft der Gemeinden zur verlangten Sandabtretung wird weniger auffallend, wenn man dieselben nach ihrem beschränkten Sinn beurtheilt, der in dieser Unternehmung keine Privatvorteile erblickte, vielmehr mancherlei Nachtheile befürchtete.

Nur Ehusis, Sils, Cägis und zum Theil Kotels lagen noch den Verheerungen des Rheins offen, die übrigen Gemeinden hingegen hatten von ihm weniger zu fürchten, weil ihre in der Thalebene gelegenen Grundstücke meistens verheert, ihre übrigen Besitzungen und ihre Wohnungen, vermöge ihrer höhern Lage, gesichert sind. Wozu also ein Gebiet für die Ewigkeit in fremde Hände abtreten, auf dem schon früher (wie alte Leute sagen) der Rhein gewüthet hatte und es dann wieder von selbst seinen Anwohnern überließ? Wer weiß, ob nicht wieder auf die großen Zerstörungen glückliche Zeiten folgen, wo von selbst auf dieser Sandwüste Auen und Weiden entstehen, die dann bald in Acker und Wiesen umgewandelt sind? — Und diese Ansicht ist vielleicht auch nicht ganz ungegründet. — Denn so wie in der moralischen Welt das Uebel, welches bis zu einem gewissen Punkte gestiegen ist, wieder sich vermindert, eben so kann in der physischen die Zerstörung allmählig nachlassen, nachdem sie ein gewisses Ziel erreicht hat.

Zu solchen Ueberlegungen gesellten sich noch verschiedene andere, worunter zu den erheblichsten die Furcht gehörte, es würden die schon dünnen Wälder noch vollends durch die Bauten der Rheincorrection zerstört werden. — Mehr als alles Uebrige mochte aber gegen dieses Unternehmen abgeneigt machen: 1) der geforderte Grundzins, 2) der Gedanke, daß ein Heer fremder Menschen auf dem Rheinsande sich ansiedeln werde, welche nach und nach alle Vortheile den Gemeinbürgern entreißen und diese sogar in ihren übrigen Rechten und Freiheiten beeinträchtigen könnten.

Da es bei einer solchen Stimmung unmöglich schien, die verlangte Sandabtretung für die Rheincorrection zu erhalten, so gaben die eifrigsten Beförderer dieser Unternehmung den Gedanken auf, dieselbe zu Stande zu bringen.

So standen die Sachen, als im Jahr 1825 der Hauptstraße, welche in den zwischen Cägis und Realta liegenden lockerigen und vom Rhein bespülten Abhang eingeschnitten war, wegen ihrer Unhaltbarkeit eine andere Richtung gegeben werden mußte. Der Cantonsingenieur machte den Vorschlag, die Straße auf die Rheinfläche zu verlegen, und den Rhein durch eine, wiewohl noch nicht bei uns bekannte, Wuhrmethode von ihr abzuhalten. Mit nicht geringer Bedenklichkeit wurde endlich dieser Plan angenommen und im Frühjahr 1825 ausgeführt.

Während der Arbeit und noch nachher war man allgemein der Meinung, daß dieses Werk, wodurch dem Rhein ein Theil seines Gebietes entzogen wurde, nicht halten werde; — allein trotz der beständigen und heftigsten Anfälle des Rheins, und in der ungünstigsten Lage, indem sich die Sandfläche gegen die neue Straße hin in der Form einer Ausschaalung senkt, und der regellos über einen breiten Raum fließende Fluß in allen Richtungen gegen diese anströmen kann, haben diese Wuhren widerstanden und durch bedeutende Verlandungen sich verstärkt.

Außer ihrer eigentlichen Bestimmung, die neue Straße zu schützen (welche jährlich 2000 fl. weniger Unterhaltung erfordert, als die alte), haben diese Wasserbauten noch besonders günstig für die Rheincorrection gewirkt:

- 1) Indem ihre achtjährige Dauer den Beweis lieferte, daß der bis dahin so verheerende und für beinahe unbezähmbar gehaltene Rhein durch eine der angewandten ähnliche, gar nicht sehr kostspielige Wuhrmethode bezwungen werden könne;

2) weil die an diesen Arbeiten theilnehmenden Bewohner des Donnersberger-Thals, und namentlich aus der Gemeinde Cagis, sich zu solchen Arbeiten tüchtig machten, und durch den ihnen davon zufließenden Verdienst erkennen konnten, wie wohlthätig es für sie wäre, wenn derselbe durch Ausführung der Rheincorrection fort dauern würde.

So faßte allmählig die Ueberzeugung Wurzel, daß die Eindämmung des Rheins ausführbar, und besonders für die anliegenden Ortschaften sehr vortheilhaft sey. Um diese günstige Stimmung für die Sandabtretung zu benutzen, knüpfte der Cantons-Ingenieur auf eigene Faust neue Unterhandlungen hierüber mit den Gemeinden an. Da Sils und Thuisis sich früher schon für die Sandabtretung bereitwillig erklärt, Schrans und Fürstenau wenig Sandboden abzutreten hatten, so befaßte die Unterhandlung hauptsächlich die Gemeinden Cagis und Rotels, auf deren Gebiet der größte Theil des vom Rhein verheerten Bodens lag, die Correction am leichtesten war und zuerst ausgeführt werden sollte.

In den Präliminarien zur Unterhandlung wurde die Forderung eines Grundzinses, zu dem sich die Gemeinden nie würden verstanden haben, weggelassen, auch keine Holzlieferung verlangt, da den betreffenden Gemeinden um so weniger eine solche zuzumuthen war, als sie für ihren eigenen Bedarf wirklich nicht genug Holz besitzen, und sich solches zum Theil selbst von weiterher verschaffen müssen. So kamen dann endlich die Conventionen zu Stande, jene mit der Gemeinde Cagis am 26. Februar, die mit Rotels am 26. April 1826, nach denen die Gemeinden den vom Rhein versandeten, auf ihrem Gebiete liegenden Boden den Unternehmern der Rheineindämmung eigenthümlich abtraten. Diese Conventionen sind nach den gleichen Grundsätzen entworfen und weichen nur in jenen Punkten von einander ab, wo besondere Gemeindsverhältnisse solches nothwendig machten.

Auf diese Sandabtretung konnte nun die Hoffnung gebaut werden, die Rheincorrection zu Stande zu bringen. Die Ausführung sollte durch eine Actien-Gesellschaft Statt finden, für welche man um so eher Theilnehmer zu finden hoffte, da dieses Unternehmen sich nicht nur als gemeinnützig, sondern auch als gewinnversprechend darstellte.

Der schon früher vom Cantons-Ingenieur entworfene Rheincorrectionsplan wurde nun noch vollständig ausgearbeitet, und dem eben versammelten Großen Rath von 1826 vorgelegt, welcher denselben nicht nur mit Beifall aufnahm, sondern auch in einer seiner Sitzungen vom Monat Juli den Beschluß faßte, durch 10 Actien, jede zu 4000 fl., dieses Unternehmen zu unterstützen, mit dem Zusatz jedoch, daß zwei Drittel der sämtlichen Actien abgesetzt seyn müssen, bevor der Canton beitrete. — Eine vielleicht zu weit gehende Vorsicht bewirkte diesen Zusatz, durch den man beabsichtigte, daß erst dann das vom Großen Rath bewilligte Geld verwendet werde, wenn das Gelingen des Unternehmens gesichert sey.

Verschiedene Wasserbauverständige, welche um die Begutachtung dieses Planes ersucht wurden, und unter ihnen namentlich der bairische Regierungsrath Weischlag, als Baudirector des Donaukreises durch mehrere große Flußcorrectionen rühmlichst bekannt, haben diesen Plan gutgeheißen und die Ausführung desselben empfohlen. Auch wurde er der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft vorgelegt, und im ersten Band erster Abtheilung ihrer Druckschriften von 1829 bekannt gemacht.

Die günstige Aufnahme dieses Plans ermunterte den Verfasser desselben zu folgender

E i n l a d u n g

zur Theilnahme an der Rheineindämmung im Domleschger Thale.

Einst bedeckte den Fuß des schönen Heingerberges ein Teppich grüner Wiesen und fruchtbarer Aecker und Baumgärten, nun liegt das herrliche Gelände auf weitem Raume in grauem Schutt und Verwüstung. Was aber einst war, kann Fleiß und Anstrengung wieder herstellen. Es waren nicht unüberwindliche Naturschwierigkeiten, welche die Wiedergewinnung des vom Gewässer verheerten Bodens verhinderten. Nur an Muthlosigkeit, an Mangel des Zusammenwirkens, ausdauernder Beharrlichkeit und an einer kunstverständigen Leitung, scheiterten die wenigen bisher gemachten Versuche von Privaten oder auch einzelnen Gemeinden. Je weiter aber durch Unthätigkeit der Anwohner die Verwüstung um sich griff, desto mehr erregte sie die öffentliche Theilnahme, und selbst die obersten Cantonsbehörden machten sich die Abhülfe zum Gegenstand der Berathung; aber der vor wenigen Jahren auf ihren Antrieb von einigen gemeinnützig gesinnten Männern entworfene Operationsplan blieb theils wegen der Unentschlossenheit der betroffenen Gemeinden in Abtretung des verwüsteten Bodens, theils wegen anderer Ursachen ohne Erfolg.

Jetzt aber, wo der größere Theil des Rheinsandes durch förmliche Conventionen zum Behuf der Unternehmung abgetreten ist, wo der vorgeschlagene Operationsplan in mäßigem Anschlag die Möglichkeit und Einträglichkeit derselben darthut, eröffnet sich die heitere Aussicht, daß durch Urbarmachung dieses großen Landstriches dem bündnerischen Vaterlande eine seit fast einem Jahrhundert blutende Wunde geheilt, den angrenzenden Gemeinden und vielen andern eine reiche Quelle des Wohlstandes, wohlhabenden Capitalisten aber ein weites Feld zu nützlichen Speculationen eröffnet werde.

Für wenige Particularen, oder auch einzelne bündnerische Gemeinden, würde die Ausführung dieses Plans zu kostbar und, aus Mangel an planmäßigem Zusammenwirken, selbst die partielle Wiedergewinnung des Bodens zu gewagt seyn. Was indessen Wenige nicht vermögen, vermag unzweifelhaft die vereinte Kraft vieler. Nur hierdurch wurde selbst in Bünden das Unglaubliche möglich. Felsen, die keines Menschen Fuß betreten hatte, wurden durchbrochen; auf einer 26 Stunden langen Strecke Flüsse und Abgründe in jeder Richtung wiederholt mit kühnen Brücken überbaut, Waldbäche bezähmt, lockere Gebirgs-Abhänge auf Stunden langen Strecken durch Mauerwerke befestigt, und da stehen nun zum Ruhme und Nutzen Bündens und zur Verwunderung des Fremden über die Kraftanstrengung eines kleinen Freistaates, zwei treffliche Commercialstraßen über den Splügen und Bernhardin. Vereinte Kraft der ganzen Eidgenossenschaft machte das schöne und nützliche Linth-Unternehmen möglich, und brachte dadurch eines der rühmlichsten Denkmale zu Stande; sie beweist, was ein Bundesstaat vermag, wenn die einzelnen Stände, mit Beseitigung des Cantonsgeistes, vereint den Leiden eines der Brüderstände zu wehren unternehmen. Durch Actiengesellschaften und unter Mitwirkung der Regierungen werden in unsern Tagen die größten Unternehmungen zu Stande gebracht. Durch eine Actiengesellschaft und unter der Leitung einer sachverständigen Direction, ist es auch einzig möglich, dieses Unternehmen ins Leben zu rufen und mit unzweifelhaftem Erfolge zur Ausführung zu bringen.

Dem Actionär, der diesem Unternehmen beitreten will, bietet dasselbe bei gleicher Sicherheit größere Vortheile dar, als viele andere Unternehmungen, die sich so großer Theilnahme zu erfreuen haben.

Das übereinstimmende Zeugniß aller darüber zu Rathe gezogenen Wasserbauverständigen, von welchen man nur Herrn Cusi, k. k. Ober-Ingenieur des Straßen- und Wasserbaues in der Provinz Sondrio, unsern verdienstvollen Mitbürger, Herrn Staatsrath Poccobelli und den rühmlichst bekannten königl. bairischen Regierungsrath und Ober-Ingenieur Weischlag, welche alle an Ort und Stelle ihre Untersuchungen machten, nennen will, haben nicht nur die leichte Möglichkeit der Wiedergewinnung dieser großen Landesstrecke für den Landbau mit mäßigen Kosten dargethan, sondern auch auf das Eifrigste zur Ausführung des entworfenen Planes aufgemuntert *). Ferner haben mehrere in den letzten Jahren gemachte Eindämmungsversuche, unter denen man nur auf die von der Cantonsregierung auf einer Länge von mehr als 800 Meter zum Schutze der Landstraße angelegten Rheinbewehrungen hinweisen darf, bereits praktisch die Thunlichkeit und Richtigkeit jener Behauptung bewiesen.

Auch in dem Umstande, daß unsere Cantonsregierung dem Unternehmen beigetreten ist, und sowohl demselben, als dessen Beförderern und Theilnehmern den Schutz und Beistand der Cantonsbehörden zugesichert hat, dürften andere Actionäre nicht nur eine Ermunterung zum Beitritt, sondern auch eine Garantie finden, daß dasselbe zu Stande kommen, fortbauern und daß auch die für dasselbe bestimmten Gelder auf das Zweckmäßigste werden verwendet werden.

Weit entfernt, bei einem Unternehmen, dessen Gelingen keinem Zweifel unterworfen ist, eitle Hoffnungen über vielfältig daraus erwachsenden Gewinn vorzuspiegeln, dürfte es wohl eben so gewiß seyn, daß jeder Theilnehmer an demselben seine Rechnung dabei finden werde.

Der Schweizer und Bündner, den Liebe zum Vaterland und Sinn für Gemeinnützigkeit antreibt, demselben beizutreten, wird schon hinlängliche Belohnung finden in der Rettung eines von Jahr zu Jahr mehr verödenen Landstrichs; in den Hülfquellen, die sich für seine durch das Unglück verarmten Einwohner eröffnen; in der Aussicht, daß auf diesem, der Cultur wiedergegebenen mehr als eine halbe Quadratstunde enthaltenden Boden, der von allen Weid- und andern, den Landbau hemmenden, Lasten befreit ist, jährlich mehrere tausend Malter Früchte und andere Landeserzeugnisse für die kornarme Schweiz gewonnen und dadurch die Unabhängigkeit vom Auslande befördert werde; daß eben wegen dieser völligen Freiheit eine vollkommnere Landwirthschaft, mehrere Zweige des Landbaues eingeführt und dadurch auch andern Gegenden ein Muster zur Nachahmung aufgestellt werden kann; daß das Beispiel, wie Gebirgsströme nicht nur unschädlich gemacht, sondern als Beförderer der Industrie vielfach

*) Herr Regierungsrath Weischlag drückt sich am Schlusse seines Berichtes folgendermaßen aus: „Daß ich die Unternehmung der Rectification des Rheins als vollkommen ausführbar finde, geht aus dem Gesagten hervor, und ich glaube keineswegs als anmaßend zu erscheinen, wenn ich diese Behauptung aufstelle, weil ich nicht bloß die Möglichkeit demonstriere, sondern weil mir die Erfahrungen zur Seite stehen, die ich bei den vielen von mir an der Donau, dem Lech, der Iller, der Wertach, der Ofterach u. s. w. vorgenommenen ähnlichen Correctionen gemacht habe und noch täglich mache.“

benutzt werden können, auch andere unter gleicher Noth seufzende Landschaften ermuntern wird, diese durch Unthätigkeit der Einwohner zu gefährlichen Feinden gewordenen Ströme in Fesseln zu legen, und zu ihrer Beglückung zu zwingen; daß endlich das Gelingen einer für so schwierig angesehenen Operation, wie die Eindämmung des Rheins in dieser Gegend, die Zuversicht auf eigene Kräfte wieder beleben und dadurch auch zu andern nützlichen Unternehmungen anfeuern werde.

Die anliegenden Ortschaften werden bei der Eindämmung ihres Rheins, Anschlämmung des Bodens und Erbauung von Wirthschafts- und andern Industriegebäuden reichlichen Verdienst finden, und der gewonnene Boden wird ihnen die Gelegenheit geben, ihre Landwirthschaft zu verbessern und zu erweitern; Handwerkern aller Art werden Quellen mannigfaltigen Erwerbes sich öffnen, und die Ortschaften selbst, welche von den entgegengesetzten Rheinufern bisher durch weite Umwege mit einander verkehren mußten, werden sich durch leichtere Verbindung einander nähern. Für den Nichtbündner, der an dieser verdienstvollen Unternehmung Theil nehmen will, hat der Umstand besondern Werth, daß eine freie Niederlassung auf dem gewonnenen Boden, vermöge der abgeschlossenen Conventionen, gestattet wird. — Diejenigen übrigens, welche nur des Gewinnstes willen Theil nehmen wollen, können hier ihr Geld vortheilhaft anlegen. — Denn sollte auch der Gewinnst wegen des Mehrbetrages der Unkosten oder des Minderwerthes des gewonnenen Landes viel geringer ausfallen, als er berechnet wurde, so bleibt er doch immer groß genug, um jede billige Forderung des Speculanten zu befriedigen.

Schon hat sich ein Verein edler Männer für dieses Werk gebildet, und durch diesen Aufruf wird Jedermann, der demselben beitreten will, hiemit freundschaftlichst eingeladen, sich zu melden bei

Chur, den 20. Februar 1829.

Rich. la Nicca,
Ingenieur des Cantons Graubünden.

Actionärplan für die Rheincorrection im Domleschgertthal.

1) Die Rheincorrection wird durch eine Actiengesellschaft ausgeführt. Jeder Actionär ist von dem Augenblicke an, wo er derselben beitrith, Miteigenthümer desjenigen Bodens, welcher von den betreffenden Gemeinden, laut abgeschlossenen Conventionen, zu demselben Zwecke abgetreten wurde.

2) Der durch dieses Unternehmen für den Landbau zu gewinnende Boden beträgt im Vorder- und Hinterlande, nach wiederholten Berechnungen und Messungen, 1,537,062 Quadratklaster; nämlich im untern Flußrevier 1,345,342; im obern 192,120 Klaster. Die nach dem entworfenen Plane auszuführenden Rheincorrectionsarbeiten erfordern, zufolge einer umständlichen, auf Erfahrung gegründeten Berechnung, fl. 35,228 für das obere, und fl. 170,139 für das untere Flußrevier, also im Ganzen fl. 205,228, wofür wir die runde Summe von fl. 205,000 annehmen.*)

*) Dieser Artikel hat bei der Ausführung eine wesentliche Modification erlitten, indem die Rheincorrection aus Mangel an Theilnahme sich nicht über die ganze Domleschgertthalebene ausdehnen konnte, wie solches die am Schlusse folgende Berechnung darstellt.
Anmerk. des Verfassers.

