

Zeitschrift: Wasser Energie Luft = Eau énergie air = Acqua energia aria
Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband
Band: 86 (1994)
Heft: 5-6

Artikel: Die grossen Werke des Ingenieurs Richard La Nicca
Autor: Metz, Peter
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-940787>

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: 17.05.2025

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

Die grossen Werke des Ingenieurs Richard La Nicca

Zu seinem 200. Geburtstag
am 16. August 1994

Peter Metz

Richard La Nicca wurde am 16. August 1794 im einsamen Bergdorf Tenna geboren, wo sein Vater als Seelsorger wirkte. Er starb am 27. August 1883 in Chur.

Die fast neunzig Jahre seines Lebens umfassen eine der gewaltigsten Epochen der europäischen Geschichte, die sich auch im Wirken La Niccas in vielfältiger Weise widerspiegelt. Sein Lebensbeginn fiel in die Schrecken der Französischen Revolution, der bestimmt war, die lieblichen Lichter des sterilen Ancien régime auszulöschen und dessen dunkle Schatten zu verscheuchen. Den grossen Durchbruch brachte indessen Napoleon Bonaparte, der grossartige Verächter des Alten und geniale Schöpfer des Neuen. Seine Politik und Strategie dezimierten zwar die Jugend Europas. Doch wie veränderte Napoleon das Antlitz des alten Kontinentes für ewige Zeiten. Und unser La Nicca erlebte diesen epochalen Umbruch in direkter Anteilnahme. Um ein Beispiel zu erwähnen: In den Jahren 1800 bis 1805 bezwang Napoleon unter den bewundernden Blicken aller technisch Interessierten den Simplon mit der ersten modernen Alpenstrasse. Er leitete damit jenes imposante Strassen- und Bahnkonzept ein, das die wirtschaftliche und letzten Endes die politische Vereinigung des Nordens Europas mit dem Süden herbeiführen sollte. Der Krieg ist der Vater aller Dinge: Napoleon und seine Nachfolger bestätigten diese Erkenntnis, denn die freie Wirtschaft, die Industrialisierung des alten Kontinentes, dessen verkehrsmässige Erschliessung durch die Eisenbahnen und das Dampfschiff, seine bevölkerungsmässige Entfaltung, kurz alle Höhen und Tiefen der europäischen Entwicklung nahmen hier ihren Ausgang; und La Nicca war es bestimmt, in seinem letzten Lebensjahr gar die Eröffnung der Gotthardbahn, jener atemberaubenden technischen Grossleistung, die heute noch unsere Bewunderung verdient, hinnehmen zu müssen.

Auch die Schweizerische Eidgenossenschaft erfuhr im nämlichen Zeitraum einen totalen Wandel. Das Land wuchs aus dem sterilen Staatenbund zum kräftigen Bundesstaat, der erstmals die wirksame Förderung von öffentlichen Werken möglich machte, womit dem Verbauungs- und Verkehrswesen entscheidende Impulse verliehen wurden.

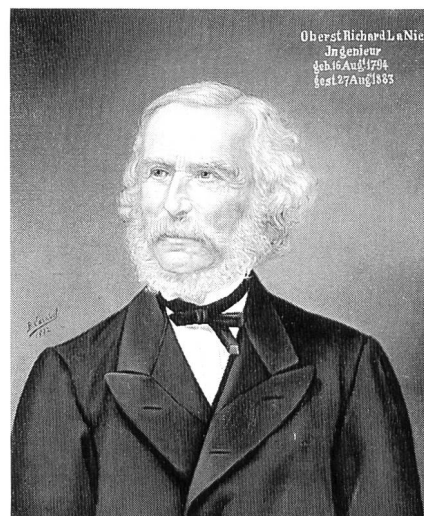
Und die bündnerische Heimat, die den neugeborenen R. L. noch im 18. Jahrhundert empfing, in welchem Zustand befand sie sich, und welchen Wandel durfte sie in den nachfolgenden 90 Jahren erfahren? Noch verfügte das Bergland über seine Untertanengebiete des Veltlins, Worms und Clefens, reiche fruchtbare Landstriche, denen Bünden seinen Wohlstand verdankte (den das regierungsunfähige Rätien den Ennetbirgischen freilich übel vergalt: durch Unterdrückung und Ausplünderung). Zur Hauptsache floss dieser Reichtum in die Taschen der Adelsfamilien, die es verstanden, die lukrativen Ämter der Untertanenlande sich von den Gerichtsgemeinden zu ergattern. Diese selbst empfingen die Verlosungssummen, was ihnen die Erfüllung ihrer öffentlichen Aufgaben ermöglichte. Denn ihr eigenes volkswirtschaftliches Einkommen war denkbar gering: Die Berglandwirtschaft, rückständig und stagnierend seit langem, ergab keine Substanzen, und die Auslichtung

der Waldungen schuf nur einzelnen Gemeinden und nur vorübergehend finanzielle Erleichterungen. Der Bergbau versprach zur Zeit des jungen La Nicca, angesichts des kriegsbedingten Metallhungers, der allenthalben herrschte, einige Zukunft, mit der es aber nach 1850 endgültig vorbei war; zurück blieben die Narben dieses Raubbaues in Form von gelichteten Wäldern und von Brandruinen.

