

Die St. Gallische Rheincorrection: ihr bisheriger Erfolg, ihr gegenwärtiger Stand, ihre Sicherheit und Zukunft

Autor(en): **Wey, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Die Eisenbahn = Le chemin de fer**

Band (Jahr): **8/9 (1878)**

Heft 22

PDF erstellt am: **16.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-6787>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

INHALT. — Die St. Gallische Rheincorrection, ihr bisheriger Erfolg, ihr gegenwärtiger Stand, ihre Sicherheit und Zukunft, von J. Wey, Sections-Ingenieur. Mit einer Tafel als Beilage. — Zur Catastrophe auf der Bahn Wädenswil-Einsiedeln. — Des condensations qui s'opèrent dans les cylindres des machines à vapeur. — Exposition universelle de 1878 à Paris, Section Britannique. Le catalogue de machines de toute espèce. — Hôtel du Crédit Lyonnais, à Paris. — Kleine Mittheilungen: Chemin de fer aérien de New-York. — Concurrenz: Universitätsgebäude in Strassburg. Chronik. — Verschiedene Preise des Metallmarktes loco London. — Stellenvermittlung der Gesellschaft ehemaliger Studirender des eidgenössischen Polytechnikums in Zürich.

TECHNISCHE BEILAGE. — Vergleichende Zusammenstellung der Rheinsohlenhöhen von 1848 und 1875. Massstab des Längenprofils: Für die Längen 1:100 000, für die Höhen 1:500.

Die St. Gallische Rheincorrection,

*ihr bisheriger Erfolg, ihr gegenwärtiger Stand,
ihre Sicherheit und Zukunft.*

von J. Wey, Sections-Ingenieur.

(Mit einer Tafel als Beilage.)

Es herrschen sowohl unter der Bevölkerung des Rheinthal, als unter derjenigen der angrenzenden und interessirten Landestheile insgemein, über den Erfolg, den Stand, die Sicherheit und die Zukunft der St. Gallischen Rheincorrection einander diametral entgegenlaufende Ansichten.

Während die Einen etwas zu optimistisch sind und die in Form von Hochwuhren erstellten Schutzbauten als unbedingt hinreichend betrachten und sich für alle Zeiten vor Ueberschwemmungen und Verheerungen gesichert wähnen, huldigen die Andern einer zu pessimistischen Anschauung, indem sie behaupten, eine alljährliche Erhöhung des Rheinbettes zu beobachten, die — fände sie in der That statt — ganz und gar unhaltbare Zustände nach sich ziehen und das Land dem Verderben entgegenführen müsste.

Wie wir täglich zu beobachten die Gelegenheit haben, ist die erstere Ansicht die vorherrschende und das durchgehends verbreitete Sicherheitsgefühl ein viel zu grosses, in Folge dessen die Ueberhandnahme einer stets grösseren Flauheit und Gleichgültigkeit zu befürchten ist und man riskirt, dann plötzlich durch eine Catastrophe, welche diejenigen von 1868 und 1871 in ihren Folgen weit hinter sich zurücklassen müsste, überrascht zu werden.

Angesichts dieser Verhältnisse sehen wir uns veranlasst, unter Zuhilfenahme der während unserer vierjährigen Wirksamkeit am Rhein gesammelten Erfahrungen und Beobachtungen einen Beitrag zur Aufklärung zu geben, und zwar, indem wir den *bisherigen Erfolg, den gegenwärtigen Stand, die Sicherheit und die Zukunft* des hochwichtigen Unternehmens unter Berücksichtigung der thunlichsten Genauigkeit darstellen.

Bevor wir zur Behandlung der Materie schreiten, muss vorausgeschickt werden, dass wir bei unsern Untersuchungen, insbesondere über den erzielten Erfolg durch die Correction, die seit ihrem Beginn 1861/2 bis jetzt eingetretene Umgestaltung des Rheinbettes, d. h. seine nunmehrige relative Höhenlage zum Hinterlande — und nicht etwa das Verhältniss der Einbrüche vor und nach Beginn der Correction als Massstab annehmen, wie es andererseits öfters geschieht. Denn, fragen wir, was nützte eine Verbauung, die wohl die kleineren jährlich wiederkehrenden Schneehochwasser abzuhalten, dagegen vor den grossen Wasserständen, wie sie anno 1817, 1834, 1868 und 1871 u. s. w. auftraten, nicht zu schützen vermag, und Verheerungen herbeiführt, an denen fast eine ganze Generation zu leiden hat.

Bei diesen Untersuchungen über die Umgestaltung des Rheinbettes stützen wir uns wiederum auf die vorgenommenen Aufnahmen, Messungen und Nivellements, und nicht auf locale Beobachtungen über Erhöhungen und Vertiefungen im Rheinbett, die der Eine oder Andere gemacht zu haben glaubt, oder wirklich auch gemacht hat. Solche Beobachtungen sind eben nur localer Natur und es lassen sich daraus keine richtigen Schlüsse ziehen. Beispielsweise wird oft behauptet, die Flusssohle wäre so und so viel gesunken, indem bei der oder der Brücke zur

Zeit ihres Baues das Niederwasser höher gestiegen als jetzt — oder umgekehrt, das Bett habe sich erhöht, weil ein Vorgrund oder einzelne Steine desselben, die früher aus dem Wasser emporragten, nun förmlich zugedeckt seien u. s. w.