3) Um diese Summe zu bilden, werden 205 Actien errichtet, so daß jede Actie fl. 4000 zahlt. Es werden aber auch Theile von Actien ausgegeben. *)

Ueberdies werden noch 50 Actien creirt:

Erstlich, um jedem Actionär, der 10 Actien nimmt, und jedem, der 10 Actien anbringt, eine Freiactie zu ertheilen.

Zweitens, um die Einleitungsbemühungen und die Verwaltungskosten hiermit zu zahlen, und

Drittens, um solche Zufälle zu decken, die nicht vorausgesehen, und daher in keine Berechnung gebracht werden können.

Es entstehen also im Ganzen 255 Actien, und jede Actie erhält 6000 Quadratklaster anpflanzungsfähigen und akungsfreien Boden.

Viertens. Die Unternehmung der Rheincorrection wird in 9 Sectionen abgetheilt und beginnt, sobald die für eine Section erforderliche Anzahl von Actien unterzeichnet ist.

Fünftens. Aber vor Anbeginn derselben soll eine Generalversammlung der Actionärs veranstaltet werden. Diese wählt aus ihrer Mitte eine Commission von fünf oder auch sieben Mitgliedern, welche bevollmächtigt ist, auf das Interesse der Actiengesellschaft zu wachen und dieselbe in allen Vorfällen zu vertreten.

Sechstens. Diese Commission hat die Oberaufsicht sowohl über die Geldadministration als über die technische Ausführung der Rheincorrection. Sie erwählt eines ihrer Mitglieder zum Cassier, welcher den Einzug der Actiengelder, die Bezahlung der ihm vom Baudirector eingereichten und von diesem unterschriebenen Arbeitsrechnungen besorgt und halbjährlich über Einnahme und Ausgabe Rechnung ablegt. Dem Baudirector oder Ingenieur überläßt sie die Ausführung sämtlicher Correctionsarbeiten nach dem von ihm entworfenen und der Commission vorzuliegenden Plane. Auch dieser ist Mitglied der Commission und wird derselben, zur Mittheilung an die Actionärs, alle halbe Jahre einen umständlichen Bericht über seinen Geschäftskreis eingeben.

Siebtens. Die Zahlungen der Actionärs erfolgen zum Theil beim Anfange der Arbeiten, dann auch nach Maafgabe des Vorrückens und des Bedürfnisses derselben, insofern keine besondern Zahlungstermine bei Uebernahme von Actien festgesetzt werden.

Achtens. Der Ertrag des zuerst urbar gemachten Bodens wird so lange zu Gunsten derjenigen Actionärs verwaltet, welche die ersten Zahlungen leisteten, bis die zu 4 Procent zu berechnenden Zinsen derselben gedeckt sind; dann aber für Rechnung der ganzen Gesellschaft, bis zu der Epoche, wo die Direction das Werk für vollendet erklärt, und das gewonnene Land an die Actionärs vertheilt.

Neuntens. Diese endlichen Vertheilungen werden unter Aufsicht der Commission nach Grundsätzen einer strengen Gerechtigkeit, und nöthigenfalls durch das Loos bewerkstelligt.

Zehntens. Mit Uebertragung dieses Bodens an die Actionärs endigen aber die Verrichtungen der Verwaltung noch nicht, sondern sie hat fortwährend über die sorgfältige Unterhaltung des

*) Hierdurch wird Jedermann in Stand gesetzt, auch nur mit einer kleinen Summe, z. B. fl. 100, Theil zu nehmen.

*) Anmerk. des Verfassers.

Werkes zu wachen. Die Unterhaltungskosten desselben werden aus einem Grundzins bestritten, womit alle gewonnenen Grundstücke gleichmäßig belegt werden, und aus dem allfällig sich ergebenden Ueberschuß der (nach Art. 3.) für besondere Fälle errichteten fünfzig Actien.

Fernere Schritte zur Inangabezung der Rheincorrection.

So war dann dieses Unternehmen öffentlich in Anregung gebracht und von mehreren Seiten wurde ihm Theilnahme zugesichert. Allein da niemand mit besonderer Thatkraft sich demselben widmete, der Cantons-Ingenieur durch mehrere wichtige Cantonalbauten gänzlich in Anspruch genommen war, auch die Zeitumstände (1831) die Aufmerksamkeit der Schweizer auf andere Gegenstände hinlenkten, so geschah wenig, um seine Ausführung vorzubereiten.

a) Arbeiten des Grafen Travers von Ortenstein.

Nur der leider zu früh verstorbene Graf von Travers hatte den Muth, den Rhein in der Gegend von Rothenbrunnen auf eigene Rechnung einzudämmen und eine Brücke über diesen Fluß zu schlagen, durch welche die rechtseitige Thalseite des Domleschgs mit der Landstraße verbunden wird, und ihm gebührt nicht nur die Ehre, diese so lang ersehnte und so nützliche Verbindung hergestellt, sondern auch hiemit die Rheincorrection begonnen zu haben.

Um die nämliche Zeit, nämlich im Frühjahr 1829, hat auch die Gemeinde Rotels auf Veranlassung zweier Freunde der Rheincorrection, ein Werk ausführen lassen, welches auch für dieses Unternehmen dienen und die Rotelser Güter schützen sollte*). Da aber der Rhein, nachdem er den vordersten Theil dieses sich selbst überlassenen Werkes beschädigt hatte, immer heftiger die Besitzungen der Gemeinde Rotels angriff, so suchte diese in der Rheincorrection jene Hülfe, wofür sie die Sandabtretung gemacht hatte, und erbot sich zu noch ausgedehntern Landabtretungen zu Gunsten der Rheincorrection, wenn man dieselbe auf ihrem Gebiete beginnen wolle.

*) Dieses Werk bestand aus einem aus Flußgeschiebe gebildeten Querdamm, der vom Rotelser Abhang bis zum Rotelser Hügel (ein kleiner, runder, aus Geschiebe und Tuffschiefersteinen gebildeter isolirter Hügel, gewöhnlich Tomba genannt) gehend, den hier durchgebrochenen und die noch übrig gebliebene Wiesenebene zu zerstören drohenden Rhein abschneidet; ferner aus einem Querdamm, der von der Tomba sich ungefähr 70 Mr. auf das Rheinsand hinaus erstreckte, und daselbst durch einen Faschinaden-Kopf geschlossen wurde. Der vordere Theil dieses Querdamms wurde durch eine doppelte Wand aus Senkfaschinen gebildet, deren Pfähle 2 bis 3 Mr. tief eingerammt wurden, der Hintertheil aus einem mit Flußgeschiebe aufgeworfenen Dämme.

Diese Arbeiten kosteten fl. 2394. 1 fr., wovon die Gemeinde Rotels fl. 1988. 23 fr. bezahlte. Die Bestreitung der übrigen fl. 405. 38 fr., nebst der Aufsicht und Werkzeuglieferung, wurden von obigen Privaten übernommen, welchen dann späterhin von der Rheincorrections-Gesellschaft fl. 405. 38 fr. gutgeschrieben wurden. — Obschon der Senkfaschinen-Querdamm senkrecht auf die zukünftige Stromrichtung angelegt, und an ihrer Spitze durch den erwähnten Faschinaden-Kopf befestigt war, so floß der Rhein doch mit solcher Lebendigkeit ihr entlang, daß er einen Theil der Pfähle unterspülte, die dazwischen gelegten Senkfaschinen wegriß und einen Durchbruch bewirkte, dem dann nach und nach die Zerstörung des größern Theils dieses Querdamms folgte, indem von Seite der entnuthigten Gemeinde keine Schutzmaßregeln zu seiner Erhaltung getroffen wurden.

Anmerk. des Verfassers.

b) Bildung eines Vereins für die Rheincorrection.

Um diese günstige Stimmung zu benutzen und um dem weitem Fortgang der Wasserverheerungen so viel wie möglich Schranken zu setzen, trat am 26. Januar 1832 in Chur ein Verein zusammen, welcher den Entschluß faßte, auf dem Gebiete von Rotels und Cakis, wo Schutz gegen die Rheingriffe am dringendsten und zugleich am meisten Landgewinn zu gewärtigen war, eine Abtheilung der für die Correction projectirten Wuhren auszuführen, in der Hoffnung, durch dieses Beispiel nach und nach die ganze Rheineindämmung anzubahnen, die als Eine Unternehmung auf Ein Mal zu Stande zu bringen nicht möglich schien*).

Beginn der Rheincorrectionsarbeiten auf dem Gebiet von Rotels.

In Folge dieses Entschlusses wurden im Laufe des Frühjahrs 1832 folgende Werke auf Rotelser Gebiet angelegt (M. s. Flusskarte Tab. I.):

1) Ein Fangwahr, N^o. 14, an die Tomba von Rotels gelehnt, bestehend:

- a) aus einem Querdamm von 90 Mr. Länge,
 2 Mr. mittlerer Höhe und $\left. \begin{array}{l} 2 \text{ Mr. in der Krone} \\ 9 \text{ „ im Fuße} \end{array} \right\}$ Breite.

Dieser, so wie alle folgenden Querdämme, wurden aus Flußgeschieben aufgedämmt;

- b) aus einem Kopf von folgender Größe: Länge Mr. 35; mittlere Höhe Mr. 3,00
 Breite in der Krone . . . „ 3,40
 „ im Fuß . . . „ 9,00

Die Spitze dieses Kopfes wird durch zwei mit Steinen gefüllte und mit großen Platten bedeckte Holzkästen von 9 Meter Länge, wovon der hinterste Kasten Mr. 2,80 breit, der vorderste hingegen bis auf Mr. 1,50 Breite zugespitzt ist; der übrige Theil aus einer Faschinade als Grundlage, mit darüber aufgebauten großen Bruchsteinen, gebildet. Der Kopf war noch überdies mit einem Vorbau umgeben, wie man im Profil und Grundriß, Taf. IV. a. b. sieht, der bei einer Statt findenden Unterspülung längs den eingerammten Pfählen einsinken konnte, und durch diese Pfähle verhindert wurde, sich vorzuschieben.

- 2) Das Fangwahr N^o. 12 mit einem 84 Mr. langen Kiesdamm, und mit einem 33 Mr. langen, 3 Mr. hohen, 5,50 breiten Kopf, der theils aus einer (mit Steinen bedeckten) Faschinade, theils aus einem Kastenwerk besteht, wurde unter dem Ausfluß des Rotelser Wildbaches in der Absicht angebracht, um einerseits als Vorwerk die Dämme bei der Tomba zu schützen, andererseits um das Geschiebe des Wildbaches aufzufangen und um den Rhein in sein projectirtes Bett hinzuleiten.

*) Die Mitglieder dieses Vereins waren: Herr Oberst Ulrich von Planta-Reichenau, Hr. Stadtvogt Joh. B. Bavier, Hr. Landammann Thom. Lareda, und Hr. Cantons-Ingenieur R. la Nicca. Zum Präsidenten wurde Herr Oberst von Planta erwählt.
 Anmerk. des Verfassers.

Ausgeführte Arbeiten im Frühjahr und Sommer 1833.

- 1) Verlängerung des Wehrkopfs N^o. 14 in der zukünftigen Flussrichtung abwärts bis auf eine Länge von 88 Meter, durch Anbringung:
 - a) einer Faschinade von $\left. \begin{array}{l} \text{Mr. 1,40 Höhe} \\ \text{„ 3,30 Breite,} \end{array} \right\}$
 durch welche
 - b) eine Reihe Mr. 2,50 von einander abstehender Pfähle, Mr. 2 bis 3 tief eingerammt und mit einer Bretterwand verbunden wurden;
 - c) längs dieser Pfahlwand wurde auf die Faschinade ein Steinwurf von 2 Mr. Breite und 0,50 Höhe angebracht. (M. s. Querprofil B. Taf. IV.)
- 2) Ein Fangwehr, N^o. 15, mit einem 40 Mr. langen, aus Faschinaden mit Steinbedeckung und aus Kasten gebildeten Kopf, der durch einen Querdamm von 167 Mr. Länge an den Hinterdamm sich anschließt, welcher die Grenzlinie des abgetretenen Landes bezeichnet.

Obchon diese Werke noch sehr vereinzelt und nicht gehörig vollendet da standen, so leisteten sie doch dem Hochwasser des Jahres 1833 vollkommenen Widerstand, und schützten das bedrohte Gebiet von Notels.

Durch diesen günstigen Erfolg und durch die nun zur That gewordene Mitwirkung des Kantons an diesem Unternehmen ermutigt, erließ der Vorstand des oben erwähnten Vereins am 19. Sept. 1833 eine neue Einladung zur Theilnahme an der Rheincorrection, die nun sectionsweise, je nach dem Absatz der Actien, ausgeführt werden sollte, wobei man vorläufig eine Summe von fl. 61,000 (außer den zum Schutz der Strafe von Seite des Cantons erwarteten Leistungen) als nothwendig forderte, um das Werk mit Sicherheit in Gang zu setzen.

Actionärversammlung.

Nachdem sich einige Actionärs für die Rheincorrection gemeldet, wurde auf den 27. Januar 1834 eine Versammlung derselben einberufen, welche den Vorstand erwählte und die theilweise Fortsetzung des Werkes nach Maaßgabe der disponiblen Mittel beschloß. *)

Arbeiten des Jahres 1834.

Die Arbeiten für Rechnung der Actionärs beschränkten sich in diesem Jahr auf folgende Punkte:

*) In den Vorstand wurden gewählt: Die Herren Oberst u. von Planta als Präsident, Ständeschaffier Nett, Major E. Gengel, Landammann L. Lareda, R. la Nicca als Ingenieur der Rheincorrection. Die specielle Bauführung wurde dem Bezirks-Ingenieur Gugelberg, die Cassa-Verwaltung dem Handelshaus L. B. Bawier übertragen.
 Anmerk. des Verfassers.

- 1) Auf die Befestigung des Fangwuhrs N^o. 14. beim Rotelser Hügel und auf dessen Verlängerung flussabwärts;
- 2) auf den Schutz der weiter abwärts gelegenen Rotelser Güter;
- 3) auf die Verlängerung des Wuhrs N^o. 2. von St. Martin, und die Materialzubereitung;
- 4) auf die Fertigstellung des Querdamms für das Wuhr von Realta, N^o. 11.

Arbeiten des Cantons in den Jahren 1833 und 1834.

Bedeutender sind die Arbeiten, welche der Canton im Plane der Rheineindämmung zum Schutze der Straße, die von Chur nach Splugen führt, hat ausführen lassen.

Nachdem man aus Mangel an Theilnahme von einer allgemeinen Rheincorrection auf eine partielle zurückgekommen war, und dieselbe in derjenigen Gegend auszuführen sich anschickte, wo die erwähnte Cantonalstraße am meisten vom Rheine bedroht wurde, hat der Kleine Rath durch seinen Beschluß vom 12. Dez. 1832 der Straßen-Commission den Auftrag erteilt, das Wuhr von Signis, in der Zeichnung mit N^o. 8. bemerkte, ausführen zu lassen, — worauf diese letztere Behörde dem Cantons-Ingenieur mit der Vollziehung dieses Beschlusses beauftragte.

a) Wuhr bei Signis, N^o. 8.

So wurden dann schon im Laufe des Jahres 1832 die einleitenden Maaßregeln für diesen Bau getroffen, ein Theil der Dammarbeiten ausgeführt und die wesentlichsten Theile desselben im Jahr 1834 vollendet.

Der 729 Meter lange, aus Flußgeschieben bestehende Querdamm desselben, lehnt sich unter der Ausmündung des Wildbachs von Crutis an das erhöhte Bord an, um das Bachgeschiebe vor sich aufzufangen. — Theils deswegen, dann aber auch, um den Damm nicht zu sehr in die große Terrainvertiefung, die sich weiter zurück findet, zu verlegen, und um die hiemit verbundenen großen Dammarbeiten zu ersparen, erhielt er eine etwas gegen den Rheinfluss abwärts gekehrte Lage.

Der mit der zukünftigen Richtung des Rheins parallel an den Damm angeschlossene Kopf, mit großentheils auf Schwellrost, theils auf Faschinade ruhenden Steinen, Nr. 4,10 hoch und Nr. 1,20 in der Krone } breit aufgeführt, besitzt, von der Dammkrone an flussaufwärts bis an den Vorbau, eine Länge von Nr. 30, vom Damm abwärts Nr. 21, und ist mit einem aus Kästen gebildeten, Nr. 5,50 breiten Vorbau umgeben, bestimmt, ihn vor Unterspülung zu schützen (Taf. IV. Querschnitt c. und Grundriß d. *).

So wie auf der gegenüberliegenden Rotelser Seite eine Wuhrverlängerung von leichterem Bauart, als die des Kopfes, nothwendig erachtet wurde, so hat man auch hier eine solche von Nr. 106 Länge ausgeführt, um den aus seinem veränderlichen Laufe durch die einander gegenüberstehenden Wuhrköpfe aufgefaßten Fluß in einer geraden Richtung zu erhalten, und um ihm auch zur weitern Fortsetzung derselben hiedurch den Impuls zu geben. Diese Verlängerung

*) Gegen seine Spitze zu wurde dieser Kopf so ausgeführt, wie Taf. V. Querschnitt A. B. zeigt, und nach der Anschwellung von 1834 bis in die hier angegebene Höhe erhöht. Auf dieser nämlichen Tafel ist auch der vollständige Grundriß N^o. 8 dieses Kopfes mit dessen Verlängerung flussabwärts nach dem Hochwasser von 1834 dargestellt.
Anmerk. des Verfassers.

besteht aus einer Pfahlwand, umgeben von einer 6 Meter breiten, mit einer Schichte Steine bedeckten, Faschinade. (M. s. Taf. IV. Querprofil B. b.)

Während der Sommermonate wurde dieses Werk beständig vom Rhein angegriffen und in seiner ganzen Länge 3 Mr. tief unterspült. Da es sich regelmäßig in die Unterspülung hinabsenkte, so hielt es den Wasserandrang aus, und selbst am verhängnißvollen Augusttage wurde nur ein Theil dieses Werkes zerstört.

Um den Rhein zu einer möglichst geradlinigen Einmündung zwischen die beschriebenen Wuhrköpfe zu bringen, wurde oberhalb dem Signifer, N^o. 8, ein kleiner, an seiner Spitze durch einen Holzkasten befestigter Faschinensporn von 25 Mr. Länge an das etwas erhöhte Randbord angelehnt, der sogar am 27. August 1834 den über ihn wegfließenden Rhein aushielt, ungeachtet er nur 3 Meter mittlere Dicke besaß. — Seine unerwartete Haltbarkeit hat er wohl hauptsächlich der durch das Signifer Wuhr verursachten Rückschwellung des Rheins zu verdanken. (Taf. I. Fig. 19.)

b) Wuhrbau von Realta, N^o. 11.