Das Antlitz Bündens war solcherweise seit langem entstellt. Die weiten Waldungen boten kein schönes Aussehen, sie waren zumeist ungepflegt. Der grossartige Joh. C. Coaz, der spätere eidgenössische Oberforstinspektor und eigentliche Pionier der modernen Waldwirtschaft, schrieb im Jahre 1851, er habe bei Antritt seines Dienstes als kantonaler Forstinspektor «vor 140 000 Hektaren misshandelten Waldes und auch Urwaldes gestanden». Wenn aber der Knabe La Nicca von seiner Heimatgemeinde Masein herab, wo er einen Teil seiner Schuljahre verbrachte, sich umsah, dann blickte er südwärts in das fürchterliche Nollatobel, das Jahr um Jahr grosse Bodenflächen verschlang und bei Gewittern den geraubten Boden als dunkle Masse zu Tale wälzte. Die Heinzenberger wussten zu erzählen, dass seit 1750 mindestens 17 in der Nachbarschaft des Nollatobels einst bestandene Stallungen samt Grund und Boden dem Frass des unersättlichen Nolla zum Opfer gefallen seien. Blickte der junge La Nicca aber gen Osten, dann erschauerte er ob dem, was die ungebändigten Gewässer von Nolla und Rhein im lieblichen Domleschg erwirkt hatten: eine mit Schutt und Geröll vollkommen verwüstete Talebene, die von Zeit zu Zeit sich dem Toben des Rheins ausgesetzt sah. Bei besonders schweren Gewittern, die den Nollaausbruch herbeiführten, pflegten ihre Spuren sich gelegentlich so zu zeigen, dass sich die Schuttmassen unmittelbar vor der Viamalaschlucht ablagerten und dadurch den Rhein blockierten, so dass sich in der Viamala ein langer See aufstaute, der sich jedoch in der Folge mit gewaltiger Kraft entleerte und den Domleschger Gemeinden ihr Wiesland, die Grundlage ihrer Existenz, wegerodierte.

Auch in Felsberg, der weiteren Stätte seiner Jugendjahre, lernte La Nicca die Unberechenbarkeit des mäandrierenden Rheins fürchten. Bei Hochwasser frass er an fruchtbarem Land, was ihm im Wege stand. Die Felsberger hatten sich längst vom gefährlichen Rhein weg in den fragwürdigen

Bild 1. Porträt von Richard La Nicca nach einer Fotografie gemalt von Balthasar Caratsch (Rätisches Museum, Quaderstr. 15, CH-7000 Chur).



R. La Nicca

gen Schutz des nahen Calanda geflüchtet, den sie, ungeachtet dessen, dass er von Zeit zu Zeit schwere und schwerste Felsbrocken, mitunter von der Grösse eines Hauses, zu Tal schickte, weniger fürchteten als den nahen Rhein.

Haben denn, so wird sich der Knabe Richard gefragt haben, die Vorfahren sich um alle diese Bedrohungen nicht gekümmert und sich in das Los gefügt, dauernde Heimsuchungen von seiten der Naturkräfte ertragen zu müssen? Doch weit gefehlt: Schon längst hatte man für Schutzvorkehrungen gesorgt, einzig dass diese völlig unzureichend waren, weil der schwache Kanton über keinerlei Mittel verfügte, um wirksam gegen die Gewalten der Natur vorzugehen. Er musste sich damit begnügen, in besonders harten Fällen Liebesgabensammlungen zu bewilligen, deren Ertrag den betroffenen Gemeinden zufluss, und sich im übrigen samt dem Volk dem Machtschutz Gottes anzuvertrauen. Dank diesen spärlichen Zuwendungen an Gaben vor allem des Unterlandes entstanden noch im 17. und 18. Jahrhundert da und dort Flusssperren (meist in Form von Schupfwuhren, wodurch die Gewalt der Gewässer meist in Richtung auf den lieben Nachbarn abgelenkt werden sollte). Auch Rüfeverbauungen und dergleichen erfolgten früh. Noch im 18. Jahrhundert hatten die am Nollatobel gelegenen Gemeinden längst erkannt, dass die Hauptursache des langsamen Abgleitens des Berghanges zum Nolla darin liege, dass sich der hochgelegene Lüschersee unterirdisch entwässere, wodurch der Hang ständig durchnässt und gleitfähig war. Sie entschlossen sich deshalb, diesen See durch die Anlage eines unterirdischen Stollens zu entleeren. Doch mussten sie diesen Versuch, der ihre Kräfte bei weitem überstieg, aufgeben, womit die Katastrophe ihren Fortgang nahm. Erst im Jahre 1912 ist dieser notwendige Akt der Milderung der Gefahren dann doch ausgeführt worden – mit einem Millionenaufwand von seiten des Bundes, des Kantons und der Gemeinden.

Auch die sogenannte Ökonomische Gesellschaft, die anno 1805 gegründet wurde und sich nachfolgend um die volkswirtschaftlichen Belange des Kantons überaus verdient machte, widmete sich unter dem Eindruck der zurückliegenden schweren Überschwemmungskatastrophen, die das Land zu Beginn des Jahrhunderts erlitt, mit ganzem Einsatz dem schier unlösbaren Problem der Rüfe- und Flussverbauungen. Ihr Blick richtete sich vor allem auf das immer wieder schwer heimgesuchte Domleschg und das Nollatobel. Als erste Kraft vertrat sie die Auffassung, dass die althergebrachten Kastenwuhren, die überall Verwendung fanden, unzureichend seien, um den gewaltigen Wassermassen des hochgehenden Rheins zu widerstehen. Statt dessen schlug sie vor, die Flusswuhren mit schweren und schwersten Steinbrocken zu bewerkstelligen. Um diese mächtigen Wuhrsteine herbeizuführen, liess sie eigens Rollschemel konstruieren, die sich auf soliden Gleitschienen bewegten, und sie liess sogar eine derartige aus Holz und Eisen konstruierte Rollbahn probeweise erbauen. Zu weiterem reichte es ihr freilich nicht. Doch später, als unser La Nicca die grossen Domleschger Verbauungen realisierte, brachte er genau diese Methode der Wuhren und Wuhrsteinbeschaffung zur Anwendung. Der Steinbruch, aus dem er die grossen Wuhrblöcke gewann, ist heute noch sichtbar, und auch das Bahntrasse, auf welchem die Geleise seiner Rollbahn verlegt wurden, ist nicht verschwunden. La Nicca dürfte solcherweise die erste Eisenbahn mindestens in eidgenössischen Landen realisiert haben. So herrschte schon damals grosse Beflissenheit in der Bekämpfung der Landesnot der ständigen Überschwemmungen und Landverwüstungen.