Dabei vergisst man aber, dass beide Erscheinungen nur den Localverhältnissen zuzuschreiben sind, dass sich z. B. das Bett bei den Brücken nur in Folge Verengung des Durchflussprofils durch Einbau der Pfeiler vertiefen musste, während vielleicht auf selbiger Strecke durchschnittlich gerade eine Erhöhung zu constatiren wäre. Umgekehrt können durch Dislocation von Kiesbänken einzelne Stellen, somit auch Vorgründe, zugedeckt werden und dennoch kann eine durchschnittliche Vertiefung der Flusssohle stattgefunden haben.

Solche vereinzelte Beobachtungen, die sich nicht auf durchgehende Erhebungen stützen, sind täuschend und führen, wie dies tagtäglich wahrgenommen werden kann, zu Trugschlüssen.

Um nun ganz bestimmte Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Sohlenveränderungen zu bekommen, haben wir sowohl im Winter 1873/74 als 1874/75 in der ganzen I. Section — wo bekanntlich das Hochwuhrsystem adoptirt ist — d. i. von Tardisbrück bis Rüthi circa alle 500' (150 m) ein Querprofil durch das ganze Rheinbett aufnehmen lassen. Solche Erhebungen haben auch in den früheren Jahren stets stattgefunden, jedoch wegen Mangel an Zeit des zu knapp bestellten Personals nur in Entfernungen von circa 2000' (600 m) statt 500' (150 m). Wir betonen hier ausdrücklich, dass die Aufnahme von Querprofilen in Distanzen von 2000' (600 m) keineswegs hinreicht, um bei einem Fluss, dessen Sohlenfiguration so grossen Einflüssen unterworfen ist, die daran vorkommenden Umbildungen und Neugestaltungen kennen zu lernen und daraus Schlüsse zu ziehen, in wie ferne die Correction gelingen werde.

Herr Ober-Ingenieur Hartmann hat nicht ermangelt, in einem Berichte vom Jahre 1868 sich über die Unzulänglichkeit dieser Aufnahmen auszusprechen, und bedauerte dabei, dass die Bestellung des Personals es nicht gestatte, dieser wichtigen Angelegenheit mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Diese Aussetzung ist um so motivirter, als die Profilerhebungen einen zweiten nicht minder wichtigen Zweck haben, denn sie dienen auch als Basis für die Berechnungen der jeweilig nothwendigen Wuhrhöhen, die entsprechend gross sein sollen, um allerwenigstens ein 1868er Wasser zu fassen. Es folgt daraus, dass diese, wenn auch etwas kostspielige Controle — eigentlich die Bilanz der Rheincorrection — unbedingt nothwendig und unerlässlich ist, sollen die diesbezüglichen Operationen auf einer soliden und zuverlässigen Basis beruhen. —

Nachdem wir dies vorausgeschickt, kehren wir zur Besprechung der aus den erwähnten Aufnahmen gewonnenen Resultate zurück und vergleichen zu diesem Ende die Sohlenhöhen von 1848 mit denjenigen vom Jahre 1875 — dem letzten wo sie erhoben wurden; hie und da soll auch diejenige von 1870 zum Vergleiche herbeigezogen werden.

In dem Zeitraume von 1848 bis 1875 hat sich das Rheinbett von Tardisbrücke abwärts bis Ragaz durchschnittlich 5—8' (1,50—2,40 m) vertieft. In den Jahren 1870—1875 allein hat eine Vertiefung von 2—3' (0,60—0,90 m) stattgefunden. Bei der Ragazer Eisenbahnbrücke, resp. der Einmündung der Tamina, hat die Sohle circa dieselbe Höhe wie anno 1848. Die Ursache liegt in dem Umstande, dass die Tamina bei ihrem starken Gefälle grosse Steinblöcke, von mehreren Cubicfuss Inhalt, in den Rhein wirft, die, da sie letzterer nicht weiter zu bringen vermag, liegen bleiben und einen förmlichen Steinwall bilden. Von Ragaz an hat sich, grösstentheils innert dem Zeitraume von 1870—1875, das Flussbett um 5—6' (1,50—1,80 m) vertieft, und zwar so weit, als der Rhein beidseits auf dieselbe Breite eingegrenzt ist. Wie aber bei Fläsch das Wuh auf bündnerischer Seite aufhört und der Rhein sich über seine Normalbreite von 400' (120 m) bis auf 1500' (450 m) ausdehnen kann und seine Schubkraft abnimmt, hört die Vertiefung wieder auf und stehen wir an selbiger Stelle auf eine Länge von über 2000' (600 m) exact auf derselben Höhe wie anno 1848. Von hier an folgt wieder eine Vertiefung von 5—6' (1,50—1,80 m), verliert sich aber etwa 5000' (1500 m) unterhalb ganz. In der grossen Curve bei Trübbach, vom Holzplatz bis in die Nähe der

Brücke, tritt eine Erhöhung der Rheinsohle bis zu 2' (0,60 m) auf und zwar datirt sie von den Jahren 1870—1875 her. Die Ursache wird hauptsächlich den vom Trübbach herrührenden unverhältnissmässig grossen (nicht groben wie bei der Tamina) Geschiebmassen zuzuschreiben, zum Theil auch in der grossen Krümmung, die der Rhein dort macht, zu suchen sein. Natürlicher Weise wird durch die Erhöhung des Rheinbettes vor der Saar- und Trübbach-Mündung auch der Abfluss dieser beiden Gewässer erschwert und damit der Rückstau vermehrt und eine Versumpfung gefördert.