Da durch die gegen Realta genommene Richtung des Rheins die Straße daselbst bedroht und die Anlegung eines Wuhrs für nothwendig erachtet wurde, so kam zwischen der Straßen-Commission und dem Vorstand der Rheincorrection ein Einverständnis zu Stande, vermöge welchem dieser die Anlegung des Querdamms, jene dagegen die Erbauung des Wuhrkopfs, nebst der Unterhaltung des ganzen Werks (im Plan Taf. I. mit N^o. 11. bezeichnet) übernahm.

Dieser Wuhrkopf erhielt vom Damm aufwärts eine Länge von Mr. 29, abwärts von Mr. 10. Wegen des stark eindringenden Wassers konnte das Fundament nur Mr. 1,35 tief gegraben werden, was bei der starken Unterspülungskraft des Rheins nicht genügend war. In die Fundamentsgrube wurde eine Faschinade und auf diese ein Schwellrost gelegt, beide zusammen von Mr. 1,30 Dicke und über diesen Grundbau das Steinwuhr 2,00 hoch erhoben.

Der die Spitze und den vordern Theil des Kopfes umschließende Vorbau wird durch Rahmen R. gebildet, die auf der Faschinade F. ruhen und an die Querbölzer G. des Rostes durch dicke, eiserne Bolzen befestigt sind, um welche sie sich bewegen können. Die Felder dieser Rahmen wurden mit flachen Steinen fest ausgepflastert. Dieser so construirte Vorbau sollte in die unterspülte Stelle nachsinken und den Kopf vor Unterspülung schützen. Dieses geschah auch, so lange die Unterspülung nur allmählig wirkte. Als aber am 27. August 1834 ein plötzlicher, sehr heftiger Angriff, und dabei eine sehr tiefe Unterspülung Statt fand, konnte dieser (wie oben bemerkt, nicht tief gegründete Vorbau) nicht widerstehen, indem einige Rahmen ganz weggerissen, die Steine einiger anderer entleert wurden. — Für weniger stark angreifbare Stellen würde sich derselbe aber sehr gut eignen, besonders wenn die Seiten der gegen die Pflasterung gefehrten Hölzer der Rahmen, statt vertical, etwas geneigt angebracht werden, wodurch das Durchfallen der gewölbartig verkeilten Steine um so eher verhindert wird.

Ueber die Anschwellungen des Rheins im Domleschgerthale im Jahr 1834 und ihre Wirkungen auf die Wuhren der Rheincorrection.

Am 27. August, ungefähr um zehn Uhr Vormittags, war es, als Schreiber dieses im vollen Regenschauer auf den Wuhren von Cakis ankam.

Der Rhein war sehr hoch und griff die Spitze des Rotelser Kopfs N^o. 14 besonders heftig an; schon während des ganzen Sommers nahm der Fluß seine Richtung gegen diesen Kopf und von da gegen den untern Theil des gegenüberliegenden Wuhrs, und hatte bereits vor Eintritt des gegenwärtigen Hochwassers hier eine Unterspülung von 3 Mr., dort eine von 6 Mr. hervorgebracht; und da der jetzige hohe Rhein noch immer dieser Richtung folgte, ging diese Unterspülung natürlich noch tiefer, so daß der die Spitze des Wuhrkopfs N^o. 14 bildende Kasten endlich einsank und im Sturze aus einander gerissen wurde. An andern Stellen schien noch keine Gefahr, obschon die Rheinfluthen auf alle Wuhre tobend andrangen.

Der Horizont wurde indessen immer dunkler, der Aufruhr in der Atmosphäre immer stärker, der Regen immer heftiger. Ich eilte nach Rotels auf das rechtsseitige Ufer.

Hier fand ich den Rhein, während meiner kaum $\frac{3}{4}$ Stunden dauernden Fahrt, um 1 Mr. höher gestiegen. Ich ließ einige Arbeiter zu Hülfe rufen, allein die Umstände wurden immer bedenklicher; der Rhein stieg rasch immer höher und höher, und die Spitze des so heftig angegriffenen Rotelser Wuhrkopfs N^o. 14 versank theilweise in den tiefen Schlund der Auspülung. Dem ungeachtet widerstand der übrige Theil noch immer und es war Hoffnung, daß er aushalten werde. Aber es regnete immer stärker, der Donner rollte durch den ganzen Umkreis des schwarzen Horizonts, der Blitz durchleuchtete die schwarzen Wetterwolken und in dieser Helle sah man, wie hier Regengüsse, dort Hagelströme herabstürzten.

Das Anschwellen des Rheins war überraschend, öfters einen Schuh in der Viertelstunde; bald hatte er eine gelbe, bald eine brandschwarze Farbe; seine Oberfläche war mit Holz ganz überdeckt. Diese Farben und die Trümmer von Gebäuden, welche daher schwammen und die erfolgten Zerstörungen andeuteten, das fürchterliche Tosen seiner Strömung, das Anprallen seiner schäumenden Wogen an die trohenden Wuhrköpfe, das grausenhaft schnelle Ansteigen, die heftig brausenden Winde, welche die stärksten Bäume aus ihren Wurzeln rissen, und endlich der ganze Kampf der Elemente am Himmel. — Dieß Alles war geeignet, einen furchtbaren Eindruck auf den Menschen hervorzubringen, der unter sich die Erde zittern und Theile von ihr verschwinden sah, während um die emporragenden Höhen der Wind schauerlich heulte und die Blitze flammend zuckten!

Schon war vom Abhang von Cakis bis zu jenem von Rotels das ganze Becken bis an die Krone der Schwelldämme mit Wasser angefüllt, und noch strömte diese ganze fürchterliche Wassermasse zwischen beiden Wuhrköpfen N^o. 8 u. 14 durch, und immer regelmäßiger, je mehr dieselbe zunahm.

Noch widerstanden die Wuhrköpfe, aber das Wasser begann an einigen Stellen durch die neu aufgeworfenen Dämme zu sickern und auch über die Dammkrone, worauf ich stand, zu fließen. — Nun rief ich den Arbeitern zu, sich zu flüchten, und schon sehen wir den langen Zigniger Damm N^o. 8, so wie jenen von Realta N^o. 11, durchbrochen. — Der untere Rotelser

Wuhrkopf N^o. 15, den wildesten Anfällen des Rheins fortwährend preisgegeben, wurde an seiner Spitze so sehr unterspült, daß zwei Kästen derselben einstürzten und in ihrem hohen Fall zerreißend und ihre Füllung entleerend, fortchwammen. Der übrige Kasten, so wie der ganze Stein- und Faschinadenbau, der Unterspülung sich nachsenkend, konnte um so eher widerstehen, weil das Wasser sich links ausbreitete.

Indessen tobten die Fluthen immerfort an den beiden Köpfen der Tomba und in ihrem engen Zwischenraum (A B). Der Wuhrkopf N^o. 8 auf der Cagiser Seite hielt aus, nur ein Theil des in seiner Verlängerung hinten angelegten Faschinaden- und Pfahlwerks wurde weggerissen. Vom Rotelser-Wuhr hingegen, das in seiner Spitze schon bedeutend beschädigt war, sanken allmählig Theile desselben ein, und der Kopf wurde dadurch gegen den Schwelldamm zu immer kürzer; am darauf folgenden Tag war er, sammt dem anliegenden Theil des Erddammes von 45 Mr. Länge, bis auf wenige Spuren verschwunden.

Der Wuhrkopf am Rotelser Bach N^o. 18, so wie jener von Realta N^o. 11, haben, ohne wesentlich beschädigt zu werden, ausgehalten. An beiden sind die Wogen des Rheins heftig angeprallt, ohne sich jedoch so hoch wie beim Tombawuhr aufzuthürmen, weil sich das Wasser bei jenen ungehindert über das flache Land ausdehnen konnte.

Die Hauptbeschädigung dieser unerhörten Anschwellung der Gewässer an den begonnenen Rheincorrectionsarbeiten besteht also darin, daß von fünf Wuhrköpfen und eben so vielen Schwelldämmen, ein Wuhrkopf zerstört und zwei Schwelldämme durchbrochen wurden. Dieser Durchbruch erfolgte zwischen 3 und 4 Uhr, wo der Rhein im Domleschg den höchsten Standpunct erreicht hatte. Daß die Straße auf dem Rheinsand so wenig, die anliegenden Güter von Cagis und Rotels gar nicht beschädigt worden sind, verdankt man wohl hauptsächlich den angelegten Wuhren, die so lange widerstanden und den Rheinstrom mitten durch die Sandfläche hingelenkt haben. Auch nach stattgehabtem Durchbruch floß beim Wuhrkopf N^o. 8 die Hauptwassermaße des Rheins wieder vereint vorbei, der seither seinen Lauf hier beibehielt.

So war denn der materielle Schaden für die Rheincorrection nicht von solcher Bedeutung, wie man befürchtete; nachtheiliger für dieselbe bewies sich die moralische Wirkung dieses Naturereignisses, das wahrscheinlich Manchen von der Theilnahme an diesem Unternehmen abgeschreckt hat.

Wenn man die Sache ruhiger überlegt und bedenkt, daß die Beschädigungen an den noch unvollendeten Werken der Rheincorrection, im Vergleich zu ähnlichen, an diesem Unglückstage zerstörten Flußbauwerken, noch nicht so groß sind, als sie hätten seyn können, und daß selbst diese unzusammenhängenden Wuhren der Rheincorrection noch vielleicht dem bis jetzt bekannten höchsten Wasserstand von 1817 widerstanden haben würden, und, wäre nur eine Section ganz vollendet und das Rheinbett gehörig vertieft gewesen, selbst den letzten über vier Fuß (4,20 Mr.) höher als 1817 gestiegenen Wasserstand wahrscheinlich ausgehalten hätten; wenn man dabei noch ferner erwägt, daß der Rhein den Schaden, den er an den Wuhren angerichtet, durch seine ausgedehnte fruchtbare Anschlammung zum Theil ersetzt hat; so wird man selbst in diesem außerordentlichen Ereigniß, statt zur Entmuthigung, eher Gründe zur Fortsetzung des begonnenen Werks und Hoffnung zum Gelingen desselben finden.

Folgerungen aus den beobachteten Wirkungen dieses Hochwassers.

1. Höhe der Querdämme; Weite des Durchgang-Profiles.

So wie die außerordentlichen Wirkungen des Hochwassers von 1834 den Flußbau im Allgemeinen mit wichtigen Lehren bereicherten, indem sie das Zweckmäßige, so wie das Unhaltbare der ausgeführten Bauten auf die einleuchtendste Art darstellten, so haben sie uns in Betreff der Rheincorrection in der Ueberzeugung bestärkt, die bei denselben angewandte Wuhrmethode sey der Natur des Rheins im Allgemeinen angemessen und bedürfe nur einzelner Modificationen, um dem Zwecke zu entsprechen.

Wir haben gesehen, daß der Rhein bei seiner höchsten Anschwellung die Querdämme überstiegen hat. Hieraus ergibt sich die Nothwendigkeit entweder einer Erhöhung derselben so wie der Wuhrköpfe, oder einer etwelchen Erhöhung dieser Dämme, in Verbindung mit einer verhältnismäßigen Erweiterung des Durchgang-Profiles zwischen zwei einander gegenüberstehenden Wuhrköpfen. Wenn man einerseits befürchten muß, die Strombahn möchte für die gewöhnlichen Fälle durch eine solche Erweiterung zu breit werden, so findet dieselbe dagegen ihre Rechtfertigung in der Erwägung, daß durch Vermehrung der Breite des Flußbettes die Gefahr eines Uebertritts des Hochwassers über die Dämme vermindert wird, und daß, unter übrigens gleichen Umständen, der Anfall desselben auf die Wuhrköpfe, so wie der Druck auf die Querdämme, sich in dem Maße vermindert, in welchem der Wasserspiegel durch Erweiterung der Strombahn sich senkt, so wie, daß es überhaupt rathsam ist, dieselbe zwischen zu weite, als zwischen zu enge Grenzen einzuschließen. Demnach wurde eine Erhöhung der Dämme von 0,80 Mr. und eine Erweiterung des Durchgang-Profiles von 6 Mr. angenommen.

Die Form des Strom-Profiles bewies sich als zweckmäßig. Beim gewöhnlichen Wasserstande wird der Rhein durch den stark ins Bett hervorragenden Vorbau in gehöriger Spannung erhalten, und hiermit seine regelmäßige Durchströmung begünstigt. Bei seiner höchsten Anschwellung dagegen kann er über den Vorbau bis an die weit zurückstehenden Wuhre sich ausdehnen, und findet so einen Raum, der genügend ist, seine höchste Wassermasse zu fassen.

2. Ueber das Verhältniß des höchsten Wasserspiegels an den Dämmen, zum höchsten Wasserspiegel im Strom-Profile.

Im Moment der höchsten Anschwellung, als das Wasser anfing, sich über die Querdämme zu ergießen, stand der Wasserspiegel in demjenigen Fluß-Profile, das in der Verlängerung der Dämme liegt, noch ungefähr 1 Mr. unter der Krone der dasselbe einschließenden Wuhre. (Man s. Taf. IV. Querschnitt A.) Hieraus folgt dann auch, daß jeder Querdamm und der von ihm flusaufwärts gefehrte Theil des Kopfs, wegen der durch sie bewirkten Contraction und Aufstauung, beiläufig 1 Mr. höher seyn muß, als die Höhe beträgt, welche die größte Anschwellung im erwähnten Fluß-Profile erreichen kann *).

*) Diese Höhendifferenz hängt hauptsächlich von der Richtung des Flusses ab; je mehr derselbe parallel mit den Wuhrköpfen strömt, desto weniger wird die Aufstauung vor den Dämmen und jene Höhendifferenz betragen. Anmerk. des Verfassers.

3. Ueber die Art der Strömung des Wassers zwischen je zwei einander gegenüberliegenden Wuhrköpfen.

Wie schon bemerkt, strömte im Laufe des Sommers und bei beginnender Anschwellung, die Hauptwassermasse um den Wuhrkopf N^o. 14, und wurde von da gegen den untern Theil des gegenüberliegenden Kopfs geworfen. Als der Rhein so angestiegen war, daß ein Theil seiner Wassermasse auch um den linksseitigen Kopf N^o. 8 floß, von diesem auf die entgegengesetzte Seite gewiesen die ihr entgegenkommende Strömung nach der Mitte des Flußbettes drückte, und nachdem diese beiden Strömungen hier als zwei Kräfte wirkend auf diese Weise sich begegnet und vereint hatten, nahm der vereinte Stromstrich die diagonale Richtung (der Mittelkraft aus beiden Seitenkräften), welche mit den beiden Wuhrköpfen ungefähr parallel und in ihrer Mitte war. Als die Wasserfülle den höchsten Grad erreicht hatte, und das Becken ganz angefüllt war, wurde die Ausströmung noch regelmäßiger, und glich ganz dem Ausfluß aus einem oben offenen, mit Seitenwänden (ähnlich den parallelen Wuhrköpfen) versehenen, beständig voll erhaltenen Behälter. Ein weiter Bogen bezeichnete den Stromstrich des um jeden der beiden Köpfe abfließenden Wassers, und nachdem sich diese beiden Stromstriche mit demjenigen des übrigen gerade einströmenden Wassers vereinigt hatten, nahm der gesammte Stromstrich durch die Mitte des Flußbettes seine Richtung, wo in diesem Augenblick auch die größte Tiefe sich befand. Dieser Stromstrich stand an der Stelle, wo er aus der Vereinigung der übrigen Stromstriche gebildet wurde, 0,80 bis 1,00 Mr. höher als der übrige Wasserspiegel. Es zeigte sich auch, daß bei solcher Anschwellung hauptsächlich die Spitze der Köpfe angegriffen wird und der übrige Theil derselben nicht sehr ausgesetzt ist, weil die Wassermasse in paralleler Richtung mit den Köpfen, den Stromstrich in ihrer Mitte, abfließt.

4. Aufstauung des Wassers vor den Querdämmen; Fälle, wo eine Strömung längs denselben entstehen kann, und Mittel, sie zu verhindern.

Beim Eintritt des höchsten Wasserstandes hörte auch die Strömung des Wassers vor den Dämmen auf, indem der anströmende Rhein schon eine Strecke davor in dem entstandenen See seine Geschwindigkeit verlor, so daß die Dämme hauptsächlich nur dem Drucke des Wassers zu widerstehen hatten. Demnach ist dieser höchste Wasserstand für die Dämme viel weniger gefährlich als der mittelhohe, bei welchem den Dämmen entlang eine so starke Strömung entstehen kann, wobei diese angegriffen werden. — Diese Strömung entsteht am ehesten, wenn der Strom ziemlich hoch oberhalb des Querdammes seine Richtung gegen dessen Anfang nimmt, und dann, von ihm aufgehalten, dem Damme entlang sich in Bewegung setzt. Die Geschwindigkeit dieser Strömung wird um so größer seyn, je kürzer flusaufwärts der Kopf und je kleiner daher die durch ihn bewirkte Aufstauung, je länger der Damme und je mehr derselbe flusabwärts gekehrt und je größer das Gefälle seiner Länge nach ist. Dieses transversale Gefälle entsteht dann am ehesten, wenn der Fluß sich zwischen den Wuhrköpfen bedeutend vertieft hat.

Längs dem Damme von Realka N^o. 11 betrug die Geschwindigkeit bei der stärksten Strömung 2 bis 3 Mr. in der Secunde.

Um unter solchen Umständen die Unterspülung des Querdammes zu verhindern, welche um so leichter Statt finden kann, weil alle Querdämme aus dem am nächsten gelegenen Kies und

Sand aufgeführt sind, wurden in senkrechter Richtung auf denselben kleinere Spornen von 8 bis 16 Mr. Länge angelegt (man s. Stromkarte Taf. I, O, o) und diese je nach der Stärke der Strömung länger und fester gemacht. Da, wo diese sehr gering ist, genügen Pfahlwände, deren Ende oder Spitze mit einer kleinen Faschinade umgeben wird. Bei etwas lebendiger Strömung aber wurden die 1,60 Mr. tief eingerammten, 0,25 bis 0,30 Mr. dicken Pfähle unterspült und sammt der Bretterwand ausgehoben, oder bei plötzlich eintretender hoher Wassermasse sogar abgebrochen, und hier mußte man dann kleine Faschinadensporren anbringen, deren Kronen mit Flußkiesel bedeckt wurden. Es ist hauptsächlich darauf zu sehen, daß diese Spornen mit dem Querdamm gut verbunden werden, damit das Wasser nicht zwischen beiden sich durchziehen könne. Die Stärke dieser Quersporren längs den Dämmen muß sich zur Stärke der Wuhrköpfe (Hauptspornen), wie die Kraft des längs den Dämmen hinströmenden Wassers, zur Kraft des zwischen den Wuhrköpfen vereinigten Stromes verhalten. — Längs dem Querdamm N^o. 11 gab man diesen Quersporren eine Dicke in der Krone von 1,50 bis 2,50 Mr., und sie widerstanden einer Geschwindigkeit von 2 bis 3 Mr. — Dieses Strömen längs den Querdämmen wird natürlich immer mehr abnehmen, je mehr Fangwuhre angelegt werden, und nach und nach ganz aufhören.