An der unteren Landquart hat der Pfarrer *Luzius Pol* zu Ende des 18. Jahrhunderts aus eigenen Kräften, gestützt auf private Sammlungen, eine Verbauung des Flusses mit Faschinen und Kastenwuhren an die Hand genommen und auf diese Weise dem für das untere Prättigau besonders gefährlichen Berggewässer wertvollste Landstriche zu entreissen begonnen.

Am untern Rhein aber war es die besonders regsame Gemeinde Maiefeld, auf deren Gebiet gefährvolle Rüfetobel zu wüten pflegten, die als eine der ersten auf dem Wege des Gemeinwerkes eine grosszügige Wuhrung des Rheins in Angriff nahm und diese mit zäher Beharrlichkeit in mehreren Kilometer Länge auch durchführte. Sie gewann dadurch 80 ha neues Land, das für die Anlage von zahlreichen Bauernhöfen ausreichte. Das grosse Werk, geleistet seit den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts, trieb die Gemeinde und deren Einwohner schier in den finanziellen Ruin. Die 150 Werkpflichtigen hatten durchschnittlich 100 Werkstage pro Jahr, auch mit Ross und Wagen, zu leisten und empfangen eine Entlohnung von 40 bis 45 Kreuzer pro Tag. Doch der Aufwand lohnte sich. Schon dem Hochwasser von 1834 widerstand das angefangene etwa 1000 m lange Wehr. Es bestand aus einem mächtigen Damm von 7 bis 8 m Höhe, 18 m Basisbreite und 4 m Kronenbreite. Der Erfolg spornte die Gemeinde an, das Begonnene fortzusetzen, so dass Jahr um Jahr weitere 100 bis 200 m hinzukamen, bis es in den sechziger Jahren auf 5 km Länge vollendet war. Das mächtige Hochwasser von 1868 konnte ihm keinen ernststen Schaden mehr zufügen.

Doch waren diese Kraftanstrengungen noch zur Kindheitszeit des jungen La Nicca Einzelfälle, und als Knabe war es ihm bestimmt, sein geliebtes Bünden im Rohzustand eines von den Elementargewalten dauernd heimgesuchten Berglandes ansehen zu müssen: Überschwemmungen, Murgänge, Lawenniedergänge, Bergstürze liessen ihre schweren Wunden im Landschaftsbild zurück. Das liebliche Bild eines Berglandes, das sich den Schönheiten seines Daseins erfreut, verdanken wir nicht dem freien Walten der Natur, sondern der sorgenden Hand der Technik, auch wenn unsere heutigen «Grünen» dies gar nicht gerne hören wollen. Doch wenn das arme Bergell, das in früheren Jahrhunderten immer wieder von seinen ungebändigten Gewässern mit Geröll überschüttet wurde, sich heute vor diesen Halbjahrhundertüberschwemmungen bewahrt weiss, verdankt das Tal dies der mächtigen Staumauer auf Albinia. Und wie viele Hochwasserspitzen vermögen alle unsere Stauseen zu brechen und damit die unterliegenden Täler vor der äussersten Katastrophe weitgehend zu bewahren! Und wie schön ist das Aussehen unseres Landes dank der Technik im Bereich des Verkehrs geworden: Die Strassen und Bahnen mit ihren Trassees, ihren Brücken und Kunstbauten haben die Reize unseres Landes beträchtlich gesteigert. Einzig die heutige Entwicklung mit den vielen Touristikbahnen erfüllt uns mit Besorgnis.

Zur Zeit La Niccas aber war es noch nicht so weit, und wir verstehen gut, dass sich dieser aufgeweckte Sohn der Heimat schon früh seine Gedanken über die Möglichkeiten machte, mit technischen Anlagen der tödlichen Erosion der Täler begegnen zu können, um auf diese Weise dem Volk die Existenzgrundlage zu erhalten und sein Land vor den ständigen Verwüstungen zu bewahren.

Wenn La Nicca bedachte, dass seine Heimat nicht nur als Bergbauernkanton galt, sondern vorzüglich als ein Verkehrsland sein Dasein pflog, das dauernd seine gut 1000 bis 2000 Säumer, Ruttner und Fuhrhalter beschäftigte, so erfüllte ihn auch der bauliche Zustand der Landstrassen mit tiefer Sorge. Wohl rühmte sich Altbünden, schon zur Rö-