Von Trübbach abwärts kommen abermals bedeutende Vertiefungen vor, verschwinden aber bei Stat. 25—26, 28, sowie bei der Mühlbachmündung und der Seveler Brücke wieder, alles Erscheinungen, die sich an der Hand der Pläne leicht erklären lassen. So ist der Rhein bei Stat. 25 und 28 auf lichtensteinischer Seite noch nicht auf Normalbreite eingewahrt. Bei der Mühlbachmündung, sowie bei der Seveler Brücke war das Bett schon 1848 in Folge Einschränkung unverhältnissmässig vertieft, so dass weitere namhafte Kolkungen nicht zu erwarten waren und, weil nur local, auch keine Vortheile für die Correction gebracht hätten.

Von der Seveler Brücke an treten namhafte, mehrere Fuss betragende Erhöhungen zu Tage und erstrecken sich bis zur Einmündung des Buchser Giessens in den Rhein, von wo an eine Vertiefung zu constatiren ist. Unterhalb der Haag-Bendern-Brücke hat die Sohle so ziemlich die 1848er Höhe erhalten, bis dann zwischen der Simmy- und der Ill-Mündung ganz erhebliche Erhöhungen, stellenweise 5—6' (1,50—1,80 m) betragend, vorkommen. Diese Erscheinungen sind in der Natur wieder wohl begründet. Einestheils hat in den benannten Strecken die Einwahrung auf die Normaldistanz noch gar nicht oder erst in den letzten Jahren stattgefunden, so dass eine Wirkung auf die Geschiebseinfuhr billigerweise nicht zu erhoffen war. Andererseits hat der Rhein, der von oben nach unten eingeeengt und regulirt wird, aus den obem im Bau weiter fortgeschrittenen oder gar vollendeten Partien Geschiebe in erhöhtem Masse herabgeführt. Diese blieben dann liegen und haben auf solche Art und Weise das Rheinbett — wenigstens vorübergehend — erhöht. Von der Ill-Mündung aufwärts muss die Auffüllung des Rheinbettes zum grössten Theile der Ill selbst zugeschrieben werden. Sie erlitt in den dreissiger und vierziger Jahren eine Correction, vermöge der sie ihr Bett vertiefte und bedeutend mehr Material in den Rhein warf, als dies vorher der Fall war und als letzterer abzuführen vermochte.

Die in der Gemeinde Sennwald zu Tage tretende Versumpfung ihres Bodens, der früher zum fruchtbarsten gezählt wurde, ist offenbar die Folge der dortigen Erhöhung des Rheinbettes und der dadurch vergrösserten Rückstauung und des vermehrten Wasserdruckes. Wollte man aber, wie dies oft geschieht, die Schuld der Correction selbst beimessen, so würde man einen grossen Irrthum begehen. Denn, den Fall gesetzt, es befände sich auf fraglicher Strecke gar keine oder nur eine mangelhafte Verbauung, so würde gewiss noch viel mehr Material liegen bleiben und das Bett schneller und mehr erhöht werden als jetzt, wo das Wasser durch die Eingrenzung und Einwahrung mehr Schubkraft erlangt und eher in den Stand gesetzt wird, das von oben kommende Material weiter zu bringen.

Die stellenweise auftretenden Erhöhungen des Rheinbettes, sowie auch der Umstand, dass mancherorts die Sohle heute dieselbe ist wie vor 30 Jahren, berechtigen durchaus nicht zu dem Schlusse, dass die Correction desshalb eine verfehlt sei. Mit dem Fortschreiten des Wuhres auch am rechten Ufer und mit der Zeit muss eine Vertiefung erfolgen, wo bis dato eine solche nicht aufzuweisen war, oder wo — vorübergehend — eine Erhöhung sich erzeugte. Eine Ausnahme würden höchstens die wenigen Stellen machen, an denen der Rhein von jeher stark reducirt, daher auch tief angelegt war.

Sollte es gelingen, den Steinwall im Rheinbette bei der Einmündung der Tamina zu zerstören und durch Verbauung bei derselben, sowie beim Trübbach die Geschiebzufuhr aufzuhalten oder wenigstens bedeutend zu reduciren und dadurch die zwei dortigen fixen Punkte im Rheinbett zu senken, so würde die vertiefende Einwirkung auf eine grosse Strecke des Rheins

wesentlich gefördert. Die wahrscheinlich eintretende durchgehende Vertiefung wird aus bereits angeführten Gründen nach unten allmählig abnehmen und bei der Ill-Mündung am kleinsten werden oder ganz verlaufen, wegen dem schon erwähnten dortigen Ablagerungs-Platze. Eine weitere Erhöhung des Bettes von der Ill aufwärts steht nicht in Aussicht, weil dieselbe, wie bereits weiter oben gesagt, schon in den 30er und 40er Jahren correctionirt wurde, mithin Zeit genug gehabt haben sollte, um ihr Bett definitiv zu bilden.

Sollte sich unser Nachbarstaat, Oesterreich, entschliessen können, nächst der Ill-Mündung ebenfalls Verbauungen am Rhein vorzunehmen, so würde der dortige Kegel unzweifelhaft angegriffen, die Sohle gesenkt und die durchgehende Vertiefung vermehrt werden.