5. Dimensionen der Köpfe an Fangwuhren.

Diese Köpfe haben zweierlei Bestimmungen: erstens den Fluß in der bestimmten Richtung zu erhalten, und zweitens vor dem Querdamm Aufstauungen des einfließenden Wassers zu bewirken, wodurch dasselbe seine Geschwindigkeit und mithin sein Angriffsvermögen auf den Querdamm verliert und genöthigt wird, vor diesem sein Geschiebe abzulegen und so bei jeder Ueberschwemmung eine Ueberhöhung zu erzeugen, während das zwischen den Köpfen rasch abfließende Wasser eine Vertiefung des Flußbettes hervorbringt. Je länger der flusaufwärts gefehrte Theil des Kopfes ist, desto größer ist die Aufstauung, und je kürzer derselbe, desto geringer diese, und um so stärker wird dann die Strömung längs den Querdämmen seyn. Obschon es in dieser Beziehung vortheilhafter wäre, lange Köpfe anzuwenden, so ist dagegen zu bedenken, daß diese eine desto größere Aufstauung vor den Querdämmen und daher einen sehr hohen Wasserdruck auf dieselben bewirken, weshalb diese in einer großen Höhe und Stärke aufgeführt werden müssen. Die größte Länge wird der Kopf dann besitzen müssen, wenn er sich an einen flusabwärts gefehrten Querdamm anschließt; kürzer darf er seyn, wenn dieser Damm senkrecht auf die Flußrichtung geht; am kürzesten, wenn dieser flusaufwärts gefehrt ist. Diese Länge des Kopfes hängt also von verschiedenen Umständen ab, wobei außer der Dammlänge dann noch vorzüglich das Gefäll des Flusses in Betrachtung kommt; denn je größer dasselbe ist, desto kürzer darf, unter übrigens gleichen Umständen, die Kopflänge bestimmt werden. Diese wurde am Rhein in Domslesch bei einem Gefäll von $\frac{1}{156}$ anfangs zu 20 Mr. genommen, aber zu gering befunden und daher später bis auf 30 Mr., von der Dammkrone bis zum Vorbau gemessen, verlängert. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß unter manchen Umständen eine noch größere Länge nützlich wäre. Die Höhe des Kopfes, da wo er sich an den Querdamm anschließt, so wie die Krone dieses letztern, liegen in der nämlichen Horizontalebene und 0,30 bis 0,50 Mr. über dem höchsten Wasserstande. Die Krone des Kopfes wird entweder auch horizontal, oder ein wenig flusaufwärts geneigt und mit möglichst flacher Böschung an der Spitze angelegt.

Willkürlicher ist die Länge des vom Damme flussabwärts gefehrten Kopftheils. Da dieser bestimmt ist, die Unterspülung am hintern Theile des Kopfs und Damms zu verhindern und den Fluß in seiner Bahn zu erhalten, so wird er diese Bestimmung um so besser erfüllen, je länger er ist. Seine Krone kann jedenfalls, gemäß der oben (2) angeführten Beobachtung, bedeutend niedriger als die Dammkrone angelegt werden. Die Wuhrköpfe mit den Querdämmen bilden die festen Punkte einer Flusscorrection; die Zwischenwerke können bedeutend schwächer angelegt werden.

6. Ueber die Art, wie der Querdamm mit seinem Kopfe zu verbinden ist.

Durch das Mauerwerk des linksseitigen Wuhrkopfs N^o. 8 sicherte das Wasser sehr stark durch und spülte den hintern Theil des neu angelegten Damms an der Stelle, wo dieser sich mit dem Kopf vereinigte und wo sich eben am meisten Wasser durchzog, weg. Hier muß der Damm zwischen zwei vom Wuhrkopfe ausgehenden und mit demselben fest verbundenen Flügelmauern eingeschlossen werden. Die obere Flügelmauer verhindert jene Unterspülung, welche durch das vor dem Damme hinströmende Wasser möglich wird; die untere oder hintere Mauer dagegen jene Ablösung am hintern Theil des Damms, welche das sich durch das trockene Mauerwerk durchziehende Wasser bewirken kann.

7. Ueber die Dicke und Widerstandsfähigkeit der Querdämme.

Die Krone des Saigner und des Realtner Damms hatte eine Breite von 0,90 Mr.; an einigen Stellen wurde diese durch das Abtreten und Abrutschen des Materials noch verringert. Der Rotelser Damm hinter der Tomba hatte noch eine geringere Breite und hielt, während diese beide durchbrochen wurden. Dieser geringere Widerstand ist ohne Zweifel dem schlechtern Damm-Material und dem Umstande zuzuschreiben, daß dasselbe nicht Zeit hatte, sich compact genug zu setzen, so daß das plötzlich bis zur Dammkrone angewachsene Wasser durch den Damm durchsickerte und denselben dann durchbrach, indessen an einer andern Stelle das Wasser über ihn wegströmte. Sowohl beim Ueberströmen als beim Durchsickern findet die Auspülung zuerst auf der hintern Seite des Damms Statt.

Vor einem Dammbbruch wird bisweilen das Material des Damms, besonders wenn dieser neu aufgeführt war, so mit Wasser geschwängert, daß, wenn man mit festen Tritten über seine Krone geht, eine auffallende Elasticität an ihm verspürt wird.

Daß der Querdamm hinter dem Rotelser Hügel, dessen Querschnitt D in Taf. IV. dargestellt ist, bei einer Höhe von 4,20 Mr., bei einer Dicke im Fuß von 10,6 Mr., in der Krone von kaum 0,80 Mr. und bei einem Wasserdruck von 3,50 Mr. Höhe aushielt, während das Wasser schon an tiefern Stellen über seine Krone zu fließen begann, ist sehr auffallend und beweist, daß der Widerstand eines Schwelldamms gegen den Wasserdruck am größten ist, bei jener Gattung des Damm-Materials, welches, gleich wie beim eben angeführten Damm, das Wasser nicht durchsickern läßt, und daß man bei so gutem Damm-Material eine bedeutende Ersparniß durch Verminderung der Dammdicke erhalten kann.

Das beste Damm-Material auf dem Rheinsand ist jenes, wo am meisten Kollageschiebe (fette Erde, Mergel &c.) vorkommt; das schlechteste, der feine Sand, welcher schnell vom Wasser

durchweicht und gleichsam flüssig gemacht wird, und so wie sich das durchgesickerte Wasser auf der Hinterseite zeigt, daselbst abrutscht. — Ziemlich gut widersteht ein aus grobem Flußgeschiebe aufgeworfener Damm.

Das zur Ausführung des Damms erforderliche Material sollte nie unmittelbar hinter dem Damme genommen werden, weil hierdurch Gruben entstehen, die um so mehr das Aufquellen des Wassers befördern, zu je höherem Druck dasselbe vor dem Damme angestaut ist, sondern lieber vor dem Damme, wo die Gruben wieder leicht durch Anschlämmung zugefüllt werden können.

Die Böschungen, welche man den Dämmen gibt, hängen von der Beschaffenheit des Materials und von verschiedenen Localumständen ab. Bei mehreren Dämmen der Rheincorrection verhält sich die Höhe zur Breite der Böschung wie 2 : 3. Es ist aber rathsam, wenigstens die vordere Böschung flach zu machen, damit sie um so weniger weder vom Wasserdruck noch vom Wellenschlag leiden könne.

8. Ueber die Zerstörung des Wuhrkopfs No. 14 am Rotelser Hügel, und über die Kraft des Rheins, Steine fortzuwälzen.

(Siehe Taf. IV. Querschnitt A. a. Grundriß b. und Taf. I. Stromkarte.)

Ob schon die beiden Kästen, welche die Spitze des Rotelser Wuhrkopfs No. 14 bildeten, schmal waren, so haben sie doch sehr lange widerstanden, bis endlich der Rhein eine sehr tiefe Ausspülung bewirkt hatte, in welche sie plötzlich herabfielen und zerbrachen. Nun trafen die Angriffe den übrigen Theil des Kopfs, der, wie oben bemerkt, aus einer Faschinade bestand von 9 Meter Breite in der Basis } und 2 Mr. Höhe, welche regelmäßig in eine mittlere Breite von 5 " " " " Krone } 3,40 Mr. und bis auf eine Höhe von 1,30 Mr. mit großen Bruchsteinen bedeckt und mit einem Vorbau versehen war. Diese Steine waren zwar von verschiedener Größe; unter mehreren großen befand sich einer in der Wuhrkrone von 3,10 Mr. Länge, 1,90 Mr. Breite und 0,30 bis 0,40 Mr. Dicke; dem ungeachtet wurde dieses Werk, den wüthendsten Anfällen ausgesetzt, nach und nach gänzlich zerstört, was als Beweis dient, daß solche Faschinenwerke in Lagen, wo sie einem beständigen und sehr heftigen Angriffe preis gegeben sind, und wo eine außerordentlich tiefe Unterspülung plötzlich bewirkt werden kann, nicht immer zu widerstehen vermögen. Man hoffte bei der Gründung des neuen Wuhrkopfs No. 14 auf eingesenkte Wuhrsteine des alten Kopfs zu treffen. Allein man fand sehr wenige, und es scheint, die übrigen seyen theils viel tiefer, als man mit dem Fundamente gelangen konnte, versenkt, theils aber flussabwärts fortgewälzt worden. Man fand auch wirklich an verschiedenen Stellen des Rheinbetts solche Wuhrsteine, die man an ihrer grünlichen Farbe erkannte, hie und da abgelagert. In einer Entfernung vom zerstörten Wuhrkopfe, flussabwärts, von 400 Mr. fand man solche Steine von 0,648 Mr. Inhalt, welche ungefähr 1600 Killogram wogen; andere Steine von 0,162 Mr. Inhalt und 400 Killogram Gewicht, wurden bis auf 1000 Mr. weit flussabwärts getragen. Das Gefälle des Flußbetts in dieser Strecke auf 1000 Mr. Länge beträgt 6,40 Mr. Die Geschwindigkeit im Stromstrich hat bei dieser Anschwellung ungefähr 5 Mr. betragen.

Fortsetzung der Rheincorrections-Arbeiten nach den Zerstörungen des Jahrs 1834 bis
Ende des Jahrs 1837.

Man hatte nie stärkere Beweggründe, die Rheincorrection fortzusetzen, als eben nach den allgemeinen Wasserverheerungen, durch welche unser Canton eine große Strecke des fruchtbarsten Bodens verloren hat und neuer Landgewinn für den Landbau wünschenswerther als je war; in einem Augenblicke, wo Manche vom Wahn ergriffen waren, es sey unmöglich, unsern Flüssen zu widerstehen, und wo also durch That die Zuversicht auf eigene Kräfte wieder neu erweckt werden mußte.

Die schönsten und fruchtbarsten Gegenden unsers Vaterlandes müssen gegen wilde Gewässer behauptet werden, und wenn wir den Muth verlieren, mit ihnen zu kämpfen, so geben wir unsere schönsten Besitzungen Preis.

Herstellung des Wehrkopfs und Damms No. 14 bei der Kotelser Tomba, und
Weite des Durchgang=Profils.

Dieser Wehrkopf wurde parallel mit dem gegenüberliegenden und so aufgebaut, daß ihre Entfernung in der Krone 57 Mr., im Fuße 42 Mr. beträgt und ein Durchgangs-Profil gebildet wird, wie Fig. 5. Taf. V zeigt, welche auch die angewandte Constructionsart darstellt.

Gründung und Aufbau des Wehrkopfes.

Das Mauerwerk dieses Kopfes, aus großen Steinen gebildet, ruht auf einem Schwellrost, dessen Schwellen durch eiserne Nägel auf einander befestigt und deren Felder fest ausgeplästert wurden. (Man s. Taf. V. Grundriß No. 14 Längensansicht No. 4 und Querprofil 5.)

Vorbau aus Kastenwerk, womit der Wehrkopf umgeben wird.

Da an denjenigen Theilen des Wehrkopfs, welche den Angriffen des Wassers am meisten ausgesetzt sind, wie z. B. an den Kopfspitzen, eine ungeheure Vertiefung entsteht, die man ohne außerordentliche Unkosten durch regelmäßige Gründung nicht zu erreichen im Stande ist, so wurden mit Steinen gefüllte Holzkästen angewandt, um auf diese Art eine Körpermasse zu bilden, die das Wasser nicht wegzurollen vermögend seyn, und welche die Fähigkeit besitzen sollte, in die erfolgenden Unterspülungen nachzusinken und dadurch stets das Wehrfundament zu decken. Diese Absicht wurde auch durch die oben bereits erwähnte Wehrart an solchen Stellen erreicht, wo die Unterspülung nur allmählig wirkte und nicht sehr tief ging. Wo diese aber in kurzer Zeit sehr tief drang, wie dieß bei der großen Anschwellung vom 27. August 1834 Statt fand, wurden entweder die Wände oder der Boden der Kästen beim Sturz in die große Tiefe der Unterspülung zerrissen, entleerten dabei ihre Füllmasse und schwammen fort. Bei dem neuen Kotelser Wehrkopfe wurden daher die Kästen, welche den Vorbau desselben bilden, an die Köpfe der Querschwellen des Rostes angehängt. Diese Kästen bestehen aus 4 Bodenholzern (auf welchen der aus vierzölligen Brettern gebildete Boden liegt), aus 6 Wandholzern und aus 4 Deckholzern; diese werden mit den Bodenholzern durch sogenannte Nadeln von hartem Holze verbunden. Der innere Raum der Kästen ist mit den größten Flußkieseln ausgemauert, wobei die Vorsicht angewandt wurde, längs den Seiten=Öffnungen der Wandholzer nur solche Steine zu legen, die

unter keinen Umständen durch diese Oeffnungen herausfallen können. Die Bedeckung oder die Krone der Kästen wurde durch eine convex abgerundete Pflasterung von flachen, hohen Steinen gebildet. Ein solcher Kasten stellt ein Parallelepipedon dar, von 1,40 Mr. Höhe, dessen Basis ein Quadrat ist von 4 Mr. Seitenlänge. Das Anhängen dieser Kästen an die vorragenden Schwellenköpfe geschieht dadurch, indem die in gleicher Höhe an die Schwellen gelegten Bodenbölzer durch horizontal durchgezogene eiserne Bolzen verbunden werden. Der Bolzen aus Rundeisen von $1\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser hat auf der einen Seite einen Kopf, auf der andern eine Schließe, damit er nicht herausfallen könne, da er etwas dünner ist als das Bohrloch, um die Bewegung beim Senken des Kastens nicht zu hindern. Es wurde also jeder Kasten, wie dies aus der Zeichnung erhellt, an vier Punkten so mit dem Krost verbunden, daß sein Vordertheil sich beliebig senken kann, ohne sich vorwärts zu bewegen, indem der Kasten sich um die durch die Schwellenköpfe gehenden Bolzen dreht wie eine Thür um ihre Angel. (Man s. Querprofil 5. Taf. V.)

Dieser Kastenbau wird in der ganzen Fronte des Wuhrkopfs, so wie in dessen kreisförmiger Spitze angewandt. Da diese den größten Anfällen des Stromes ausgesetzt ist, so wurde sie mit einer Reihe ähnlicher Kästen umgeben, die nicht nur mit einem Boden, sondern auch mit einem diesem ähnlichen Deckel versehen sind, um bei einer starken Senkung und etwaigen Umwälzung die Entleerung des Füllmaterials zu verhindern. (Man s. Taf. V. Grundrisse N^o. 14 und 3 und Querschnitt N^o. 5 nach der Linie A. AB. genommen, und vordere Ansicht des Kopfs N^o. 14.)

Alle diese Kästen wurden in ihren innern Ecken am Boden durch eiserne Ketten so mit einander verbunden, daß jeder einzelne Kasten sich zwar senken, aber nicht von der ganzen Reihe trennen kann.

Wirkung dieses Kastenwerks.

Diese auf die beschriebene Art angebrachten Kästen haben sich als vollkommen zweckmäßig bewiesen, indem sie in die auf der Vorderseite Statt gehabte Unterspülung regelmäßig einsanken, während sie hinten um die eisernen Bolzen sich drehten, womit sie an den Schwellrost befestigt sind und so das Fundament des Wuhrs decken und dessen äußere Seite bis in eine Tiefe hinab verlängern, welche man an dieser Stelle des Rheins, wegen des großen Wasserandranges, durch gewöhnliche Gründung nicht zu erreichen vermag. (Man s. Querprofil 5. Taf. V.)

So war die Wirkung längs dem Wuhrkopfe des Rotelser Hügels; am gegenüberliegenden waren die Kästen länger; und als eine plöbliche Unterspülung erfolgte, wie Fig. 8. Taf. V. darstellt, wo der äußere, größere Theil seiner Unterlage beraubt wurde; während der innere, kleinere Theil noch auf dem harten Material auflag, gewann der Kasten auf der äußern Seite das Uebergewicht und sank nieder, indem er sich hebelartig um die harte Unterlage, welche der Rhein nicht wegzuspülen vermochte, drehend, bei a. sich vom Schwellrost losriß und endlich in die in vorstehender Figur bezeichnete Lage kam.

Um den Kästen einen größern Spielraum, sich nach Maafgabe der erfolgenden Unterspülung bewegen und senken zu können, zu gewähren, wurden in der Folge dieselben, statt durch Bolzen, durch eiserne Ketten mit dem Koste so verbunden, wie Fig. c. und Fig. 7 zeigt, welche Verbindung der Erwartung vollkommen entsprach. Diese Ketten hatten eine Länge von 1 Mr.; jeder Ring eine Dicke von 0,03 Mr. und jede wog 30 bis 40 Pfund. Der Raum zwischen dem angehängten

Kasten und dem Wuhre wird mit Faschinen und Steinen zugefüllt, nachdem sich der Kasten genügend gesenkt hat.

Ob schon diese Kästen gewöhnlich im Wasser liegen und ihr Holzwerk also nicht leicht von Fäulniß ergriffen wird, so gibt es doch auch Fälle, wo sie ins Trockene gerathen, und dann wäre es rathsam, insoferne die Unkosten nicht zu groß würden, sie statt mit Steinen zu füllen, mit Beton auszumauern, damit, wenn die Holzeinfassung zerstört ist, diese Füllmasse nur als ein einziger Körper dem Strom zu widerstehen vermöge.

Als ein wichtiger Umstand bei der so eben beschriebenen Bauart erscheint das dabei erforderliche Holz; zwar ist zu bedenken, daß, wo dasselbe unter den Wasserspiegel zu liegen kommt, es lange keiner Erneuerung bedarf, und daß die erste Anlage, in Bündeln wenigstens, bedeutend weniger kostet, als Mauerwerk aus großen Steinen. Ueberdies hat die Erfahrung gelehrt, daß eine leichtere Bauart dem Rheine in manchen Lagen nicht zu widerstehen vermag, und daß überhaupt zweckmäßige Holzverbindungen sehr zur Verstärkung der Wuhre beitragen; denn bei dem Hochwasser vom Jahr 1834 wurden mehrere Steinwuhre von Grund aus zerstört, während unter ähnlichen Umständen Holzwuhre oder solche Steinwuhre, die auf Rost gegründet und mit einem Vorbau versehen waren, ausgehalten haben.