merzeit und steigend seit dem Mittelalter als Passland den Verkehr zwischen Nord und Süd bewältigt zu haben. Indes befanden sich diese Verkehrswege, mitsamt jenen, die dem inneren Verkehr dienten, in Wirklichkeit in einem erbärmlichen baulichen Zustand. Schmal, holperig, Karrenwege ohne Unterbau und Schutz, in ständigem Auf und Ab sich durchs Land windend, waren alle diese Wege für die Verkehrsteilnehmer eine schwere Pein. Sie standen im Eigentum der Porten, jener Gemeindegemeinschaften, die sie zu unterhalten hatten und dafür über die anfallenden Transporteinkünfte verfügten. Theoretisch hätten die Passstrassen von diesen Porten auch jederzeit offen gehalten werden müssen. Doch haperte es damit in schweren Wintern arg, so dass das Land immer wieder während Monaten vom Verkehr abgeschnitten war. Und nun ergab sich hieraus in den schweren Hungerjahren 1816/17 ein Verhängnis, das zu einem wahren Landesunglück führte: Im Süden, in Genua und in andern Häfen, lagerten Tausende von Tonnen Lebensgütern, Weizen vor allem, der selbst aus Ägypten und Russland herangeschifft worden war, lagerten hier fürs darbenende Land und konnten nicht in genügenden Mengen transportiert werden, weil die Pässe ganzjährig verschneit waren und die Landstrassen keinerlei Transportkapazität aufwiesen. Welches Hindernis für einen ausreichenden Warentransport bot allein die unbezwungene Viamala! Das Verkehrsland Bünden hungerte, weil die Verkehrswege versagten. Dieser Schock rüttelte das Land und seine Behörden auf – und es kam zu jenem einmaligen Kraftakt der Erstellung der sog. Unteren Strasse Chur–San Bernardino–Bellinzona, kam dazu dank einmalig günstiger Umstände, auf die wir hier nicht eintreten können, dass Bünden in den Jahren 1818 bis 1821 eine Wunderstrasse empfing, 120 km lang mit 72 Brücken und Kunstbauten, 6 m breit, geschützt vor den tobenden Wildbächen und Rufen, eine sichere Strasse, die sogar bis in unsere Gegenwart hinein einen steigenden Personen- und Warenverkehr während des ganzen Jahres ermöglichte. Sie war der Stolz Bündens und stachelte das Land an, auch den zweiten internationalen Strassenzug, die sog. Obere Strasse Chur–Lenzerheide–Julier–Maloja, zu erstellen. Diese samt den parallelen Landstrassen ins Prättigau, ins Oberland, durchs Engadin hat alle unser La Nicca in seiner spätern Funktion eines kantonalen Oberingenieurs geplant und gebaut. Die Untere Strasse jedoch bildete unter der Aufsicht des unvergesslichen *Pocobelli* sein Gesellenstück, denn hier wirkte La Nicca in der Eigenschaft eines Adjunkten *Pocobellis* als erst Fünfundzwanzigjähriger, und ihm war es vergönnt, einen Teil der Anlage, der Schutzbauten und vor allem der

Brücken, in eigener Verantwortung planen und ausführen zu dürfen.

Damit ist es an der Zeit, dass wir uns mit der Persönlichkeit dieses bemerkenswerten Mannes kurz befassen. Da er Abkömmling eines einfachen Landpfarrers war, durfte La Nicca nicht damit rechnen, mit väterlicher Hilfe eine akademische Laufbahn ergreifen zu können. Einzig war ihm der Eintritt in die Evangelische Kantonsschule möglich. Dort hatte er das Glück, den Unterricht des unvergesslichen *Christian Tester* besuchen zu dürfen. Dieser Tester muss ein hochqualifizierter Lehrer und Erzieher gewesen sein, Schüler *Pestalozzis*, ein Original, das sich nicht scheute, auch schriftstellerisch tätig zu werden. Doch wirkte er beispielhaft durch seinen Mathematikunterricht, der nicht wenige seiner Schüler begeisterte. So auch unsern Richard, für den die Mathematik zeitlebens eine Quelle der Freude bildete. Er mag sich ihr schon in seinen Kantonsschuljahren hingegeben haben, seine hohe Intelligenz befähigte ihn dazu. Die im Schulkörper dominierenden Altphilologen versuchten zwar, den strebsamen Kantonsschüler «in ihr Lager zu ziehen», wie sich ein Biograph liebenswert ausdrückte. Doch zu erreichen vermochten sie dies nicht, obwohl La Nicca gewiss auch in andern Berufen als den technischen seinen Mann gestellt hätte. Tatsächlich wohnte in ihm ein ungemein hoher Geist. Liest man seine Tagebucheinträge und Briefe aus allen Jahren seines Wirkens, die seine Tochter *Anna Bänziger* zum Teil veröffentlichte, staunt man nicht nur darüber, dass der Schreiber buchstäblich tagtäglich, auch nach strengstem Tagwerk, über das Tagesgeschehen rapportierte, sondern man bemerkt, mit welcher Klarheit, Prägnanz und Anschaulichkeit er sich zu äussern pflegte. Mit seiner geistigen Überlegenheit, seiner Gewandtheit im Ausdruck und seiner Fähigkeit der plastischen Diktion, auch seiner Sprachbegabung, die es ihm gestattete, ein einwandfreies Italienisch zu handhaben und sich auch der französischen Sprache zu bedienen, fand er überall Zugang. An wievielen königlichen Höfen des Auslandes, in den süddeutschen Ländern, im Piemont, im übrigen Italien war er gern gesehener Gast und belebte mit seinem wachen Geist die fachlichen Diskussionen und das gesellschaftliche Geplauder. Die Seinen, zu Hause, aber freuten sich an den lebhaften Schilderungen seiner Erlebnisse in der weiten Runde seines Wirkungskreises.