Wie viel die erhofften Senkungen an den einzelnen Stellen betragen werden, ist unmöglich genau voraus zu bestimmen; immerhin sind keine Gründe vorhanden anzunehmen, die Sohle werde, wo eine Erhöhung stattgefunden, nicht allerwenigstens die ehemalige Lage wieder einnehmen.

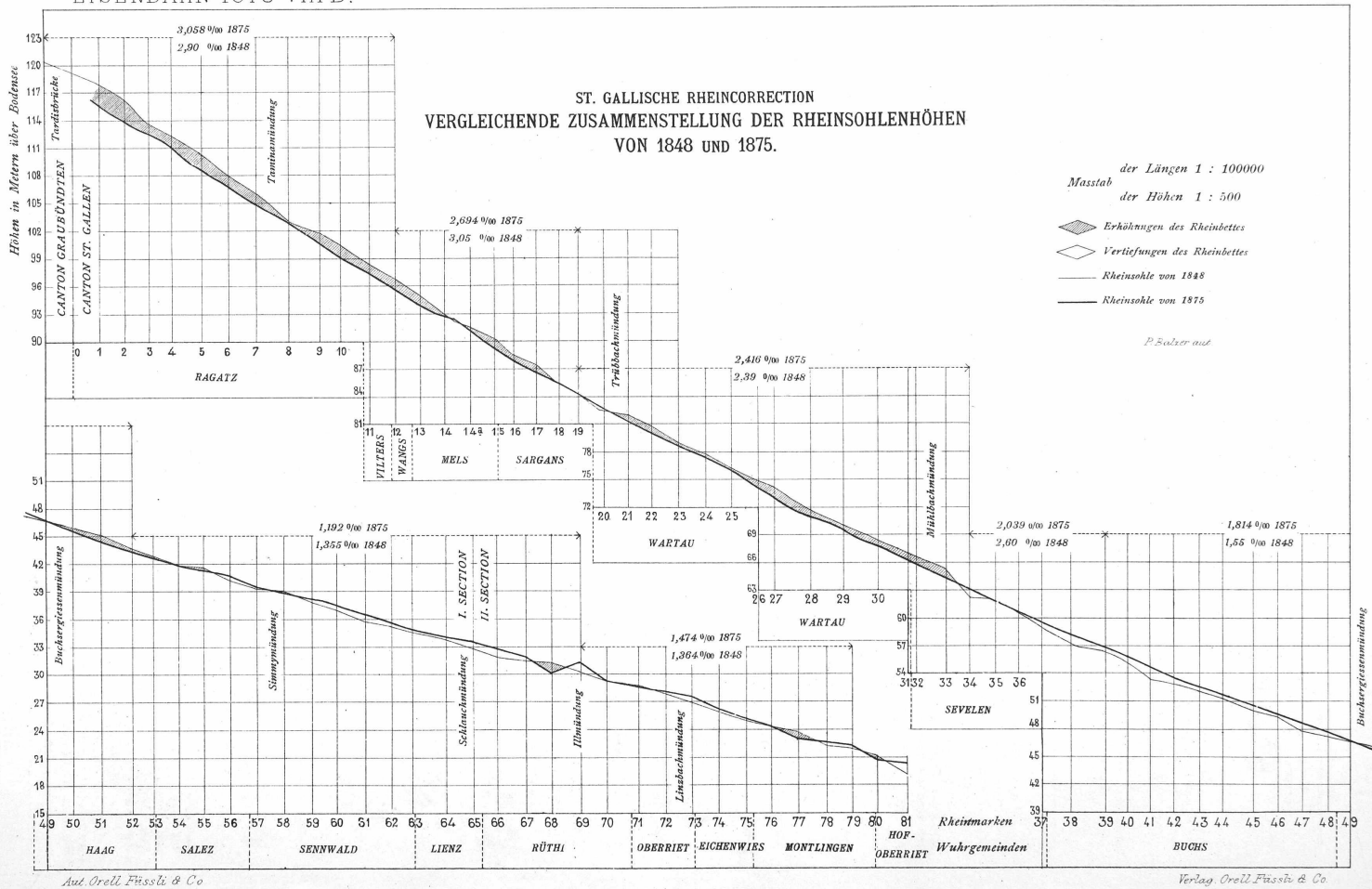
Bevor wir dieses Capitel über die zukünftige Gestaltung des Rheinbettes verlassen, sei uns gestattet, auch einen Blick über unsere Section hinaus, auf die untere Abtheilung zu werfen. Von der Oberrieter Brücke abwärts bis nach Au wird bekanntlich nicht nach dem Hochwuh-System wie oberhalb, sondern nach dem sogenannten Doppellinien-System gebaut. Das Wasser erleidet dabei keine so grosse Einengungen und die sohlenvertiefenden Wirkungen können mithin auch nicht so gross sein, wie in der I. Section. Immerhin muss sich das Bett wegen der durch die Correction verbesserten Abflussverhältnisse ebenfalls vertiefen. Von St. Margarethen abwärts dagegen, wo in Betracht des schon vor Jahrzehnten in Aussicht genommenen Durchstichs nicht gebaut wird und sich die Abflussverhältnisse in keiner Weise günstiger gestalten konnten, ist nicht nur keine Vertiefung, sondern vielmehr eine jährlich wachsende Erhöhung des Bettes die unmittelbare und nothwendige Folge. Denn von oben herab wird vermöge der Correction künftig noch mehr Material hergebracht als bisher. In benannter Strecke — St. Margarethen-Bodensee — wo sich, wie bereits gesagt, die Abflussverhältnisse nicht nur nicht gebessert, sondern verschlimmert haben, geht dem Wasser das Vermögen ab, die ankommenden Massen von Geschiebe weiter zu bringen, sie bleiben mithin liegen, wodurch das Flussbett stets erhöht, die Abflussverhältnisse ungünstiger werden. Man darf daher schon jetzt mit aller Bestimmtheit die Behauptung aufstellen, dass ein Rheinstand annähernd dem 1868er oder 1871er, sofern oben kein Austritt erfolgt, auf der Strecke von St. Margarethen bis in den Bodensee eine noch nie gesehene Wassergrösse anrichten wird.