Verlängerung der Wuhrköpfe No. 8 und 14 flußabwärts.

Auf dem nämlichen Grundsatz der Nachsenkung in die unterwaschene Stelle beruht auch die, in der Verlängerung der Köpfe angewandte Bauart, die als Parallelwuhre den kleinern Angriffen des Rheins ausgesetzt, auch viel geringere Festigkeit als jene zu besitzen brauchen.

Sie haben eine Länge von 1,20 Mr. und eine Faschinade von 5 Mr. mittlerer Breite und 2 Mr. Höhe zur Basis, durch welche eine Reihe 2,20 Mr. von einander absteherender runder Pfähle geschlagen wurde, die 5,50 Mr. lang, 0,20 bis 0,30 Mr. dick sind.

Auf die Faschinade wurden mit Steinen gepflasterte Rahmen von Holz angebracht und so an die Pfähle befestigt, daß sich diese Holzverbindung mit der Faschinade nach der Unterspülung setzen kann, ohne vorwärts zu fallen. An die hervorragenden Pfähle wird eine über den hohen Wasserstand hervorstehende Wand von $1\frac{1}{2}$ zölligen Brettern angenagelt.

Diese Bauart und die an ihr beobachtete Wirkung der Unterwaschung und Nachsenkung stellt das Querprofil B. B'. Taf. V. im Aufsriß und Grundriß dar. Sie hat ihren Zweck noch vollkommener erreicht, als die früher bezeichnete, weil von dieser bei einer starken Senkung ein Abrollen der Steine und ein Abschleifen der Faschinen erfolgte; wo hingegen bei jener die Steinbedeckung durch die angebrachten Rahmen gehalten und hiedurch die Faschinen gehörig beladen und vor dem Abschleifen geschützt wurden.

Aufführung des Fangwuhrs No. 17 bei Pardisla.

Sowohl Bauart als Abmessungen des Kopfes sind ganz jenen des beschriebenen Kotelser Wuhrkopfs No. 14 gleich. Sein Querdamm besitzt eine Länge von 3,84 Mr., eine mittlere Höhe von 3,53, eine Dicke in der Krone von 1,40 Mr. und $\frac{3}{2}$. Böschung.

Um ihn an einen hinlänglich erhöhten Punct anlehnen zu können, mußte seine innere Hälfte flüßaufwärts gekehrt werden, wodurch der Damm aber um so mehr von einer ihr entlang entstehenden Wasserströmung bedroht wurde. Um die gefährlichen Wirkungen einer solchen zu

verhindern und sie durch Aufstauung zu brechen, wurden mehrere kleine Fäschinenwerke senkrecht auf den Damm angebracht. Allein da vom Wuhr N^o. 15 bis zu dem eben beschriebenen noch keine Werke bestanden, um den Fluß gerade zu leiten, so dehnte er sich, bei der obnehin noch Statt gefundenen Geschiebsablagerung in diesem weiten Raume, regellos aus, und indem er dabei schon bereits unter dem Wuhr N^o. 15 seine Richtung landeinwärts gegen den Pardisla-Damm (N^o. 17) nahm, strömte er diesem entlang mit solcher Geschwindigkeit, daß er die vordere Dammböschung dermaßen angriff, daß nur durch kräftige Gegenwehr ein Durchbruch verhindert wurde. Auch die Spitze des Kopfes wurde bei dieser Querstömung angegriffen.

Aus dieser Wirkung erhellt, daß man solche Querdämme möglichst zurücksetzen muß, um sie den zerstörenden Strömungen zu entziehen. Hier nöthigte die Beschaffenheit der Gegend, von dieser Regel abzuweichen. Die Gefahr für diesen Damm wird aber aufhören, sobald ein Theil des für die Strecke von N^o. 15 bis N^o. 17 projectirten Sporensystems wird angelegt seyn.

Zubauung der Damnbrüche an den Dämmen N^o. 8 und 11.

Um die Gründung der so eben beschriebenen Wuhrköpfe N^o. 14 und 17 desto leichter bewerkstelligen zu können, wurde der Rhein während seines kleinsten Wasserstandes, durch die Oeffnungen der Damnbrüche abgeführt. Dessen ungeachtet drang noch eine solche Wassermasse in die Fundamentsgrube ein, daß die erwünschte Tiefe der Gründung nicht erreicht werden konnte. Nachdem dieselbe aber, so gut es die Umstände erlaubten, bewerkstelligt war, wurde der Rhein wieder in sein Bett geleitet, und an die Zuschließung der Damnbrüche mit aller Thätigkeit Hand angelegt. Beim obern Damm N^o. 8 wurde dieselbe noch beim kleinen Wasserstande um so mehr ohne Schwierigkeiten bewirkt, weil der Rhein weiter oben eine den Zufluß begünstigende Richtung annahm. Der untere Damm war aber noch nicht ganz geschlossen, als der Rhein durch das starke Schneeschmelzen plötzlich so stark anwuchs, daß das ganze Becken vor demselben zum See angefüllt wurde, und das Wasser mit solcher Heftigkeit durch die bereits bis auf wenige Meter zusammengeschlossene Dammoöffnung floß, daß es nicht mehr möglich war, die Erweiterung derselben zu verhindern, geschweige denn sie ganz zu schließen. — Erst beim kleinen Wasser vom Jahr 1835 auf 1836 fand dieser Zufluß und die Erhöhung des Dammes auf die angenommene Horizontalebene Statt.

Anlegung des Wuhrs bei St. Martin N^o. 2.

Stromkarte Taf. I. und Taf. VI.

Dieses ist eines der wichtigsten Werke der Rheincorrection, indem es das Dorf Cahis und die große vor demselben sich ausbreitende, der Rheincorrections-Gesellschaft gehörige Ebene deckt; theils weil es sich an ein altes Wuhr von Cahis anlehnen mußte, theils wegen des durch die Fürstenauer Wuhr im obern Flußbezirk bedingten Flußlaufes, erhielt es eine Form und Lage, welche von jener der oben beschriebenen Fangwuhre abweicht, die aber auch durch den Umstand gerechtfertigt wird, daß sich die Rheincorrections-Gesellschaft bei ihren geringen Geldmitteln auf die Sicherung und Gewinnung der größten Landesstrecke, welche auf dem linksseitigen Rheinufer gelegen ist, beschränken, und daher den Rhein von Fürstenu bis zum Wildbach von Rotels auf dem rechtsseitigen Ufer hinableiten muß, wo wenig Boden zu gewinnen ist, und keine Beschädigungen entstehen können, weil das Ufer fast durchgehends aus Felsen besteht.

Dieses Wubr wurde um so fester angelegt, je weiter es sich gegen den Fluß hinaus erstreckte, so daß seine sanft abgerundete Spitze am tiefsten gegründet und am stärksten erbaut war, weil man annahm, daß hier der Angriff und die Unterspülungskraft am wirksamsten sey und je weiter landeinwärts, desto mehr abnehme. Diese Voraussetzung gründete sich auch auf den Umstand, daß der sich nicht weit ob dem Wubr ausmündende Wildbach von Summaprada dasselbe durch seine Geschiebsablagen vor den Angriffen des Rheins werde schützen helfen.

In der ganzen Rundung und von dieser noch 25 Mr. einwärts, wurde das Wubr 2,70 Mr. unter der Flußsohle gegründet. Nachdem man den Rhein neben der Baustelle vorbei durch einen besondern Canal abgeleitet und diese trocken gesetzt hatte, konnte man, ohne auf Wasser zu gerathen, bis auf die angegebene Tiefe eingraben, was um so bemerkenswerther ist, da an allen übrigen Baustellen das unterirdische Eindringen des Wassers, welches desto stärker Statt fand, je weiter man flusabwärts baute, der Gründung so große Hindernisse entgegensezte, daß man dieselbe nie tief genug treiben konnte.

Diese günstige Wirkung ist wohl dem im obern Flußgebiete vorherrschenden Kollaschutt zuzuschreiben, der, je weiter flusabwärts, sich desto mehr verliert.

Diese äußerste Strecke des St. Martins-Wubres wurde mit einer aus großen Bruchsteinen bestehenden, auf Schwellrost gesetzten und durch einen Kastenvorbau geschützten Mauer gebildet, wie Querschnitt e. und Grundriß II. Taf. VI. zeigt.

Die zweite auf diese folgende Strecke von 16 Mr. Länge, wurde 0,90 Mr. weniger tief, und nach Querschnitt f. Taf. VI. ausgeführt.

Die dritte Strecke von 30 Mr. Länge, wurde um 1,30 Mr. weniger tief als die ihr vorgehende gegründet, und durch eine Aufdämmung von Flußkiesel gebildet, dessen vordere, gegen den Strom gekehrte Seite mit einer 4 Mr. dicken, aus den größten Flußsteinen construirten Mauer, auf einer Faschinenunterlage ruhend, gebildet wurde, wie Querprofil a. darstellt, und vereinigt sich mit dem übrigen auf ähnliche Art ausgeführten Wubre durch einen Kopf, der, weil er größere Festigkeit besitzt, beiden Theilen als Anlehnungspunct dient. Das aus dem Fundamente ausgegrabene Material wurde zu einem Damme als Rückenverstärkung des Wubres aufgetragen.

Aus dem Längenprofil ersieht man den Zustand des Flußbettes und die stufenweis gegen die Wubrspitze hinab sich vertiefende Gründung.

Wirkung des Rheins auf dieses Wubr.

Taf. I. und Taf. VI.

Da der Rhein, durch die Fürstenauer Wubrköpfe an dieses Wubr hingeworfen, ihm entlang mit einer mittlern Geschwindigkeit von 3 Mr. seinen Lauf nahm, bewirkten endlich die wiederholten Anschwellungen nach und nach die Unterspülung eines Theils der dritten, am wenigsten tief gegründeten Wubrstrecke, so wie einer Stelle von 9,50 Mr. an der Rundung des Kopfes, wo auch einige Kästen weggerissen wurden, und die Unterspülung eine Tiefe von beiläufig 9,50 Mr. unter der Wubrkrone oder 6 Mr. unter dem niedrigsten Wasserspiegel erreicht hat.

Hier brach erst dann der aus dicken Hölzern zusammengesetzte Krost unter der Last des darauf gesetzten Mauerwerks ein, nachdem er in einer Breite von 3 bis 4 Mr. (nach der Mauerdicke gemessen) unterspült war.

Auch diesmal hat sich der Vortheil eines im Rücken des Wuhres aufgeworfenen Dammes bewährt, indem dieser den Durchbruch des Rheins durch die im Wuhre entstandene Oeffnung beim ersten Andrang verhinderte und dann den hierauf angewandten provisorischen Schutzbauten zur Anlehnung diente.

Diese über alle Erwartung tief gegangene Unterspülung veranlaßte dann auch bei der Wiederherstellung dieses Wuhres, dessen Grundbau noch mehr zu befestigen und um 1 Mr. tiefer zu legen (so wie solches im Längenprofil angezeigt ist), welche Arbeit mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden war.

Um die beschädigte Rundung des Kopfes möglichst fest herzustellen, wurde der Kost desselben auf 10 Pfähle gesetzt, die mit eisernen Stiefeln versehen und 2,50 bis 3 Mr. tief eingerammt wurden. Ueberdies wurden noch an den Kost die oben beschriebenen Kästen als Vorbau angehängt, wie Quersprofil d. anzeigt. In die Auspülung der innern Wuhrstrecke wurde ein Kastenwerk versenkt, und die Ausbesserung so bewerkstelligt wie Quersprofil b. Taf. VI. anzeigt. Dieses Quersprofil kam also an die Stelle des Profils k., welches sich in dieser Lage als zu schwach bewährte, in weniger angegriffenen Stellen aber sehr gute Dienste leistete. In jeder Ecke des Kastens wurde auf der hintern Seite ein Pfahl eingerammt, welche Pfähle dazu dienen, die Kästen hier festzuhalten, wenn sie auf der Vorderseite, bei allfällig Statt findender Unterspülung, sich noch senken sollten. Da sich dem Wuhrkopfe gegenüber eine große Sandbank abgelagert hat, welche den Rhein an das Wuhr hindrückt, so war es um so nöthiger, diesem die größt mögliche Widerstandsfähigkeit zu verschaffen.

Wuhrarbeiten in der Section vom Rotelser Lomba N^o. 14, bis Pardisla
Wuhr N^o. 17.

Stromkarte Taf. I.

Um die Gefahren, womit die Querdämme N^o. 11 und 17 bei dem bald links, bald rechts ausschweifenden Laufe des Rheins bedroht sind, zu heben, soll in dieser Section ein System von Sporren angewandt werden, welche den Rhein in der vorgezeichneten geraden Bahn erhalten sollen. Diese Sporren bestehen in der Regel aus einer mit Bruchsteinen bedeckten Faschinade und lehnen sich an die mit den Flußuferu parallel aufzuführenden Hinterdämme an, welche bestimmt sind, den Austritt des Hochwassers zu verhindern. Solcher Sporren wurden bereits drei angebracht, und ihre Anlegung soll flufabwärts fortgesetzt werden; je nach der Beschaffenheit des Flußbettes, werden auch andere Uferversicherungen angewandt. Obschon es anfänglich vortheilhaft ist, die Zwischenräume der Hauptfangwuhre den Einstömungen des Flusses offen zu lassen, damit er desto ungehinderter seine Geschiebe daselbst ablegen und die gewünschte Land-erhöhung erzeugen könne, so ist es doch, nachdem diese Absicht erreicht ist, rathsam, durch Anbringung secundärer Werke das gewonnene Land abzuschließen, theils um die Wegschwemmung des abgelagerten feinen Geschiebes durch die nachfolgenden Einstömungen zu verhindern, und theils um die dabei Statt findenden starken Angriffe auf die Spitzen der Wuhrköpfe zu mäßigen. Wie groß diese Angriffe sind, ist bereits bemerkt worden, und sie ergeben sich auch aus der beim Wuhrkopfe N^o. 11 gemachten Beobachtung, um dessen Spitze sich nach und nach eine kreisförmige Vertiefung von 6 Mr. unter dem niedrigsten Wasserstande bildete, welche dann durch große

Bruchsteine ausgefüllt wurde, die sich flufswärts nach einem sanft abgeflachten Kegele ablagerten und bis jetzt hinlänglichen Widerstand geleistet haben. Es ist überhaupt sehr rathsam, die Spizen der Wuhrköpfe mit starker Ausladung und sehr breiter kreisförmiger Basis anzulegen *).

Anlegung eines Wuhrs unter Realta, N^o. 20.

Stromkarte Taf. I.

Da das durch die Rheincorrection zu gewinnende und zu schützende Land eine zu große Ausdehnung besitzt, um bei den beschränkten Kräften der Gesellschaft die Uferbauten in der projectirten Folge ausführen zu können, so mußten verschiedene abgesonderte Werke nach Maaßgabe der dringendsten Bedürfnisse hergestellt werden, welche, in ihrer jetzigen isolirten Lage den meisten Angriffen preis gestellt, erst dann ihre volle Wirksamkeit und Bedeutung erlangen, wenn sie endlich unter sich zu einem planmäßigen Ganzen verbunden sind. Als ein solches abgesondertes Werk kann auch das Wuhr unter Realta angesehen werden, welches im Frühjahr 1837 für Rechnung des Cantons angelegt worden ist und zum Zwecke hat, die vom Rhein bedrohte Straße zu schützen, aber auch zugleich der Rheincorrection nützt, indem dasselbe einen bedeutenden Landbezirk deckt.

Die Bauart dieses Wuhrs ist der oben beschriebenen des Rotelser Hügels ähnlich, nur das Querprofil des Kopfes etwas schwächer, so wie hier die Geschwindigkeit des Wassers auch etwas geringer ist als in der Gegend des Rotelser Hügels. Auch wurde hier, so wie dort, der Kopf mit einer Reihe durch Ketten an den Kopf gebundener Kästen umgeben, welche einen Vorbau bilden, der hier um so nothwendiger war, da man wegen der Hindernisse des Wassers das Wuhr nicht tief gründen konnte. Auch hier zeigte sich die Wirkung an den Kästen günstig, indem sich dieselben nach Maaßgabe der erfolgten Unterspülung regelmäßig einsenkten.

Während der Gründung des Wuhrkopfes floß der Rhein in seinem längs der Straße gebildeten Bette hinter dem begonnenen Wuhrbau durch. Nachdem derselbe über den niedrigen Wasserstand erhoben war, wurde der Rhein in den zu diesem Zweck in der Richtung des Wuhrkopfes gegrabenen Canal abgeleitet; was durch ein Leitwuhr aus sogenannten Böcken bewirkt wurde, die, mit Faschinen und Steinen zu einem Werke verbunden, für Flußzuschüsse und als provisorische Vertheidigung gegen plötzliche Wasserangriffe vortheilhaft dienten.

*) Der Transport der Steine fand bei mehreren Wuhren über eine Eisenbahn aus Flachschienen Statt, welche auf tannene Balken genagelt waren. Diese wurden auf die Querröhler durch Reile befestigt, mittelst welcher es sehr leicht war, den Parallelismus der Schienen zu bezwecken und dieselben nach jeder Ausweichung wieder schnell herzustellen. Die Construction der Wagen gewährte auch die Fahrt auf einer Bretterbahn und somit den Vortheil, die Ablösung an jedem Punkte des Baues bewerkstelligen zu können. Die erste Bahn dieser Art wurde vor 8 Jahren ausgeführt und war horizontal. Die später bei der Rotelser Lomba angewandte hatte eine Neigung, wodurch die beladenen Wagen bloß durch die Schwerkraft vom Steinbruche bis auf die Baustelle bewegt wurden. Diese Selbstbewegung erfolgte auf die befriedigendste Art, indem man die Bahn an ihrem Anfang stark und dann nach und nach immer weniger neigte, so daß die von selbst sich in Bewegung gesetzten Wagen, am Ziele angelangt, auch von selbst hielten.

Anmerk. des Verfassers.