Noch freilich war er nicht so weit, noch sass er in den engen Schulbänken der Kantonsschule, als im letzten Jahr seiner Mittelschulzeit, anno 1814, ein Ereignis eintrat, das ihn als noch nicht Zwanzigjährigen jäh aus der beschauli-

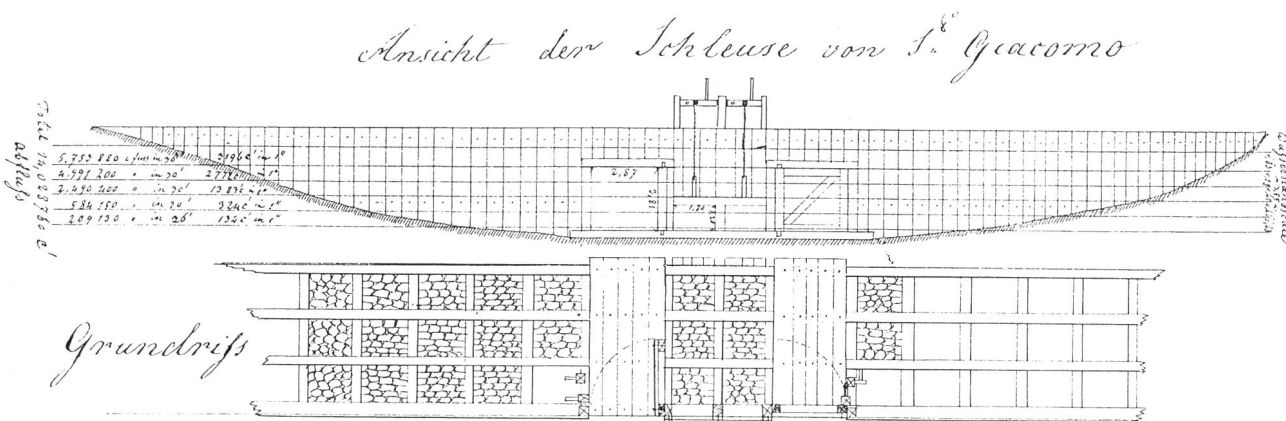


Bild 2. Verbauung der Moesa, eine Misox-Ansicht und Grundriss der Schleuse St. Giacomo aus einem nicht datierten Plan. XVIII – 15.10.1, Staatsarchiv Graubünden.

chen Ruhe seines Studiums ins Abenteuer trieb: Die reaktionären Kreise Bündens machten sich auf, die ihnen 20 Jahre zuvor durch Napoleon entrissenen Untertanenlande mit militärischer Gewalt zurückzuerobern, und der junge La Nicca, patriotisch wie er war, stellte sich der mageren Truppenmacht als Fähnrich zur Verfügung. Die Expedition, unternommen mit einer viel zu geringen Truppenzahl, endete kläglich, da ihr die sofort vom Süden her anmarschiereten rund 4000 Österreicher Paroli boten und sie zum Rückzug zwangen. Mehr nicht von dieser letzten militärischen Schande Bündens. Wichtig für uns ist einzig, dass der junge, noch nicht zwanzigjährige La Nicca die Auszeichnung erfuhr, die Spitze der Truppe als Fähnrich einzunehmen. Er muss also von stattlichem Wuchs gewesen sein. Tatsächlich war er sein ganzes langes Leben hindurch von kraftvoller Robustizität. Dauernd blieb er in Bewegung, beging immer wieder alle Pässe zu Fuss, und noch in hohem Alter, als über Siebzigjähriger, nahm er die Vermessungen und Absteckungen für sein sog. Fusionsbahnprojekt am Krützlipass, im Etlital, im Schächen-, Maderanertal und in allen angrenzenden Hochtälern selbst vor, hielt sich wochenlang im Hochgebirge auf, nächtigend in einer einsamen Hütte zusammen mit einer Urner Familie. Krank war dieser Mann nur in wenigen Perioden absoluter Erschöpfung, wenn der Effort seiner Leistungen das erlaubte Mass überstieg. In solchen wochenlang andauernden Anwandlungen lag er freilich darnieder wie ein dem Tode Geweihter, um sich nach seiner Genesung mit frischen Kräften wieder ins Getriebe zu stürzen.

Wie sah dieses Getriebe aus? Nach der verunglückten militärischen Expedition in den Süden diente La Nicca während zweier Jahre, von 1814 bis 1816, als Gardeleutnant im Regiment Christ im Piemont. Anschliessend vertraute er sich, da ihm der erhoffte Zugang zur königlichen Schweizergarde zu Paris, mit der Aussicht, dort an der Pariser Hochschule nebenher studieren zu können, verwehrt blieb, erneut der Schulbank an. Ab Herbst 1816 besuchte er die Universität Tübingen, wo seine hohe Begabung für die Mathematik vom Universitätsprofessor *Bohnenberger* erkannt und nachdrücklich gefördert wurde. Nachfolgend begab er sich nach Oberitalien, um dort alle technischen Werke, Kanäle, Häfen, Strassen und Brücken in Augenschein zu nehmen, vagabundierte umher wie ein Landstreicher, erhielt dann einen Posten als Vermesser und fand endlich anno 1818 die Möglichkeit, als Inspektor und bald hernach als rechte Hand Pocobellis, des Erbauers der Unteren Strasse, seine grosse technische Begabung bei diesem grossen Werk unter Beweis stellen zu können. Was er hier leistete, bei der Konstruktion vieler Kunstanlagen, Brücken usw., trug ihm rasch den Ruf eines Könners ein. Nachdem die 120 km lange Kunststrasse zur vollen Bewunderung des In- und Auslandes schon anno 1821 fertig erstellt war, ergab sich die Notwendigkeit, die östlichen Zugänge zu dieser neuen internationalen Verkehrsstrasse zu verbessern. Das war die Aufgabe des Kantons St. Gallen. Zusammen mit Pocobelli widmet sich La Nicca diesem Anliegen durch Strassenbauten, aber auch durch Schutzbauten am Rhein: Die Strasse von Oberriet nach Sargans war zu erstellen wie auch die Strasse von Alt St. Johann über Wildhaus ins Rheintal. Es folgten gleichzeitig oder später andere Strassenzüge, die erstellt oder saniert werden mussten. Dann musste der Schollberg, diese Barriere, welche den Verkehr auf der Rheintalstrasse seit je empfindlich beeinträchtigt hatte, bezwungen, musste ferner ein Ersatz für die durch Hochwasser zerstörte Tardisbrücke geschaffen werden und vieles andere, was das Können La Niccas erneut herausforderte. Schon im Jahre 1822 konstruierte

La Nicca im Rhein ein neues Bewehrungssystem zum Schutze der Tardisbrücke, das freilich sein Lehrstück bildete und sich nicht bewähren konnte.

