

Zeitschrift: Zeitschrift über das gesamte Bauwesen
Band: 3 (1839)
Heft: 9

Artikel: Die Unternehmung der Rheincorrection im Domleschgerthale, Cantons Graubünden : historisch und technisch dargestellt
Autor: La Nicca, Richard
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-5556>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Unternehmung der Rheincorrection im Domleschgerthale, Cantons Graubünden; historisch und technisch dargestellt.

(Durch Richard la Nicca, Oberingenieur des Straßen- und Wasserbaues des Cantons Graubünden.)
(Fortsetzung.)

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 Cazis 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 $\frac{1}{4}$ 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 Ausspülung. 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 dabei schwammen und die erfolgten Zerstörungen andeuteten, das fürchterliche Tosen seiner Strömung, das Anprallen seiner schäumenden Wogen an die trockenden 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 Caşis bis zu jenem von Kotels 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 Signiker Damm N^o. 8, so wie jenen von Reakta N^o. 11, durchbrochen. — Der untere Kotelser 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 zerreißen und ihre Füllung entleerend, fortschwammen. Der übrige Kasten, so wie der ganze Stein- und Faschinadenbau, der Unterspülung sich nachschenkend, konnte um so eher widerstehen, weil das Wasser sich links ausbreitete.

Indessen tobten die Fluthen immerfort an den beiden Köpfen der Lomba und in ihrem engen Zwischenraum (A B). Der Wuhrkopf N^o. 8 auf der Caşiser Seite hielt aus, nur ein Theil des in seiner Verlängerung hinten angelegten Faschinaden- und Pfahlwerks wurde weggerissen. Vom Kotelser-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 Mt. Länge, bis auf wenige Spuren verschwunden.

Der Wuhrkopf am Kotelser Bach N^o. 18, so wie jener von Reakta N^o. 11, haben, ohne wesentlich beschädigt zu werden, ausgehalten. An beiden sind die Bogen des Rheins heftig angeprallt, ohne sich jedoch so hoch wie beim Lombawuhr 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 Standpunkt erreicht hatte. Daß die Straße auf dem Rheinsand so wenig, die anliegenden Güter von Caşis und Kotels 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 abschreckt 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 (1,20 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 Entmutigung, 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 Maaße 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-Profil.

Im Moment der höchsten Anschwellung, als das Wasser anfing, sich über die Querdämme zu ergießen, stand der Wasserspiegel in demjenigen Fluß-Profil, das in der Verlängerung der Dämme liegt, noch ungefähr 1 Mr. unter der Krone der dasselbe einschließenden Wuhre. (M. s. Tab. XXII. Querschnitt A.) Hieraus folgt dann auch, daß jeder Querdamm und der von ihm flüßaufwärts 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-Profil erreichen kann *).

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 und 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

*) 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.

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 Damm entlang sich in Bewegung setzt. Die Geschwindigkeit dieser Strömung wird um so größer seyn, je kürzer fluslaufwärts der Kopf und je kleiner daher die durch ihn bewirkte Aufstauung, je länger der Damm und je mehr derselbe fluslaufwärts gefehrt 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 Damm von Realta 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 Sporen von 8 bis 16 Mr. Länge angelegt (man s. Stromkarte Tab. XIX, 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 Faschinadensporen anbringen, deren Kronen mit Flußkiesel bedeckt wurden. Es ist hauptsächlich darauf zu sehen, daß diese Sporen mit dem Querdamm gut verbunden werden, damit das Wasser nicht zwischen beiden sich durchziehen könne. Die Stärke dieser Quersporen längs den Dämmen muß sich zur Stärke der Wuhrköpfe (Hauptsporen), 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 Quersporen 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 Landerhöhung zu erzeugen, während das zwischen den Köpfen rasch abfließende Wasser eine Vertiefung des Flußbettes hervorbringt. Je länger der fluslaufwärts 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. Obichon 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 flußabwärts gefehrten Querdamm anschließt; kürzer darf er seyn, wenn dieser Damm senkrecht auf die Flußrichtung geht; am kürzesten, wenn dieser flußaufwärts gefehrt ist. Diese Länge des Kopfs 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 Domleschg 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 Kopfs, 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 flußaufwärts geneigt und mit möglichst flacher Böschung an der Spitze angelegt.

Willkürlicher ist die Länge des vom Damm flußabwärts gefehrten Kopftheils. Da dieser bestimmt ist, die Unterspülung am hintern Theil 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 Kopf zu verbinden ist.

Durch das Mauerwerk des linksseitigen Wuhrkopfs N^o. 8 sickerte 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 Wuhrkopf ausgehenden und mit demselben fest verbundenen Flügelmauern eingeschlossen werden. Die obere Flügelmauer verhindert jene Unterspülung, welche durch das vor dem Damm 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 Siquiger 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 Rotelfer 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 Ausspülung zuerst auf der hintern Seite des Damms Statt.

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

Daß der Querdamm hinter dem Rotelser Hügel, dessen Querschnitt D in Tab. XXII. 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 u.) 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 Damm genommen werden, weil hierdurch Gruben entstehen, die um so mehr das Aufquellen des Wassers befördern, zu je höherem Druck dasselbe vor dem Damm angestaut ist, sondern lieber vor dem Damm, wo die Gruben wieder leicht durch Anschlammung 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 N^o. 14 am Rotelser Hügel, und über die Kraft des Rheins, Steine fortzumwälzen.

(Siehe Tab. XXII. Querschnitt A. a. Grundriß b. und Tab. XIX. Stromkarte.)

Ob schon die beiden Kästen, welche die Spitze des Rotelser Wuhrkopfs N^o. 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 Maschinenwerke in Lagen, wo sie einem beständigen und sehr heftigen Angriff 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 Wehrkopfs N^o. 14 auf eingesenkte Wehrsteine des alten Kopfes zu treffen. Allein man fand sehr wenige, und es scheint, die übrigen seyen theils viel tiefer, als man mit dem Fundament gelangen konnte, versenkt, theils aber flufabwärts fortgewälzt worden. Man fand auch wirklich an verschiedenen Stellen des Rheinbetts solche Wehrsteine, die man an ihrer grünlichen Farbe erkannte, hie und da abgelagert. In einer Entfernung vom zerstörten Wehrkopf, flufabwärts, von 400 Mr. fand man solche Steine von 0,648 CMr. Inhalt, welche ungefähr 1600 Killogram wogen; andere Steine von 0,162 CMr. Inhalt und 400 Killogram Gewicht, wurden bis auf 1000 Mr. weit flufabwärts 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 folgt.)

Wührarbeiten bei der Rotelser Tomba vorder Anschwellung von 1854.