Nachdem wir die Sohlenverhältnisse, wie sie vor Anhandnahme der Correction waren, wie sie sich im Verlaufe derselben gestaltet haben und wie sie muthmasslicherweise in der Zukunft eintreten werden, behandelt, gehen wir um einen Schritt weiter, nämlich zum gegenwärtigen Stande der Rheincorrection über.

Es ist bekannt, dass man nach den Erfahrungen, die bei der Ueberschwemmung von 1871 gemacht wurden, die bis damals angenommene Wuhhöhe als ungenügend erkannte, somit die Nothwendigkeit einsah, jene entsprechend zu vergrössern. Da die erforderliche Höhe der Schutzbauten, innert denen das Wasser sich zu bewegen hat, vom Gefälle, der Wassermenge, Strombreite etc. abhängig ist, lassen sich die fraglichen Wuhhöhen auch nicht durch absolute Zahlen ausdrücken.

Die nach der 1871er Ueberschwemmung vom Bundesrathe ernannte Experten-Commission sagt diesbezüglich, die Wuhhöhen seien nach den Beobachtungen, besonders auf der obersten Strecke, wo keine Ausbrüche stattgefunden, unter Berücksichtigung des abnehmenden Gefälls und der Zuflüsse zu bestimmen und danach die Wuh- und Damm-Höhen mit einem Zuschlage von 2' (0,60 m) im Allgemeinen und mindestens 3' (0,90 m) in concaven Curven zu berechnen.

Da die Höhe des Rheinbettes, wie wir früher dargethan, sehr veränderlich ist, jedoch mit dem Baufortschritt in enger Verbindung steht, so folgt, dass, um obigen Vorschriften Genüge zu leisten, von Zeit zu Zeit eine Controle vorgenommen werden muss.



Seite / page

174(3)

leer / vide /
blank

Gestützt auf die mehrerwähnten Profilaufnahmen von den Jahren 1873—1875 und die daraus berechneten Sohlenhöhen haben wir Anfangs 1876 die Wasserhöhen und danach die Wuhrhöhen in den einzelnen Profilen unserer Section bestimmt. Dabei wurde einestheils angenommen, dass die Wuhre an beiden Ufern, wo sie noch nicht fertig sind, in der begonnenen Art und Weise entsprechend hoch aufgeführt wären, anderseits sind wir von der Voraussetzung ausgegangen, es müsste die im Hochrhein von 1868 enthaltene Wassermenge, die wir zu 130 000 Cubicfuss (3500 C.-Met) pro Secunde berechneten, durchfliessen. Es versteht sich von selbst, dass die nach den Berechnungen von 1871 construirten Wuhre, in Folge inzwischen eingetretener Aenderungen in der Sohlenhöhe nur da entsprechen, wo inzwischen zum wenigsten keine Betterhöhungen vorgekommen sind. Bei denjenigen Wuhrungen, die wir seit Anfang 1876 erstellt oder ausgebaut haben, gingen wir, da unsere Ausmittlungen die Unzulänglichkeit der Berechnung nach den 1871er Verhältnissen herausstellten, entsprechend höher. So in Sevelen nid und ob der Brücke, ausserhalb der Burgerau, bis nächst der Eisenbahnbrücke, unter der Buchs-Schaaner-Brücke bis zur Stelle, wo letzten Winter gewuhrt wurde; sodann auf einzelne Strecken zwischen dem „Lett“ und Haag, bis unterhalb der Brücke, soweit in dieser Campagne das Wuhr aufgenommen wird. —

Nach diesem Intermezzo kehren wir zu unseren Betrachtungen über die Wuhrhöhen zurück und sehen nach, welches die Erscheinungen wären, wenn das bereits erwähnte 1868er Wasserquantum von 130 000 Cubicfuss pro Secunde durchzufließen hätte.