Aufgrund dieser Leistungen wurde La Nicca zum kantonalen Oberingenieur gewählt. Doch typisch für ihn, dass er diesen hohen und verantwortungsvollen Posten erst antreten wollte, nachdem er seine technischen und mathematischen Studien vollendet hatte. Diesem Ziel diente im Winter 1822/23 der Besuch der Universität München. Hier füllte sich sein theoretischer Schulsack, wobei ihm dieser Auslandsaufenthalt weite Inspektionen erlaubte, auch im angrenzenden Tirol, wo er ein beeindruckendes System von Fluss- und Bergbachverbauungen besichtigen durfte.

Mit seiner Rückkehr in die Heimat trat er sein Amt als Oberingenieur an, dem er sich nachfolgend während rund 30 Jahren widmete. Welche Gewaltlast trugen fortan seine breiten Schultern! Denn der Bau der Unteren Strasse, der durch den hohen Kostenbeitrag des piemontesischen Königreiches ermöglicht worden war, und gleichzeitig der von Österreich getätigte Konkurrenzbau der Splügenstrasse hatten gleich einem Zauberstab das zerrissene, finanzschwache Bünden aus seiner Lethargie aufgeweckt. Die Untere Strasse zog sofort die Obere durchs Oberhalbstein und über den Julier ins Engadin nach sich (1824 bis 1840), und es wollten anschliessend während eines halben Jahrhunderts alle Täler, bis anhin durchzogen von mühsamen Karrenwegen, ebenfalls von modernen Anlagen erschlossen werden. Damit hob der systematische Bau eines grossartigen Kunststrassennetzes an, der in seiner ersten Etappe bis zum Ende des 19. Jahrhunderts dauerte, indem sogar die höchstgelegenen Gebirgstäler, das Schanfigg mit Arosa, das Valsertal, Safien und Avers und zahlreiche andere Hochtäler, nach jahrhundertelanger Isolierung und Abgesperrtheit ebenfalls endlich zu Bünden gehören wollten, was ihre strassentechnische Erschliessung bedingte.

Mit einem modernen Strassenbau allein, auch wenn er das Antlitz Bündens weitgehend veränderte, war es jedoch nicht getan: Die neuen Strassen mit ihren Brücken und Galerien mussten vor der zerstörenden Gewalt der Naturkräfte, der Bergbäche, der Rufen, der Lawinen, der Hochwasserfluten geschützt werden, sonst waren ihre Sicherheit und die Sicherheit des Verkehrs, dem sie dienten, nicht gewährleistet. Damit begann ein zweites Programm anzulaufen: das Programm moderner Fluss- und Rufenverbauungen in Graubünden. Noch musste es punktuell gestaltet werden, da ja die notwendigen Finanzen für ein integrales, ein ausreichend grosszügiges Vorgehen fehlten. Doch schon La Nicca leistete manches, was ihm den Rang und Ruf eines Flussverbauers landesweit eintrug: Unter seiner Direktive, vielfach von ihm selbst gezeichnet, wurden die Wuhungen am vereinigten Rhein entworfen. Der Kanton plante, die Gemeinden mussten leisten. Im Prättigau wurde die neue, in die Talsohle verlegte Strassenanlage durch eine grosszügige Verbauung der Landquart gesichert. Und so auch in den andern Talschaften, wo immer die Strassensicherheit nur durch parallele Sicherungen gegen die Urgewalten gewährleistet werden konnte.

Doch die grösste Genugtuung mag La Nicca erfüllt haben, als es ihm schon zu Beginn seiner Tätigkeit gelang, die Ebene des Domleschg so wirksam zu sanieren, dass dort anstelle der Geröllöde, die sich der ungebändigte Hinterrhein geschaffen hatte, im Verlaufe von jahrzehntelangen Aufwendungen eine Kulturlandschaft von seltener Schönheit, Kulturboden in einer Ausdehnung von mehreren Kilometern entstand. Nur die ingeniose Fähigkeit La Niccas und seine Beharrlichkeit machten dies möglich, wobei nicht nur der Rheinlauf als solcher begradigt und wirksam

eingedämmt werden musste, und zwar dies nach der Planung La Niccas mittels möglichst flacher Wuhrböschungen. Indessen verlangte dieses Konzept, dass gleichzeitig die gefährlichen Gewässer des Nolla in das Gesamtprojekt einbezogen wurden. An eine wirksame Verbauung des Nollatobels war zwar nicht zu denken, schon der grosse Escher v. d. Linth hatte dies anno 1806 in seiner Eigenschaft eines von der Regierung beigezogenen Experten als absolut unmöglich taxiert. Um so überzeugender lauteten der Plan und das Vorgehen La Niccas: Begradigung und feste Eindämmung des Rheines, wodurch der Lauf des Gewässers beschleunigt wurde und die Flusssohle vertieft werden konnte. Gleichzeitig mussten die Wassermassen des Nolla abgeleitet und durch die Anlage von seitlichen Querdämmen zur Kolmatierung der ganzen Talebene verwendet werden.