Diese Ableitung hatte einige Schwierigkeiten, weil der Rhein sich in seinem landwärts gekehrten Laufe sehr tief eingegraben hatte. Aber noch weit größere Schwierigkeiten bot der Zuschluß des Querdammes dar, indem vor demselben ein weiter See und ein Wasserdruck von beiläufig 3 Mr. Höhe entstand, bevor das Wasser um den Wehrkopf fließen konnte; um so viel war der Boden daselbst höher als hier, wo der Rheinabfluß Statt gefunden hatte und zum Theil noch fortbauerte. Unter solchen Umständen muß beim kleinen Wasserstande der Dammszuschluß bewerkstelligt werden, weil bei starken Einströmungen diese Arbeit höchst schwierig, bisweilen unausführbar wird, wie wir es beim Damm N^o. 11 erzählt haben. Hier wurde auf folgende Art verfahren: Man schlug auf einer geeigneten Stelle zwei Pfahlreihen in senkrechter Richtung auf den Querdamm und in dessen ganzer Breite auf 2,00 Mr. Entfernung von einander ein, und umgab sowohl diese Pfähle als ihren Zwischenraum mit einer festen Faschinade als Grundbett. In der Linie der Dammkrone wurde von einer Pfahlreihe zur andern eine Spundwand geschlagen, aus der einzelne Pfähle über die Dammkrone vorragen. An die quer auf die Richtung des Dammes eingerammten Pfähle wurde eine starke Bretterwand befestigt, und eine gleiche auf die Faschinade angebracht. Während des Aufdämmens wurde das Wasser dem Durchlaß allmählig zugeleitet, durch ein leichtes Bock- und Faschinadenwerk, hinter welchem der Damm dann, sich immer mehr dem Durchlaß nähernd, aufgeführt wurde. Diese Arbeit bot natürlich immer mehr Schwierigkeiten dar, je mehr das Wasser, zwischen dem Durchlaß und dem Damm eingeengt, mit Ungestüm durch die enge Oeffnung durchfloß. — Als endlich der Damm zu beiden Seiten bis an die erwähnte Pfahlwand aufgeführt war, und nun alles Wasser durch den Durchlaß durchfließen mußte, wurde endlich auch der Zuschluß dieses letztern bewirkt, indem man längs den aus der Spundwand hervorragenden Pfählen, Hölzer, ähnlich wie bei Fallschützen, herunterließ, zugleich Senkfaschinen versenkte und den vor denselben befindlichen Raum mit Flußmaterial in dem Maße zufüllte, als die Senkfaschinenwand sich erhob. Der Sturz über dieselbe war sehr heftig, und vermehrte sich auf eine bedenkliche Art, als beim ansteigenden Rhein ein Arm desselben in den Rücken des Ableitungswehrs gerieth und auch dasselbe theilweise durchbrochen wurde. Der Sturz durch den Durchlaß war so stark, daß, ungeachtet des im Rücken desselben angebrachten Sturzbettes, doch noch unterhalb desselben eine große Vertiefung Statt fand.

Nur durch sehr thätige, Tag und Nacht ununterbrochen fortgesetzte Arbeit gelang es endlich, den vollkommenen Zuschluß zu bewirken, in Folge dessen sich dann ein weiter See vor dem Fangwehre bildete, in welchem das einströmende Wasser seine Geschwindigkeit verlor und eine hohe Anschlammung erzeugte.

Obchon eine solche Arbeit an und für sich nicht so wichtig scheint, so ist sie doch mit vielerlei Schwierigkeiten verbunden, und bei einer so hoch aufgeschwellten Wassermasse kann die geringste Vernachlässigung die bedenklichsten Folgen für das Gelingen des Zuschlusses haben.

Ueber die Wasserströmungen längs den Wehrköpfen und über die Anschlammungen vor den Querdämmen.

Ueber die Strömungen, welche längs den Wehrköpfen beim regellosen Lauf des Rheins Statt finden, gibt die Flusskarte Taf. II. Auskunft, in welcher auch die Strömungen und

die zum Schutze der Straße noch vor Beginn der Rheincorrections-Arbeiten angewandten Wuhre angezeigt sind, nebst den Wirkungen derselben auf die Wuhrköpfe, namentlich auf jenen E., wie dessen Profil Taf. IV. darstellt.

Beim Hochwasser des Jahrs 1832 strömte der ganze Rhein in der bezeichneten Richtung senkrecht auf den aus Flußgeschieben bei der Ausmündung des Rotelser Bachs aufgeführten Querdamm N^o. 42 dermaßen los, daß man nicht ohne Ursache um dessen Bestand besorgt war. Das Wasser wuchs vor dem Damme zu einer Höhe von beinahe 3 Mr. an, und obschon der Rhein in diese, durch den Damme aufgestaute, Wassermasse mit großer Geschwindigkeit einfloß, so verlor er doch nach und nach dieselbe, je näher er dem Damme kam, längs welchem sich dann nur große, aber nicht heftige, Wogungen einstellten, die ihre Richtung gegen die Kopfspitze hin nahmen, wohin der Abfluß mit einer Geschwindigkeit von 1,60 Mr. in der Secunde Statt fand.

Der Damme, obschon an einigen Stellen der Krone nur 1,46 Mr. dick, widerstand und bewirkte eine Anschlämmung, wie Querprofil C. Taf. IV. zeigt. Eine solche Anschlämmung hat sich unter ähnlichen Umständen vor allen Fangwuhren, die deswegen diesen Namen erhalten, gebildet, wobei gewöhnlich in der Nähe des Dammes, weil eben da die Geschwindigkeit am kleinsten war, das feinste Geschiebe abgelagert wurde. Da der größte Theil desselben, weil vom Nolla herrührend, mit so fruchtbaren Bestandtheilen erfüllt ist, daß schon im zweiten Jahr nach seiner Ablagerung Gräser und Gebüsche daraus hervortreiben, so wird es begreiflich, daß jetzt schon das dem Rhein abgewonnene Land in großer Ausdehnung mit grünenden Auen bedeckt ist, und aus sich selbst schon immer mehr zur Culturfähigkeit sich heranbildet. Selbst auf Kiesbänken, wo feiner Nollaschlamm nur sparsam zwischen den Kieselsteinen angelegt sich befindet, regt sich das Pflanzenleben stärker, als man solches irgendwo in einem ähnlichen Flußbezirke antrifft, und beurkundet, daß dasjenige des Domleschgerthals mehr als jedes andere die Kosten und Mühen seiner Gewinnung und Bearbeitung lohnen werde.

Wassermasse des Rheins beim höchsten und beim kleinsten Wasserstande.

Bei dem unbeständigen Laufe des Rheins war es unthunlich, seine Wassermasse beim höchsten Wasserstande in der Domleschgerthalebene zu messen. Man suchte dieselbe also sowohl am Rhein als an der Albula an denjenigen Stellen auszumitteln, wo diese Flüsse hierzu ein geeignetes Profil darboten, und fand so für diese beiden Flüsse, welche vereinigt den Rhein im Domleschgerthale bilden, eine in der Secunde abfließende Wassermasse von 1100 Cubikmeter. Dagegen betrug die Wassermasse des Rheins beim niedrigen Wasserstande für jede Secunde nur 15,64 Cubikmeter. Demnach verhält sich die Wassermasse des Rheins beim höchsten Wasserstande zur Wassermasse beim niedrigen Wasserstande beiläufig wie 70 : 1.

Ueber das Querprofil oder Durchgangsprofil, welches ein Fluß oder Canal nöthig hat, um eine bestimmte Wassermasse abzuführen.

Dieses Querprofil hängt, unter übrigens gleichen Umständen, von seiner Größe, nämlich dem Quadrat-Inhalt, von seinem Umfange, ferner von dem Gefälle und der Geschwindigkeit des Flusses oder Canals ab.

Mehrere der ausgezeichnetsten Mathematiker haben sich mit diesem Gegenstande beschäftigt und das Ergebnis ihrer Forschungen durch Formeln ausgedrückt. Allein die Resultate, welche diese Formeln geben, weichen wesentlich von einander ab, und können daher nicht das Zutrauen des Praktikers verdienen. Um meisten nähert sich folgende Formel der Wahrheit:

$$C = c \sqrt{\left(\frac{p \cdot l}{q \cdot h}\right)} \cdot \sqrt{\left(\frac{Q \cdot H}{P \cdot L}\right)}$$

welche Eytelwein in seinem Handbuche der Mechanik und Hydraulik Seite 179 gibt; und in welcher C, c die mittlern Geschwindigkeiten für zwei verschiedene regelmäßig fließende Gewässer, Q, q die Inhalte ihrer Querprofile, P, p ihre Wände oder die Umfänge ihrer Querprofile, H, h ihre Gefälle, L, l die dazu gehörigen Längen bezeichnen.

Aus verschiedenen Versuchen hat Eytelwein den Werth von $C \sqrt{\left(\frac{p \cdot l}{q \cdot h}\right)} = 90,9$ bestimmt und daher die mittlere Geschwindigkeit eines regelmäßigen Flusses oder

$$C = 90,9 \sqrt{\frac{Q \cdot H}{P \cdot L}}$$

gesetzt, wobei alle Größen sich auf Rheinländisches Fußmaaß beziehen.

Allein nach verschiedenen Beobachtungen, die ich an regelmäßigen Flüssen gemacht habe, gibt diese Formel eine zu große Geschwindigkeit, woraus hervorzugehen scheint, daß die constante Zahl 90,9 wesentlich vermindert werden müsse. Da aber der wahre Werth dieses Coefficienten nur aus möglichst vielen genauen Beobachtungen ausgemittelt werden kann, und da dieser Gegenstand überhaupt für den Fluß- und Canalbau von hoher Wichtigkeit ist, so theile ich hier diejenigen Beobachtungen mit, welche ich an verschiedenen ziemlich regelmäßig fließenden Gewässern angestellt habe. Bei der großen Schwierigkeit solcher Beobachtungen an so schnell fließenden Flüssen bei verschiedenen Wasserständen, lassen sich wohl nicht so übereinstimmende Resultate erwarten, wie man sie gern wünschen möchte.

Lieber des Durchschlages ober Durchschlages, welches ein Fluß ober Canal richtig hat
 um eine bestimmte Wasserhöhe abzulassen.
 Dieses Durchschlagen bedarf unter Umständen gleichen Umständen, nämlich: 1) der
 dem Durchschlagen, oder seinen Umständen, ferner von dem Orte, wo der Durchschlag ist,
 fließt ober fließt abwärts, als: 2) der Wasserhöhe, die im Durchschlage sein soll, und
 3) der Länge des Durchschlages, welche mit dem Wasserstande verbunden ist.
 Diese drei Umstände sind die einzigen, welche bei der Berechnung des Durchschlages
 eine Rolle spielen, und werden nachfolgend näher betrachtet.

1) Die Länge des Durchschlages. Diese ist diejenige Länge, welche der Wasserstand
 im Durchschlage einnehmen muß, um die bestimmte Wasserhöhe abzulassen. Diese
 Länge ist nicht diejenige, welche der Durchschlag selbst hat, sondern diejenige, welche
 der Wasserstand einnehmen muß, um die bestimmte Wasserhöhe abzulassen.

2) Die Wasserhöhe. Diese ist diejenige Höhe, welche der Wasserstand im
 Durchschlage einnehmen muß, um die bestimmte Wasserhöhe abzulassen. Diese
 Höhe ist nicht diejenige, welche der Durchschlag selbst hat, sondern diejenige, welche
 der Wasserstand einnehmen muß, um die bestimmte Wasserhöhe abzulassen.

3) Die Länge des Durchschlages. Diese ist diejenige Länge, welche der Wasserstand
 im Durchschlage einnehmen muß, um die bestimmte Wasserhöhe abzulassen. Diese
 Länge ist nicht diejenige, welche der Durchschlag selbst hat, sondern diejenige, welche
 der Wasserstand einnehmen muß, um die bestimmte Wasserhöhe abzulassen.

Die Berechnung des Durchschlages ist eine sehr schwierige Aufgabe, die nur durch
 die Anwendung der Hydrodynamik gelöst werden kann. Die Hydrodynamik ist die
 Wissenschaft, welche die Bewegung der Flüssigkeiten untersucht, und die Berechnung
 des Durchschlages ist eine der schwierigsten Aufgaben dieser Wissenschaft.

Die Berechnung des Durchschlages ist eine sehr schwierige Aufgabe, die nur durch
 die Anwendung der Hydrodynamik gelöst werden kann. Die Hydrodynamik ist die
 Wissenschaft, welche die Bewegung der Flüssigkeiten untersucht, und die Berechnung
 des Durchschlages ist eine der schwierigsten Aufgaben dieser Wissenschaft.

Beobachtungen

Tab. I.

über die Bewegungen des Wassers in regelmäßigen, aus Kieseln und Sand gebildeten Flussbetten, deren Seitenwände beiläufig $\frac{3}{2}$ Ausladung hatten.

| Gegend und Anzahl der Beobachtungen. | Das im Canal fließende Wasser besitzt eine mittlere | | Umfang des Querschnitts p. | Inhalt des Querschnitts q. | Gefäll h. | Länge l. | Beobachtete Geschwindigkeit im Stromstrome in 1 Secunde. | Beobachtete mittlere Geschwindigkeit in 1 Secunde. | Berechnete mittlere Geschwindigkeit in 1 Secunde. | Berechnete Constante C. | | Bemerkungen. | |
|--------------------------------------|---|---------|----------------------------|----------------------------|-----------|----------|--|--|---|-------------------------|------------------------|--------------|--|
| | Breite. | Tiefe. | | | | | | | | in Metres. | in Rheinländische Fuß. | | |
| Am Rhein im Domleschger-Thal. | Metres. | Metres. | Metres. | Quadr.-Met. | Metres. | Metres. | Metres. | Metres. | | | | | |
| | 1 | 3,35 | 0,08 | 3,50 | 0,268 | 1,23 | 213 | 0,70 | | 0,58 | 27,60 | 49,37 | |
| | 2 | 3,70 | 0,38 | 4,35 | 1,40 | 3,03 | 471 | 1,71 | | 1,42 | 31,44 | 55,70 | |
| | 3 | 3,75 | 0,39 | 4,48 | 1,46 | 3,03 | 471 | 2,02 | | 1,68 | 36,66 | 65,58 | |
| | 4 | 3,79 | 0,41 | 4,58 | 1,55 | 3,03 | 471 | 2,09 | | 1,73 | 36,67 | 65,59 | |
| | 5 | 3,82 | 0,49 | 4,67 | 1,87 | 3,03 | 471 | 2,30 | | 1,90 | 37,43 | 66,95 | |
| | 6 | 3,85 | 0,50 | 4,84 | 1,93 | 3,03 | 471 | 2,34 | | 1,94 | 38,30 | 68,51 | |
| | 7 | 4,00 | 0,50 | 4,96 | 2,00 | 0,40 | 52 | 1,73 | 1,45 | 1,43 | 25,67 | 45,92 | |
| | 8 | 4,11 | 0,50 | 5,10 | 2,09 | 0,40 | 52 | 1,74 | | 1,44 | 25,64 | 45,86 | |
| | 9 | 4,66 | 0,68 | 5,25 | 3,15 | 0,40 | 52 | 2,00 | 1,79 | 1,66 | 24,43 | 43,70 | |
| | 10 | 4,78 | 0,89 | 5,75 | 4,28 | 0,40 | 52 | 2,26 | 1,82 | 1,87 | 24,71 | 44,20 | |
| | 11 | 4,09 | 0,46 | 4,72 | 1,87 | 0,39 | 49 | 2,34 | 2,10 | 1,94 | 34,54 | 61,78 | |
| | 12 | 4,83 | 0,62 | 5,11 | 3,02 | 0,39 | 49 | 2,58 | 2,16 | 2,14 | 31,19 | 55,79 | |
| | 13 | 4,88 | 0,85 | 5,57 | 4,12 | 0,39 | 49 | 2,72 | 2,22 | 2,25 | 29,32 | 52,45 | |
| | 14 | 7,90 | 1,05 | 9,22 | 8,29 | 0,40 | 53 | 2,94 | | 2,44 | 29,62 | 52,98 | |
| | 15 | 7,90 | 1,05 | 9,22 | 8,29 | 0,39 | 49 | 3,06 | | 2,54 | 30,02 | 53,70 | |
| | 16 | 7,90 | 1,05 | 9,22 | 8,29 | 0,79 | 102 | 3,00 | | 2,49 | 29,84 | 53,38 | |
| | 17 | 7,95 | 1,13 | 9,38 | 8,99 | 0,39 | 49 | 3,17 | 2,65 | 2,63 | 30,11 | 53,86 | |
| | 18 | 8,02 | 1,25 | 9,62 | 10,03 | 0,39 | 49 | 3,50 | 2,90 | 2,90 | 31,83 | 56,94 | |
| | 19 | 8,50 | 0,80 | 9,07 | 6,06 | 0,55 | 78,20 | 2,86 | | 2,37 | 34,57 | 61,84 | Kanal, durch welchen der Rhein beim kleinsten Wasserstande geleitet wurde. |
| 20 | 8,50 | 1,05 | 9,57 | 8,93 | 0,55 | 78,20 | 3,40 | | 2,82 | 34,81 | 62,27 | | |

Anmerkung.

| | | | |
|---|-----------|-------|-------|
| Als Mittel aus allen diesen Versuchen ergibt sich die Constante | in Metres | 31,20 | 53,18 |
| „ „ „ den Beobachtungen von Nro. 1 bis 6 die Constante | „ „ | 34,30 | 61,95 |
| „ „ „ „ „ „ 6 „ 10 „ „ | „ „ | 25,11 | 44,92 |
| „ „ „ „ „ „ 10 „ 18 „ „ | „ „ | 30,80 | 55,10 |
| „ „ „ „ „ „ 19 „ 20 „ „ | „ „ | 34,69 | 62,05 |

Fuß.

Bei den hier dargestellten Beobachtungen wurde überall die Geschwindigkeit des Wassers im Stromstriche auf der Oberfläche durch Schwimmer gemessen, weil es sehr schwierig, bei hohem Wasserstande an reißenden Strömen beinahe unmöglich ist, mit Genauigkeit die mittlere Geschwindigkeit zu messen. Doch wurde dieselbe bei acht Beobachtungen directe ermittelt, wie man aus Tabelle I. ersieht, woraus hervorgeht, daß die Geschwindigkeit im Stromstriche eines Flusses immer größer ist, als dessen mittlere Geschwindigkeit. Diese kann also dadurch gefunden werden, indem man die bekannte Geschwindigkeit im Stromstriche mit einer constanten Zahl multiplicirt. Diese constante Zahl oder dieser Coefficient (z. B. g.) kann aus den Beobachtungen der Tab. I. auf folgende Art abgeleitet werden:

Tab. I. Beobachtung 7. ist die Geschwindigkeit im Stromstrich . . . 1,73 Mr.
 die mittlere Geschwindigkeit 1,45 „
 Es muß also seyn: $1,73 \times g = 1,45$.
 also $g = 0,83$.

Ferner:

Beobachtung 9. $2 \times g = 1,79$ und $g = 0,89$.
 10. $2,26 \times g = 1,82$ „ $g = 0,80$.
 11. $2,34 \times g = 2,10$ „ $g = 0,85$.
 12. $2,58 \times g = 2,16$ „ $g = 0,83$.
 13. $2,72 \times g = 2,22$ „ $g = 0,81$.
 17. $3,17 \times g = 2,65$ „ $g = 0,83$.
 18. $3,50 \times g = 2,90$ „ $g = 0,82$.