Von der Tardisbrücke an bis circa eine halbe Stunde unterhalb Ragaz würde der Wasserspiegel — wegen der schon besprochenen Vertiefung des Rheinbettes — 3,5 bis 4,5' (1,05 bis 1,35 m) unter der bestehenden Wuhrkronen bleiben. Auf der Strecke wo das Fläschewuhr noch nicht erstellt ist, fiel der Rheinspiegel gerade 2' (0,60 m) unter die Krönung des Wuhres und ausserhalb Vild käme er derselben bis auf 1/2' (15 cm) nahe, ebenso bei Trübbach, wo, wie gezeigt, im Zeitraume von 1870—1875 eine Sohlenerhöhung stattgefunden hat. Auf der Zwischenstrecke wären die obligaten 2' (0,60 m) vorhanden. Von hier an bis zum Neuwuhrkopf, Gemeinde Sevelen, ragten die Wuhre so ziemlich die 2' über dem Wasserstande empor, an einigen Stellen wäre sogar ein Mehr vorhanden. Zwischen diesem Punkte und Station 45, ausser Buchs, würde der Wasserspiegel mit der Plattform der nach der Berechnung von 1871 gebauten Wuhre zusammenfallen, jedoch unter der bestehenden bleiben, indem wir, wie vorher gesagt, hier höher gingen. Das Schicksal der Strecke zwischen Station 45 und Haag wäre sehr zweifelhaft. Lange bevor jedoch das Wuhr überstiegen werden könnte, müsste, wie später nachgewiesen wird, der Wiesendamm bersten und der Rhein bei der Einmündung des Buchser-Giessens rückwärts fliegend, alle Hindernisse zerstörend, seinen Weg dorthin nehmen und schnurstracks auf das Dorf Haag losströmen. Diese Entleerung des Rheins als nicht geschehen vorausgesetzt, würde das Wasser bei der Haagerbrücke und unterhalb, so weit jetzt gebaut wird, unter der Wuhrkronen stehen. —

Von diesem Punkte an bis nach Rüthi, sind die Bauten nicht einmal nach den 1871er Berechnungen vollendet, ein 1868er Wasser müsste somit, bräche es nicht schon weiter oben aus, mehrere Fuss höher als die bestehenden Wuhre steigen. Tritt inzwischen keine Vertiefung ein, so wären nach unseren Ermittlungen die Resultate der 1871er Berechnungen unzureichend, und zwar müssten die Wuhre bis zu den Hofstätten, Gemeinde Sennwald, um circa 1 1/2' (0,45 m), von dort an bis zum Schlauch jedoch um circa 4' (1,20 m) höher gemacht werden. Es ist aber ebenso leicht möglich — wovon später die Rede sein wird — dass auf benannter Strecke, mit deren Ausbau wieder eine Vertiefung eintritt und mithin die früher berechnete Höhe ausreichend sein wird.

Es sei uns hier gestattet darauf hinzuweisen, wie im November 1875 in einer Petition an den grossen Rath schon davon die Rede war, die Wuhre von der Haagerbrücke abwärts, wie sie damals bestanden und von Station 53 an noch bestehen, seien ausreichend und gewähren hinlängliche Sicherheit. Am

16. Juli v. J. wurde deren Krone bis auf 1 1/2' (0,45 m) erreicht, während das 1868er Wasser am Pegel in Reichenau noch 4 1/2' (1,35 m) höher stand und in Haag, entsprechend dem schwächeren Gefälle, ebenfalls mehrere Fuss höher steigen müsste, als das letztjährige. Es würden also die schon anno 1875 fertig declarirten Wuhre von einem 1868er und auch schon von einem 1871er Wasser weit überströmt und zernichtet und das Land einer Verheerung und die Bevölkerung einem namenlosen Elende preisgegeben.

Was nun unsere Berechnungen anbelangt, an deren Richtigkeit der Eine oder der Andere zu zweifeln disponirt sein könnte, so müssen wir bemerken, dass dieselben nach den bewährtesten Methoden der Hydrotechnik ausgeführt wurden und dass deren Resultate mit den von uns angestellten Beobachtungen und Messungen übereinstimmen. Insbesondere haben wir bei Anlass der letztjährigen Hochwasser Gelegenheit gehabt, uns von deren Richtigkeit sowie auch davon zu überzeugen, dass die Wuhre für ein 1868er Wasser mancherorts gar zu knapp und auf grössere Strecken ganz unzureichend bemessen sind.

Auf diese Berechnungen und deren Resultate hin erachteten wir es nicht als hinreichend, nur die in der Ausführung, begriffenen Wuhre nach unseren Ermittlungen anzulegen, wie es weiter oben dargethan wurde, sondern wir fanden es als dringend geboten, um die Sicherheit gegen Einbrüche und Ueberschwemmungen bestmöglich zu erhöhen, auf einer langen Strecke, sowohl im Bezirke Sargans als Werdenberg die früher nach den Verhältnissen von 1871 berechneten und erstellten Wuhre provisorisch zu erhöhen, was durch Aufrichten der Steinkrönung und Hinterfüllung mit Kies am leichtesten und billigsten zu bewerkstelligen war. Die so erreichte Mehrhöhe der Aussenseite der Wuhre beträgt 30—50 cm und es können vermöge derselben pro Secunde ca. 10 000—15 000 Cubicfuss (270 bis 400 Cubicmeter) Wasser mehr abfliessen als früher.

Setzen wir nun voraus, die Hochwuhre seien nach dem Gutachten der 1871er Expertise im Allgemeinen 2' (0,60 m) und mit 1' (0,30 m) Zuschlag in den concaven Curven höher angelegt, als ein 1868er Wasser reichen würde, und stellen uns sodann die Frage: Welches und wie gross ist die Sicherheit, die die Rheincorrection unter dieser Bedingung bietet? Um diese Frage beantworten zu können, müssen wir vier Factoren berücksichtigen, nämlich die relative Wuhrhöhe zum Wasserstand, den Einfluss der Rheinbrücken, die Bodenbeschaffenheit und die Seitengewässer, resp. ihre Einmündungen in den Rhein.