Diese weitsichtige und grosszügige Sanierung jedoch war nur auf dem Weg einer Privatgesellschaft zu bewerkstelligen, denn weder der Kanton konnte dieses Riesensystem aufladen, noch waren die Anliegergemeinden dazu imstande. Deren Entgegenkommen bestand darin, dass die kolmatierten Bodenflächen der Unternehmung zur Verfügung gestellt wurden. Gestützt darauf suchte diese eine ausreichend kapitalkräftige Interessentschaft für das spektakuläre Unterfangen zu gewinnen. Das gelang freilich nur mit mässigem Erfolg, obgleich auch der Kanton als Strasseneigentümer zum Mitmachen gezwungen war. Die Vorsicht misstraute dem ganzen Unterfangen ständig. Trotzdem nahmen die Bauarbeiten ihren Anfang und gediehen unter den Peitschenhieben La Niccas recht weit, als die verheerende Hochwasserkatastrophe von 1834 das Begonnene auf die Probe stellte. Und siehe: Das Werk entging dank seiner soliden Gestalt dem Untergang und schuf den Mut zum Weitermachen. Diese Weiterführung war begleitet von ständigen Finanzsorgen. Sogar im Grossen Rat erhob sich fast jährlich bei den Beratungen des Vorschlages das Lamento, das Ganze bilde für den Kanton als Hauptbeteiligten an der Gesellschaft nichts anderes als ein riesiges Fiasko. Aufgeben konnte er das Begonnene freilich nicht, seine Strasseninteressen allein schon verboten ihm dies, so dass die Bauarbeiten voranschritten, der grosse Plan La Niccas verwirklicht werden konnte und allmählich, ganz allmählich dessen freudvollen Resultate sich einstellen: Hunderte von Hektaren Neuland entstiegen den einstigen Geröllflächen. Schon anno 1854 konnte in Realta eine Arbeitserziehungsanstalt eröffnet und konnten die Insassen zu Feldarbeiten eingesetzt werden. Jahr für Jahr wuchs die Kolmatierungsfläche, zuletzt betrug sie rund 600 ha allein für Realta. Dann stellte sich auch endlich Bundeshilfe ein, und anno 1868 trug die visionäre Kraft La Niccas den endgültigen Sieg über alle Zweifler davon, indem das gewaltige Jahrhunderthochwasser dieses Jahres dem Werk nichts Ernstliches mehr antun konnte. Seither bildet das Domleschg eine landwirtschaftliche Kostbarkeit.

Es ist vielleicht richtig, noch einen kurzen Rückblick auf das gewaltige Hochwasser von 1834 zu werfen, dem zwar das Meliorationswerk im Domleschg nicht zum Opfer fiel, durch das jedoch die Untere Strasse gewaltig in Mitleidenenschaft gezogen wurde. Ein fachmännischer Bericht hielt drei Jahre später folgendes fest:

«Strassenstrecken von einer halben bis einer ganzen Stunde Länge, viele der grösseren und kostspieligern Brücken, Wuhren und Mauerwerke wurden gänzlich zerstört. Auch konnte für die Strasse an vielen Orten die alte Richtung nicht mehr beibehalten werden, weil die Gewässer alles Erdreich bis auf den nackten Felsen weggespült hatten, so dass man sie auf die andere Thalseite verlegen

musste, wodurch man genötigt wurde, neue Brücken zu bauen. Auf einer Ausdehnung von 31 Stunden war die Strasse an 72 Stellen gänzlich zerstört, teilweise Beschädigungen gab es noch eine grössere Zahl.

Es mussten 24 Brücken neu gebaut werden. Um die vorläufige Verbindung herzustellen, musste die Notstrasse an vielen Orten auf hölzernen Brücken angelegt werden, die auf Pfählen ruhten, welche an den Bergabhang angelehnt, mit eisernen Klammern an den Felsen befestigt wurden. Solche Strassenbauten wurden 13 erstellt, von welchen einige 100 bis 200 Fuss Länge hatten. Auf dem südlichen Abhange des Splügens und im Misoxerthale waren die Verheerungen am grössten. In Roveredo wurden 20 Häuser von der Moesa fortgerissen, die Thalebene von Soazza teilweise in einen See verwandelt, teilweise mit Schutthaufen hoch aufgefüllt.»

Doch staunenswert war, mit welchem Elan La Nicca es verstand, den Strassenzug wieder dem Verkehr übergeben zu können: Seine Provisorien erlaubten schon binnen Monatsfrist die durchgängige Befahrbarkeit der Strasse, während der gründliche Wiederaufbau eine Zeitdauer von zwei Jahren in Anspruch nahm.

Im Laufe der Jahre gliederten sich diesen Arbeiten weitere Projekte, die ihm anvertraut wurden, an, so die Korrektur der Aare im Haslital, der Entwurf für das Trasse der Brünigbahn, das Projekt für die Glandebrücke im Freiburgi-schen und manch anderes.

Das grosse Können und der Einsatz La Niccas als Strassenbauer und als Flussingenieur trugen seinen Namen weit ins Land und über dessen Grenzen hinaus. Wo immer Abklärungen und Planungen technischer Art nötig wurden, wandte man sich an ihn. Überallhin wurde er als Experte engagiert, als bewährter Praktiker, so zur Abklärung der Möglichkeiten eines wirksamen Schutzes des Dorfes Felsberg vor dem berstenden Calanda ebenso wie anno 1845 für den Wiederaufbau des brandzerstörten Thusis. Staunenswert war dabei, wie rasch La Nicca abzuklären und zu planen vermochte: Kurze Wochen genügten ihm, um Resultate, und zwar zuverlässige Resultate, zu liefern, wobei es ihm nichts ausmachte, fremden Koryphäen auf die Füsse zu treten. Er war kein Leisetreter. Der Reihe nach erfolgte sein weiterer Einsatz: als Planer und Erbauer der neuen Grenzfestung auf der Luziensteig, sodann bei der Rheinverbauung oberhalb und unterhalb der Tardisbrücke, bei der Linthverbauung, die er mit beträchtlichem Aufwand durch die Verlängerung und Tieferlegung der Kanäle vervollständigte, was zu seiner Aufnahme in die Linthkommission führte, der er über Jahrzehnte hinweg optimale Dienste leistete. Ins Ausland, nach Thüringen, wurde er schon anno 1830 gerufen, da die dortigen einheimischen Ingenieure mit dem Bau einer Überlandstrasse nicht zu Rande kamen. Nach Italien, um ein grosses Meliorationswerk zwischen Lucca und Pisa zu planen, gar nach Belgien und