Das Mittel aus $\frac{670}{8} = 0,837$ „

Hat man also die Geschwindigkeit im Stromstriche eines regelmäßig fließenden Gewässers, so erhält man die mittlere Geschwindigkeit desselben, indem man die Stromstrichgeschwindigkeit mit der constanten Zahl 0,837 multiplicirt. Auf diese Art sind alle mittlern Geschwindigkeiten der vorstehenden Tabellen berechnet worden. Statt der Zahl 0,837 habe ich mich nur der Zahl 0,83 dabei bedient.

Ich übergebe die verschiedenen Folgerungen, welche aus diesen Tabellen gezogen werden könnten, und mache nur auf den großen Unterschied aufmerksam, der zwischen den hier erhaltenen Constanten und jener sich ergibt, welche Eytelwein in der oben angeführten Formel ausgemittelt hat und die, nach meinem Dafürhalten, für die Berechnung der Geschwindigkeiten von Flüssen, die den oben erwähnten ähnlich sind, nicht anwendbar ist*).

Uebrigens ergibt sich auch aus den hier mitgetheilten Beobachtungen die Unmöglichkeit, eine Constante zu finden, die für alle (versteht sich regelmäßig fließenden) Flüsse anwendbar wäre; nur für ähnliche Fälle und innert den Grenzen der gemachten Beobachtungen sind die gefundenen Constanten zu gebrauchen, und es bleibt der Umsicht des Wasserbauverständigen anheimgestellt, wie er dieselben nach den jedesmaligen Umständen anwenden oder modificiren wolle.

*) Man sehe hierüber des Freiherrn von Pechmann Jahrbücher der Baukunde I. Bd. 2. Heft pag. 193.

Anmerk. des Verfassers.

Berechnung der Normalbreite des Rheins im Domleschgerthale.

Wir wollen noch zeigen, wie wir die Breite des Flussbettes für den Rhein im Domleschgerthale berechnet haben.

Die höchste Wassermasse des Rheins wurde oben für jede Secunde zu 1100 Cubikmeter angegeben. Die mittlere Tiefe, mit welcher diese Wassermasse abfließen kann, ohne weder die Uferbauwerke zu sehr anzugreifen, noch zu wenig Kraft für die Abführung des Geschiebes zu besitzen, wurde nach mehreren Beobachtungen zu 4,5 Mr. bestimmt. Die Böschung der Ufer auf dieser Höhe zu jeder Seite zu 9 Mr., also zusammen zu 18 Mr. angenommen.

Die mittlere Breite heiße B'

Die Breite in der Sohle heiße B

$$\text{So haben wir } B' = \frac{18 + 2 B}{2} \text{ oder } B' = 9 + B$$

und wir brauchen nur die Breite in der Sohle B zu berechnen, um daraus die mittlere Breite B' abzuleiten.

Aus diesen Maassen des Profils ergibt sich:

$$\text{Quadrat-Inhalt des Querschnittes oder } Q = B' \times 4,50 = (9 + B) \times 4,50.$$

$$\text{Umfang } P = 10,05 + 10,05 + B = 20,10 + B.$$

$$\text{Gefäll } H = \dots \dots \dots 6,84.$$

$$\text{Die zu diesem Gefälle gehörige Länge } L = \dots \dots \dots 1000.$$

C heiße die Geschwindigkeit, womit die Wassermasse M = 1100 CMr. abfließt.

Substituiren wir nun in der angeführten Formel:

$$C = c \sqrt{\frac{p \cdot l}{q \cdot h}} \cdot \sqrt{\frac{Q \cdot H}{P \cdot L}}$$

die aus den Beobachtungen am Rheine im Domleschgerthale Tab. I. abgeleitete Constante

$$32 = 2 \cdot \sqrt{\frac{p \cdot l}{q \cdot h}} \text{ so erhalten wir vorerst:}$$

$$C = 32 \sqrt{\frac{Q \cdot H}{P \cdot L}} \text{ (alles in Untermaass.)}$$

Und wenn wir nun in dieser Formel die respectiven Größen des Profils substituiren, so erhalten wir ferner:

$$C = 32 \sqrt{\frac{(9 + B) \cdot 4,50 \cdot 6,84}{(20,10 + B) \cdot 1000}}$$

und weil $C \cdot Q = 1100$ also $C = \frac{1100}{(9 + B) \cdot 4,50}$; so ist

$$1100 = 32 \sqrt{\frac{(9 + B) \cdot 4,50 \cdot 6,84}{(20,10 + B) \cdot 1000}} \cdot (9 + B) \cdot 4,50.$$

Durch gehörige Entwicklung erhält man: $0 = B^3 + 27 B^2 - 1653 B - 3738,6$ und $B = 39,3$ Mr.

Folglich wäre in dem angenommenen Flussprofile eine Breite der Sohle von 39,3 Mr. genügend, um eine Wassermasse von 1100 CMr. in der Secunde abzuführen.

Da aber beim Einflusse des Rheins zwischen je zwei Wehrköpfen immer Hemmnisse Statt finden, welche beim Hochwasser stets eine Aufstauung bewirken werden, so wurde aus bereits oben angeführten Gründen und in Berücksichtigung der verschiedenen am Rheine gemachten Beobachtungen, die Sohlenbreite $B = 44$ Mr. bestimmt.

Demnach ist $Q = 238,5$.

Die Geschwindigkeit findet man $C = 5,104$, also die Wassermasse

$$M = 5,104 \cdot 238,5 = 1217,30 \text{ Mr.}$$

Die abzuführende Wassermasse ist $= 1100,00$ „

Also ergibt sich ein Ueberschuss von $117,30$ „
oder ungefähr $\frac{1}{10}$ tel für die Contraction.

A r b e i t e n ,
welche die Rheincorrections-Gesellschaft zur Eindämmung des Rheines im Domleschger-Thale hat ausführen lassen.

| | Namen der Wuhren. | 1832. | | 1833. | | 1834. | | 1835. | | 1836. | | 1837. | | TOTALE. | |
|----|--|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|---------|-----|
| | | fl. | fr. | fl. | fr. |
| 1 | Fangwahr Nro. 12 unter dem Bache von Kotels | 1837 | 34 | 36 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 4873 | 34 |
| 2 | Fangwahr Nro. 14 bei der Lomba, nebst Fortsetzung | 728 | 26 | 571 | 32 | 1765 | 3 | 4697 | 25 | 175 | 49 | 460 | 42 | 8098 | 57 |
| 3 | Leitkanal für den Rhein | — | — | 602 | 24 | — | — | 226 | 39 | — | — | — | — | 829 | 3 |
| 4 | Fangwahr Nro. 15 mit Dämmen und Faschinen-Sporren | — | — | 1547 | 38 | 14 | 30 | — | — | 478 | 49 | 914 | 29 | 2955 | 26 |
| 5 | Pardisla-Wuhr Nro. 17 | — | — | — | — | 354 | 3 | 5549 | 48 | 2575 | 23 | 1144 | 51 | 9624 | 5 |
| 6 | St. Martins-Wuhr | — | — | — | — | 113 | 17 | 1125 | 13 | 6748 | 31 | 2478 | 13 | 10465 | 14 |
| 7 | Steinrüsten, Herstellung von Bahnen und allgemeine Einleitungsarbeiten | — | — | 57 | 23 | — | — | — | — | — | — | 306 | 58 | 364 | 21 |
| 8 | Provisorische Arbeiten zum Schutze der Aue außerhalb Kotels | — | — | 20 | 23 | 578 | 6 | — | — | — | — | — | — | 598 | 29 |
| 9 | Fangwahr bei Realta Nro. 11. Dammarbeit | — | — | — | — | 1003 | 17 | — | — | — | — | — | — | 1003 | 17 |
| 10 | Aufsicht | — | — | 132 | — | 268 | 7 | 397 | 20 | 196 | 40 | — | — | 994 | 7 |
| 11 | Wälder- und Holz-Ankäufe | — | — | — | — | 950 | — | — | — | 621 | 25 | 7 | — | 1578 | 25 |
| 12 | Zinsvergütungen, Büreaufkosten, Druckerspesen und Verschiedenes | — | — | 37 | — | 131 | 45 | 314 | 38 | 114 | 6 | 78 | 36 | 676 | 5 |
| 13 | Werkzeuge, Schmiedkosten | — | — | — | — | — | — | 537 | 58 | 465 | 22 | 22 | 42 | 1026 | 2 |
| 14 | Montee-Kopf Nro. 5 bei Cahis. Für Material-Zubereitung | — | — | — | — | — | — | — | — | 1048 | 51 | — | — | 1048 | 51 |
| 15 | Faschinaden-Sporren außerhalb dem Compagnakopf Nro. 15 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 315 | 53 | 315 | 53 |
| | Summa | 2566 | — | 3004 | 20 | 5178 | 8 | 12849 | 1 | 12424 | 56 | 5429 | 24 | 41451 | 49 |
| | An nachträglichen Verwaltungs- und Frachtspesen, nebst Zinsvergütungen | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 422 | 50 | 422 | 50 |
| | | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 5852 | 14 | 44874 | 39 |

Die vom Canton bezahlten Wuhrarbeiten von Realta, Tignitz und außer Realta, welche zum Schutze der StraÙe ausgeföhrt worden sind, betragen:

| | Realta. | | Tignitz. | | Außer Realta. | |
|------------------|---------|-----|----------|-----|---------------|-----|
| | fl. | fr. | fl. | fr. | fl. | fr. |
| Im Jahr 1833 . . | — | — | 4077 | 56 | — | — |
| „ „ 1834 . . | 1231 | 7 | 4156 | 25 | — | — |
| „ „ 1835 . . | 2637 | 14 | 3417 | 56 | — | — |
| „ „ 1836 . . | 4027 | 31 | 2852 | 51 | — | — |
| „ „ 1837 . . | — | — | 304 | 2 | 7565 | 19 |
| Summa . . | 7895 | 52 | 11506. | 10 | 7565 | 19 |

Kostenvoranschlag der Arbeiten, welche die Rheincorrection, nach dem gegenwärtigen auf Taf. III. dargestellten Plane, auszuführen erfordert.

| | fl. | fr. | fl. | fr. |
|--|--------|-----|---------|-----|
| A. Bewehrung des linken Rheinufers. | | | | |
| 1) Fangwahr beim Ausflusse des Baches von Summaprada . . . | 4000. | — | | |
| 2) Verstärkung und Fortsetzung des St. Martins-Wuhrs . . . | 5000. | — | | |
| 3) Anlegung eines Haupt-Fangwuhrs bei Cahis, Montee genannt | 9600. | — | | |
| 4) Sporren mit einem Querdamme zwischen dem Signiker und Realtaer Wuhre bis an die Straße gehend | 2000. | — | | |
| 5) Fangwahr zwischen Pardisla und Realta | 4500. | — | | |
| 6) Sporrenwuhre, welche sich an den Hinterdamm anlehnen, Zahl 16 à fl. 1400 | 22400. | — | | |
| 7) Hinterdamm in einer Länge von 5500 Mr. à fl. 1. 40 fr. . . | 9166. | 40. | | |
| | | | 56666. | 40. |
| B. Bewehrung auf Rotelser Gebiet. | | | | |
| 1) Bewehrung zwischen dem Wildbache und der Tomba von Rotels zur Einmündung des Rheins | 6400. | — | | |
| 2) Querdamm und Sporren bei Compagna N ^o . 16 | 1900. | — | | |
| 3) Befestigung und Verlängerung des innern Pardisla-Wuhrs . . | 1600. | — | | |
| 4) Anlegung eines Fangwuhres beim Pardisla-Hügel | 4800. | — | | |
| 5) Sporrenwuhre, welche sich an den Hinterdamm anschließen, Zahl 4 à fl. 1400 | 5600. | — | | |
| 6) Hinterdamm, Länge 1500 Mr. à fl. 1. 40 fr. | 2500. | — | | |
| | | | 22800. | — |
| C. Ausgaben für beide Ufer, nämlich: für die noch im Verlaufe der Correction nach Maaßgabe der Flußwirkung zwischen den Sporrenwuhren anzubringenden Parallel- werke und für Anschlämmungsanstalten verschiedener Art | | | | |
| | | | 29000. | — |
| D. Die bis jetzt durch die Rheincorrection bestrittenen Arbeiten kosten laut der obigen Berechnung | | | | |
| | 41874. | 39. | | |
| Diejenigen, welche dem Canton als für die Rheincorrection ausgegeben gut zu schreiben sind, betragen | | | | |
| | 6000. | — | | |
| | | | 47874. | 39. |
| Total der Ausgaben | | | 466344. | 49. |

Berechnung des Landgewinns durch die vorgeschlagene partielle Rheincorrection.

| | Quadrat- Klafter. | Es kostet ein Quadrat-Klafter. |
|---|----------------------|-----------------------------------|
| Das zu gewinnende Land auf dem linken Ufer beträgt Quadrat- Meter | 2274,002. | |
| Das Land auf dem rechtsseitigen Rheinufer oder auf Rotelfer Gebiet | 499,504. | |
| zusammen Quadrat-Meter | 2773,506. | |
| macht Quadrat-Klafter (zu 36 □Fuß = 3,24 Quadrat-Meter) . . . | 856019. | |

Da die sämmtlichen Unkosten, welche die Gewinnung von 856019 Quadrat-Klafter Land erfordert, fl. 166341. 19 fr. betragen, so kommt also jedes Quadrat-Klafter zu stehen auf 11²/₅ fr.

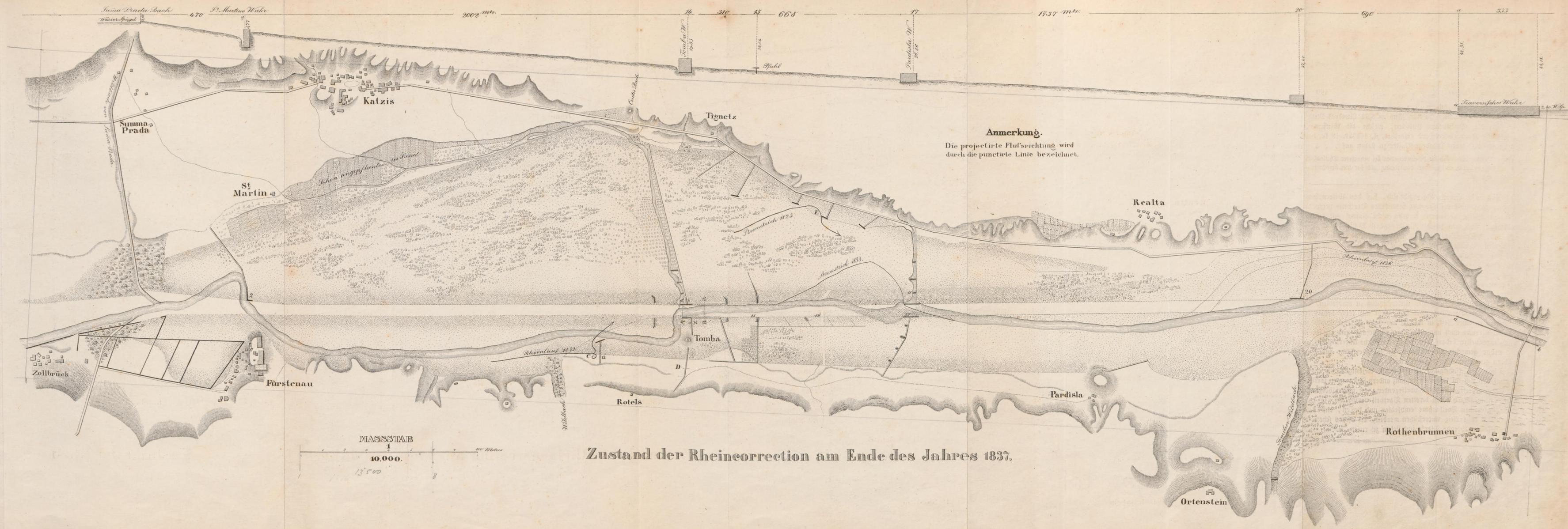
Anmerkung. Wenn sich die Rheincorrection bei vermehrter Theilnahme über das ganze rechtsseitige Ufer ausdehnt, so wird natürlich ein größerer Landgewinn als der hier berechnete — aber auch ein größerer Kostenaufwand sich ergeben.

Aus dieser Berechnung ergibt sich, daß das Unternehmen einer partiellen Rheincorrection auch in öconomischer Beziehung bedeutende Vortheile verspricht, da ein Klafter des gewonnenen und culturfähig gemachten Bodens nicht einmal auf 12 fr. zu stehen kommt, während das anliegende Land von gleicher Beschaffenheit 30 bis 40 fr. gilt.

Daß dieses Werk gelingen werde, beweist das mit so geringen Mitteln schon Geleistete. Allein die Geldkräfte der bestehenden Gesellschaft, welche sich größtentheils nur auf Mitglieder des eigenen Cantons beschränkt, sind erschöpft, wie solches sich aus dem erstatteten Berichte des Ausschusses ergibt, und dieselbe ist nicht im Stande, das Unternehmen allein an ein erwünschtes Ziel zu führen. Größere Theilnahme in unserem Canton, außer derjenigen der Regierung, ist bei dem beschränkten Vermögenszustande und dem geringen Speculationsgeiste seiner Einwohner kaum zu erwarten, und so bleibt ihr kein anderer Weg, um dieses schöne Werk zu vollenden, als dasselbe der eidgenössischen Unterstützung zu empfehlen.

Die allgemeine Wohlfahrt kann wohl auf keine bessere und solidere Art befördert werden, besonders in einer Zeit, in welcher mit stets größerer Ausdehnung des Handels und der Industrie die Bevölkerung auch immer rascher anwächst, und zu ihrem Gedeihen auch immer größerer Nahrungsquellen bedarf, als durch eben solche Unternehmungen, wo immer mehr Land gewonnen und urbar gemacht und wodurch die Erdoberfläche für die Menschen nicht nur verschönert, sondern gewissermaßen erweitert wird.

Diese Berücksichtigung dürfte selbst diejenigen für unser Unternehmen gewinnen, deren Thätigkeiten sich im Uebrigen in ganz andern Richtungen fortbewegen. Da aber das Unternehmen der Rheincorrection nach der vorliegenden, auf mehrjährige Erfahrung gegründeten Berechnung allen Theilnehmern einen directen Vortheil verspricht, so darf man auch um so eher dasselbe einer allgemeinen Theilnahme empfehlen und hoffen, daß besonders diejenigen unserer treuen Eidgenossen es kräftig unterstützen werden, die öfters schon geholfen haben, gemeinnützige und unsere Nation ehrende Werke ins Leben zu rufen.