Was den ersten Punkt, die relative Wuhrhöhe anbelangt, so fragt es sich, ob ein 1868er Wasser, über dessen Spiegel die Wuhre 2' emporragen sollten, das höchst bekannte sei und ob die hydrometrischen Beobachtungen die Möglichkeit ausschliessen, dass das 1868er Wasser noch übertroffen werden könnte. Laut den am Pegel in Reichenau angestellten Beobachtungen, stieg der Rhein im Juni 1871 auf 25 1/2', anno 1817 auf 26', im September 1868 auf 23 1/2' und endlich 1834 bis zu 30', somit ist von diesem Jahrhundert nur ein Hochwasser bekannt, das das 1868er übersteigt, nebstdem sind aber mehrere andere, die demselben so ziemlich nahe kommen, so dass von einer grossen Seltenheit derartiger Wasserstände nicht wohl die Rede sein kann. Dabei muss noch darauf hingewiesen werden, dass in den Beobachtungen von Reichenau der Einfluss der Plessur und der Landquart nicht enthalten ist und wir somit nicht wissen, ob und wie viel sie zu den Ueberschwemmungen im Rheinthale beigetragen. Bezüglich der hydrometrischen Beobachtungen, die wir hier wegen Mangel an Raum nicht einlässlicher behandeln können, muss constatirt werden, dass viele Fälle bekannt sind, wo im Verhältniss zum Einzugsgebiet beträchtlich grössere Wasserquantitäten abflossen, als dies beim 1868er Wasser bei der Tardisbrücke der Fall war; es ist somit die Möglichkeit durchaus nicht ausgeschlossen, dass dasselbe nicht noch erheblich übertroffen werden könne.

Es fragt sich sonach, ein wie viel grösseres Wasserquantum, als das 1868er betrug, kann dann ohne Gefährden passiren. Laut den angestellten und schon besprochenen Berechnungen, betrug das Wasser vom September 1868 pro Secunde 130 000 Cubicfuss (3510 Cubicmeter). Steigt der Wasserspiegel um 2' (0,60 m), so können höchstens 20 000 Cubicfuss (540 Cubicmeter) pro

Secunde mehr abfließen, d. h., wenn dem Rheine in Folge grösserer atmosphärischer Niederschläge circa 15 0/0 mehr Wasser zugeführt wird, als im September 1868, so erreicht der Wasserspiegel die Plattform der 2' über das 1868er Wasser reichenden Hochwuhre.

Um die Grösse der Tragweite derartiger Zustände und allfälliger Folgen auch demjenigen begreiflich zu machen, der mit den Verhältnissen am Rheine nicht genau vertraut ist, so wollen wir dieselben in aller Kürze darstellen.

(Schluss folgt.)

* * *

Zur Catastrophe auf der Bahn Wädenswil-Einsiedeln.

(Frühere Artikel: Bd. I, Nr. 3, S. 25; Bd. II, Nr. 18, S. 139; Nr. 21, S. 229; Bd. V, Nr. 23, S. 179; Nr. 25, S. 189; Nr. 26, S. 205; Bd. VI, Nr. 2, S. 10; Nr. 3, S. 17; Nr. 5, S. 35; Nr. 6, S. 41; Nr. 7, S. 54; Nr. 21, S. 168; Bd. VII, Nr. 14, Beilage.)

Unter diesem Titel enthält das III. Heft 1878 des „Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“ von Heusinger von Waldegg, Seite 95 und folgende eine Mittheilung des Herrn Ingenieur *Pippart* in Berlin, auf welche wir unsere Leser durch einen kurzen Auszug glauben aufmerksam machen zu sollen.

Herr *Pippart* ist zunächst ganz der Ansicht der Eisenbahn-Commission des Zürcherischen Ingenieur- und Architektenvereins, deren Bericht in Band VII Nr. 13 der „Eisenbahn“ enthalten ist, und sagt darüber, dass derselbe die meisten Eisenbahn-Ingenieure, „welche ein *Urtheil über Locomotivdienst* haben, angenehm berühren müsse und man habe der Commission Dank zu wissen, dass sie den Maschinenmeister *Haueter* von aller, selbst auch moralischer Schuld befreit habe.“

Er neigt sich ebenfalls zu der Annahme, dass eine Schmirung*) der Laufflächen der Räder, wozu sich vielleicht ein unbemerkter Defect der Bremsvorrichtung gesellte, die Ursache des Unglückes gewesen sei. Die Backenbremsen seien derart construirt, dass sie ohne Dazwischenkunft von unvorherzusehenden Verhältnissen die Räder hätten feststellen können.

Entgegen der Ansicht von Professor *Sternberg*, der in der Anwendung der Dampfbremse, also im Contredampfgeben den Fehler sieht und die Catastrophe hierauf zurückführt, sagt der Verfasser, dass die Handhabung der Bremsen, wie sie durch Herrn Maschinenmeister *Haueter* vorgenommen wurde, gar nicht besser gedacht werden könnte. Dieser konnte von seinem Standpunkt aus nicht erkennen, worin die *Nichtwirkung* beider Bremsen lag. Er findet die Behauptung von Professor *Sternberg*, dass ohne den Gegendampf, durch die *Blockbremse* allein, das Unglück sicherlich vermieden worden wäre, ganz unhaltbar, ebenso, dass der Führer den Zug besser hätte beherrschen können, wenn er *weniger* Gegendampf gegeben hätte.