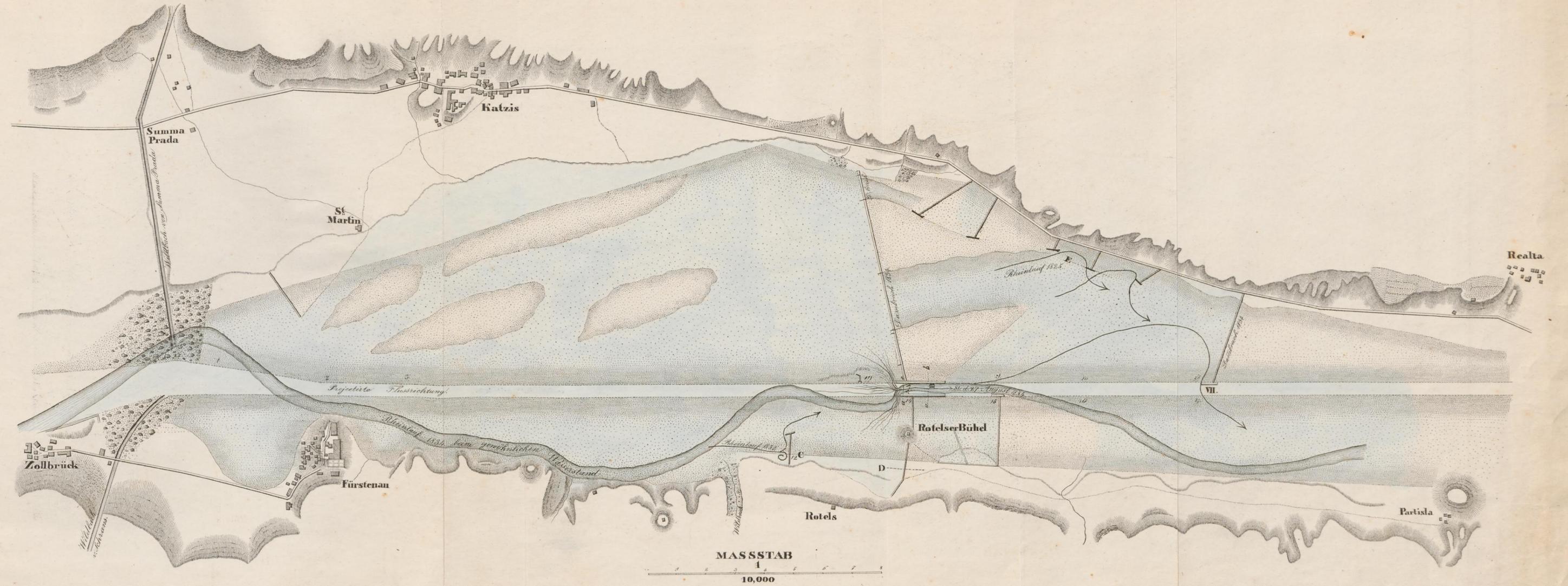
Summa Prada Bach 470 P. Martins Wehr 2002 mte. 310 45 668 47 1737 mte. 20 690 353

Anmerkung.
Die projectirte Flußrichtung wird durch die punctirte Linie bezeichnet.

MASSSTAB
1
10.000.
13500

Zustand der Rheincorrection am Ende des Jahres 1837.

Zustand der Rheincorrectionsarbeiten nach dem 27 August 1834.



RHEINLAUF AM ENDE DES JAHRES 1838.

nebst Bezeichnung des von den Gemeinden Catzis u. Rotels
an die
Rhein correctionsgesellschaft abgetretenen Bodens, dessen
Grenze die gekreuzelte Linie anzeigt.

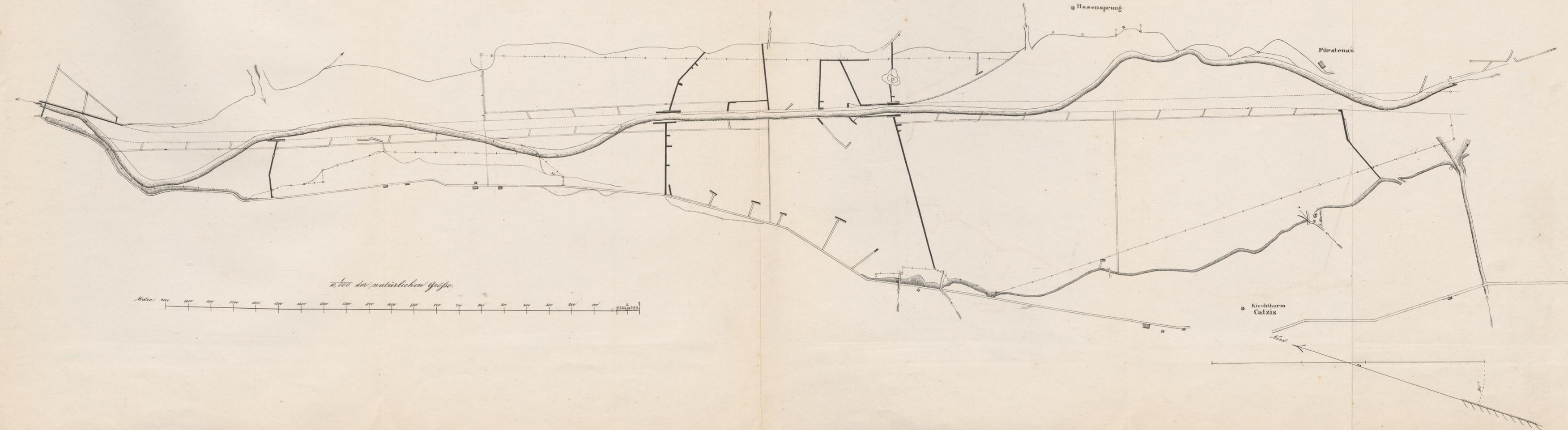
Thurm des Schloßes
Riedberg

Thurm des Schloßes
Ortenstein

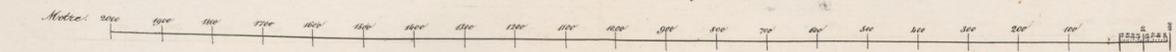
Hasensprung

Fürstenau

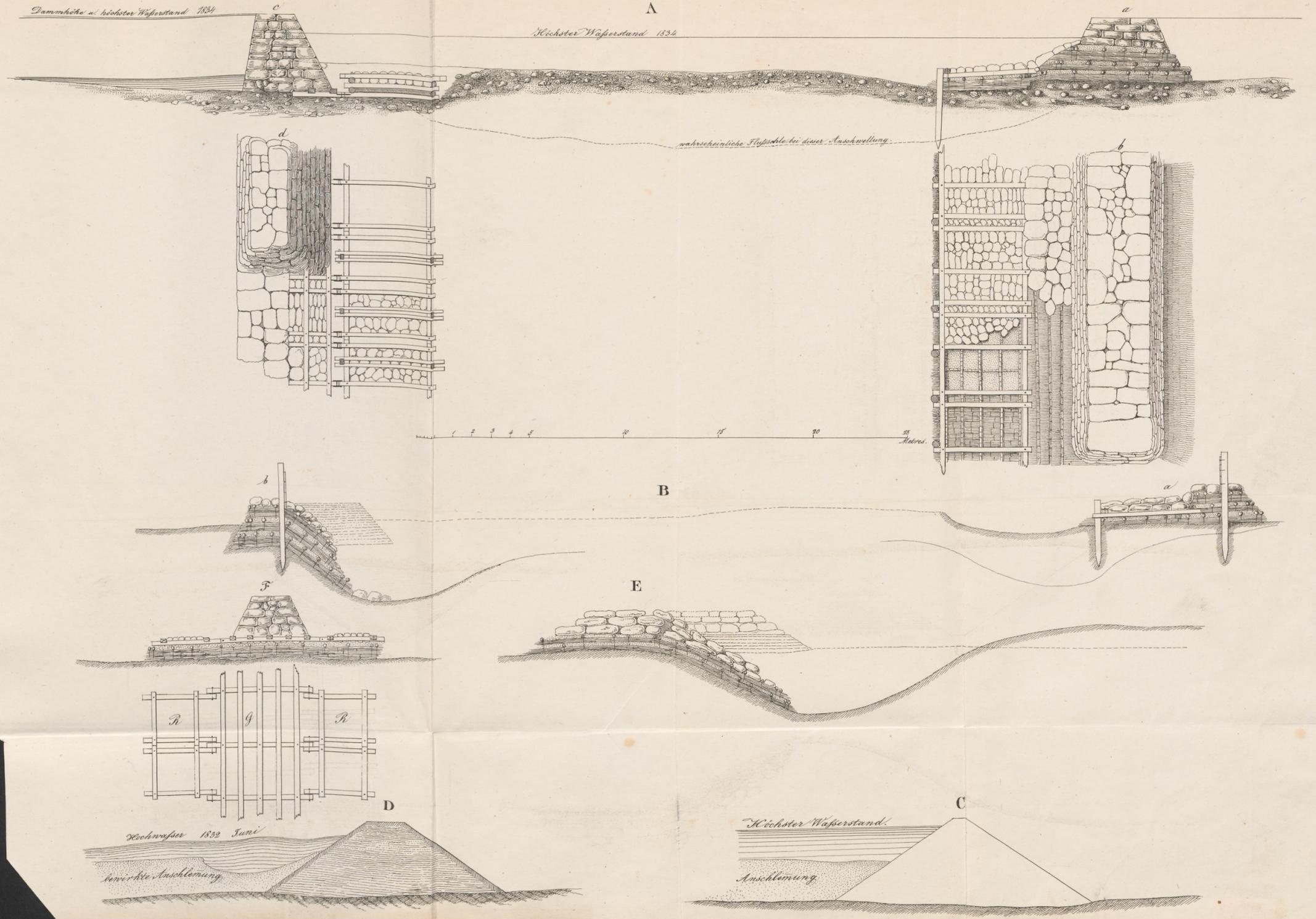
Kirchthurn
Catzis

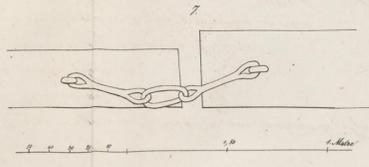
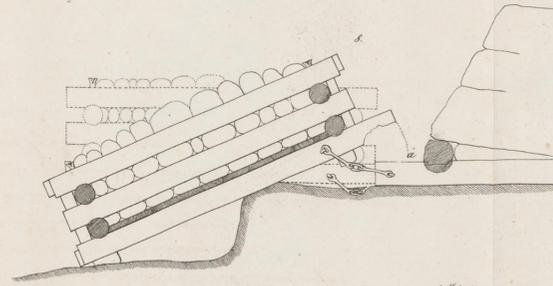
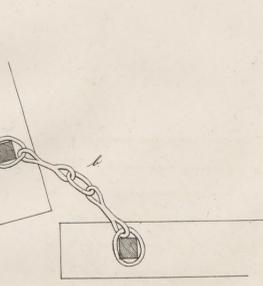
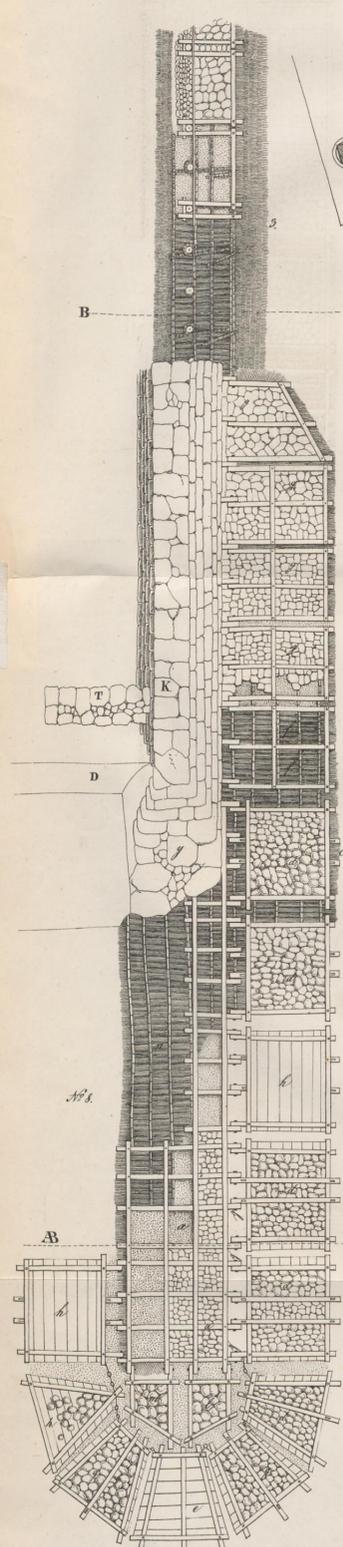
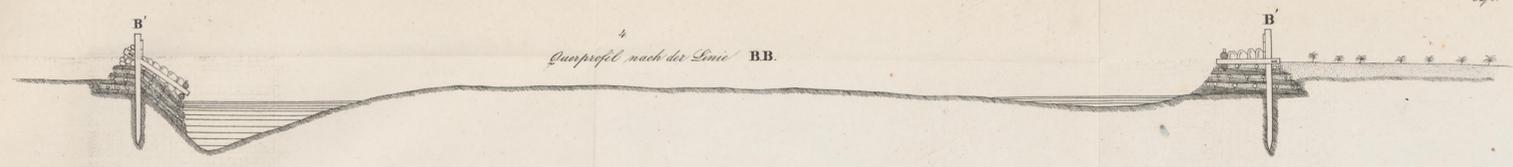


10,000 der natürlichen Größe



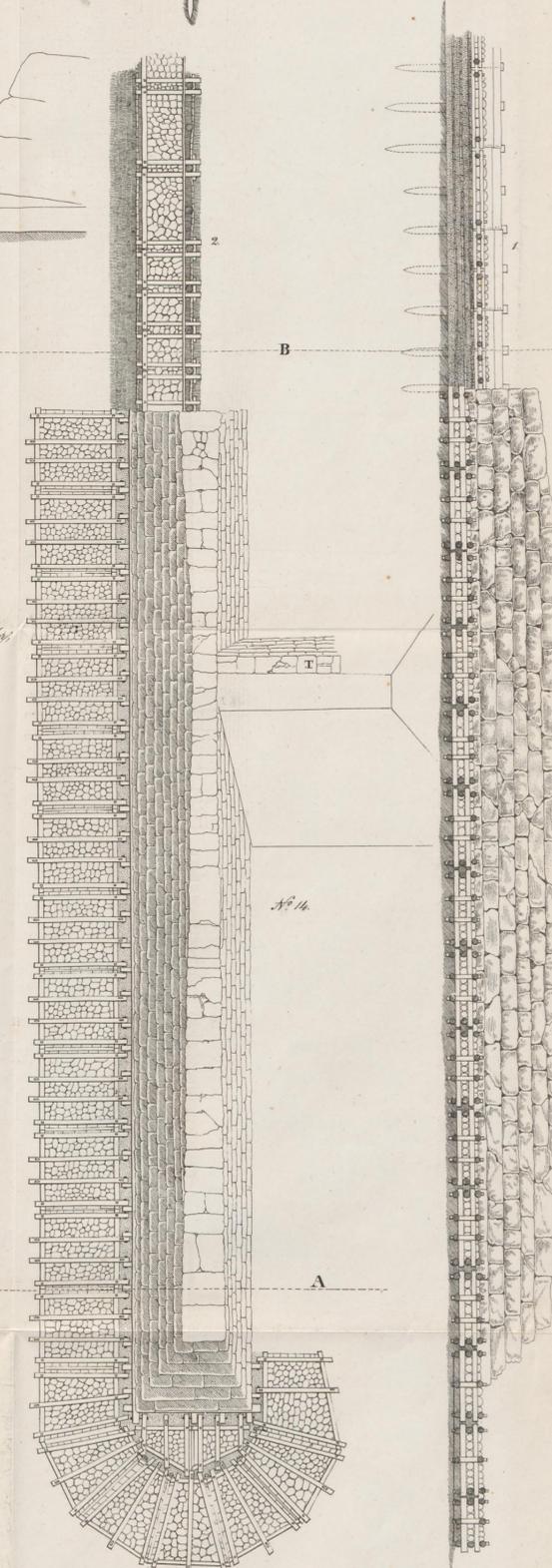
Wuhrarbeiten bei der Rotelser Tomba vorder Anschwellung von 1834.



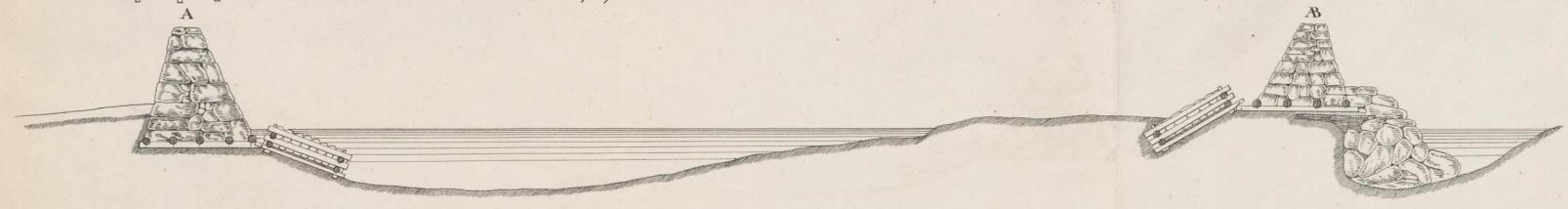


Erklärungen.

1. No. 13 sind die Grundrisse der bei der Petalae Tombe angelegten Wehrköpfe in derjenigen Weite von einander, welche dem Rheinbett bestimmt ist.
2. A. B. Querschnitt dieser Wehre und Darstellung, der Art u. Weis wie sich die Verbauwerke nach Maßgabe der Unterwaschung einrichten.
3. B. B. Querschnitte der Wehrverlängerung, flussaufwärts, aus Fuchsinade, Pahlwand und Steinbau, mit der bei B angedeuteten Wirkung der Unterwühlung.
4. I. Vorderer Ansicht des Wehrkopfs No. 14.
5. a. a. Schwellenrost aus Holzkern von 0,25 bis 0,30 M. Dicke.
6. k. k. Schwellenköpfe mit welchen die Kästen verbunden werden.
7. h. h. h. Kästen wo nur noch die Bodenbohrer von 0,12 M. Dicke angebracht sind.
8. c. c. Kästen in der Auffüllung, mit Steinen befüllt.
9. d. d. g. Vollendete Kästen, die Holzbohrer derselben, beträgt 0,25 bis 0,30 M. Durchmesser.
10. e. e. Kästen, mit einem Drahthaus aus 0,2 M. dicken Drahtseilen versehen.
11. g. g. ausgefüllte Holzrahmen auf Fuchsinade ff. angebracht.
12. h. g. e. d. Kästen die durch Ketten mit einander verbunden sind u. die Köpfpunkte angeben.
13. ff. Beginn des Steinbaus, K. Krone des Steinbaus, D. Krone des Querdammes.
14. T. Mauerwerk zur besseren Verbindung des Querdammes mit dem Wehrkopf.



Querschnitt nach der Linie A. B.



Längenprofil des St. Martins Wuhrs.