Dieser Aufsatz des Herrn *Pippart* kam vor seiner Drucklegung dem Herrn Professor *Sternberg* zur Kenntniss, der sich in einer längern, in der gleichen Nummer des Organs abgedruckten Auseinandersetzung über das Zusammenwirken beider Arten von Bremsen ausspricht. Der Herr Professor weist nach, dass der Bremswiderstand nie grösser als das Product aus Reibungscoefficient mal Adhäsionsgewicht werden kann. Der Reibungscoefficient sei aber beim *Schleudern* bedeutend geringer, als beim blossen *Gleiten* festgestellter Räder. Er wiederholt dann die Schlussfolgerung seines gerichtlichen Gutachtens (siehe Bd. VII Nr. 13 der „Eisenbahn“), dass das Unglück nur durch die *gleichzeitige* Verwendung von Blockbremse und vollem Gegendampf unmittelbar verursacht wurde. Die *Bremsen allein* würden nach den dort angestellten Rechnungen den Zug in der Gewalt des Führers gehalten haben, auch der *Gegendampf allein* oder mit der Bremse, wenn derselbe nur bis zum Maxi-

mum der Bremswirkung, dem Feststellen der Räder, nicht aber bis zu ihrem Schleudern verwendet worden wäre.

In der Fortsetzung seiner Mittheilung bezweifelt zunächst Ingenieur *Pippart* die bedeutende Reduction des Reibungscoefficienten beim *Schleudern* gegenüber dem *Gleiten* und beharrt auf seinem obigen Ausspruche, dass „eine Schmirung der Räder stattgefunden habe. *Diese Schmirung hätte aber die Bremsung ebensowohl durch die Backenbremse allein, als auch durch die alleinige Anwendung der Dampfbremse unwirksam gemacht.*“

P.

* * *

Des condensations qui s'opèrent dans les cylindres des machines à vapeur.

Après avoir exposé les travaux de Mr. *Hallauer* (voyez Tome VII, page 141), nous rendrons compte des remarquables progrès que Mr. *Ledoux*, ingénieur des mines en France, attaché au contrôle de l'Etat sur l'exploitation de la Cie. P. L. M., a fait faire à cette question, et qui sont consignés dans un mémoire récent inséré dans les *Annales des Mines*.

Appelons *M* le poids d'eau extrait de la chaudière par coup de piston. Ce poids ne sera jamais formé exclusivement de vapeur, il comprendra toujours un certain poids d'eau entraîné mécaniquement et que nous représenterons par *M* (1 — *X*) en sorte que le poids de vapeur sera *MX*. Soit *x*₀ la proportion de vapeur contenue dans le cylindre au commencement de la détente et par conséquent *Mx*₀ le poids de la vapeur à ce moment. La différence *M* (*X* — *x*₀) représente le poids de vapeur condensée pendant l'admission: c'est cette quantité qu'il s'agit de déterminer. Nommons:

q la quantité de chaleur nécessaire pour porter de 0° à *t* la température de 1 kilogr. d'eau liquide;

r la chaleur latente de vaporisation de l'eau;

q la chaleur latente interne de la vapeur, c'est à dire la quantité *r* diminuée de l'équivalent thermal du travail externe qui est accompli lorsque l'eau à *t* se change en vapeur à *t* sous la pression correspondante *p*;

x la proportion de vapeur, ou le poids de vapeur contenu dans 1 kilogr. du mélange;

γ la densité de la vapeur saturée;

$\frac{1}{A}$ l'équivalent mécanique de la chaleur;

Q la quantité de chaleur cédée au mélange par les parois du cylindre dès le commencement de la détente jusqu'à l'instant considéré;

V le volume occupé par le mélange dans le cylindre;

F le travail de la détente;

R le refroidissement extérieur dû au contact de l'air et au rayonnement des parois extérieures du cylindre.

Enfin on caractérisera les notations des quantités variables par les indices 0, 1 et 2 suivant qu'elles se rapporteront à la fin de l'admission, à la fin de la détente, ou à l'échappement.

Cela étant, Mr. *Ledoux* démontre par des raisonnements qu'il serait trop long de reproduire ici que l'on a:

$$Q_1 = A F_1 + M (q_1 - q_0 + x_1 q_1 - x_0 q_0)$$

$$M (X - x_0) r_0 = Q_1 + Q'_1 + R.$$

Voici ce que désigne la quantité *Q*₁. La condensation de vapeur qui a lieu pendant l'admission a pour résultat de céder aux parois une certaine quantité de chaleur. Comme une partie de l'eau condensée se vaporise pendant la détente, une partie de cette chaleur est restituée à la vapeur et augmente la chaleur interne de celle ci; cette partie est utilisée en travail. L'échappement qui vient ensuite est accompagné de la vaporisation d'une nouvelle portion d'eau condensée, mais la chaleur correspondante est emportée au dehors et perdue pour le travail. C'est

*) *Ann. d. Red.*

Wir wiederholen hier, was nicht nur die vom Zürcherischen Ingenieur- und Architektenverein bezeichnete Specialcommission in ihrem Berichte niedergelegt hat, sondern was auch der zürcherische Staatsanwalt in seinem amtlichen Berichte hervorhebt, es sei an den vorhandenen Stücken der Bremsklötze ersichtlich, dass eine Fettung der Reibungsflächen derselben stattgefunden habe.