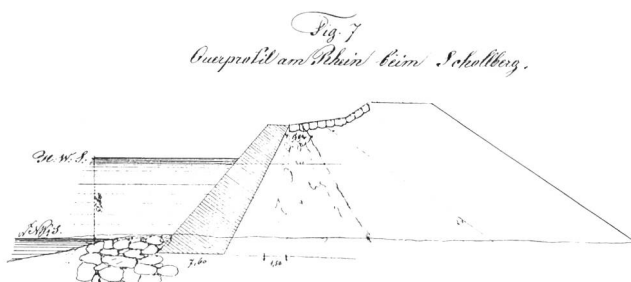


Bild 3. Querprofil am Rhein beim Schollberg aus dem Plan XVIII – 15.15.17, Staatsarchiv Graubünden. Der Plan ist nicht datiert, aber wahrscheinlich kurz nach den Hochwassern von 1834 und 1835 gezeichnet.

England. Im Wallis wurde er als Flussverbauer tätig und im Urnerland zur Vornahme von Verbauungen an der Reuss. In den folgenden Jahren wurde er in den Aargau gerufen für die Projektierung der Aarebrücke bei Aarau, sodann sah man ihn, gerufen von der thurgauischen Regierung, am Bodensee, wo er die beste Möglichkeit für die Anlage eines Schiffhafens erforschte und anschliessend die Planung des noch heute bestehenden Hafens in Rorschach gestaltete.

Der nachhaltigste Auftrag erging an den Rastlosen im Jahre 1840: Er sollte die Sanierung des Berner Mittellandes planen, einer von der Aare und den Juragewässern seit Jahrhunderten gründlich verwüsteten Landschaft im Ausmass von 110 km Länge und variierender Breite mit einer Fläche von rund 24 000 ha Boden. Längst war die Sanierung dieses einst wertvollen Landes, das seit dem Ende des Römerreiches durch ständige Auflandung und Überschwemmungen der Vernichtung anheimgefallen war, postuliert worden. Doch die betroffenen Kantone besaßen nicht den Mut, die Kraft und die Einsicht zum wirksamen Handeln. Die Autorität La Niccas allein bahnte der unausweichlichen Landesaufgabe den Weg. Gegen alle Unkenrufe und begleitet von jahrelangen Verunglimpfungen forderte er durch die Erstellung eines 9 km langen Kanals die Einführung der Aare in den Bielersee, um auf diese Weise die jährlichen Geschiebemassen der Aare im Seebecken abzuladen. Er forderte sodann die Tieferlegung der Juraseen und durch die neuen Kanalanlagen das rasche Abführen der Wassermassen. Dem gleichen Zweck diente sein Vorschlag auf Begradigung des untern Aarelaufes, den La Nicca für den Trajektverkehr gestalten wollte. Dieser, sein Generalplan, machte zwar mächtig Eindruck, er stiess jedoch durch seine Grossartigkeit derart an allen Ecken an, dass die betroffenen Kantone sich auf seine Verwirklichung jahrzehntelang gedulden mussten – bis dann endlich die junge Eidgenossenschaft das Werk kräftig zu stützen versprach. Die mit 14 Mio Franken berechneten Kosten sollten sich in der Folge zehn- und mehrfach bezahlt machen. Doch bis es so weit war, blieb La Nicca nichts anderes übrig, als stark und zuversichtlich zu bleiben und sich aller Angriffe auf seinen Plan zu erwehren. Die Einweihung des Hagneckkanals erlebte er erst im Jahre 1878. Sie erfolgte mit einer imposanten Feier, die ihm Genugtuung für all das bedeuten musste, was er erlebt hatte.

In diesen Kampffahren von 1840 bis 1878 war La Nicca also bezüglich seines Lebensplanes auf Sanierung der Juragewässer weitgehend zum Warten verurteilt. Doch konnte ihn dies nicht belasten, weil ihm ja eine andere Riesenaufgabe auferlegt war: die Realisierung einer Ostalpenbahn. Dass dieses Vorhaben sich für Bünden und La Nicca zu einer Tragödie auswuchs, dies hier auch nur stichwortartig zu schildern, zu erläutern und zu erklären, Schuld und Schicksal in diesem Debakel analysieren zu wollen, würde viel zu weit führen und uns vom eigentlichen Thema abbringen. Doch ebensowenig dürfen wir der Versuchung erliegen, mit Schweißen über die damalige Katastrophe hinwegzusehen. Denn La Nicca spielte in diesem Drama wirklich die erste Rolle. Er war der eigentliche Pionier und Protagonist sämtlicher Ostalpenbahnpläne, war die technische Kapazität für alle massgebenden Projekte, war der Antreiber und die nie versagende Kraft für die Durchsetzung der bündnerischen Ostalpenbahnwünsche und zuletzt der grosse Verlierer. Verloren aber haben er und die Ostschweiz ihren Kampf gegen die Konkurrenz aus Gründen, die ihnen nur zum Teil angelastet werden dürfen. Vielmehr wurden sie überspielt vom stärkeren Gegner, der zwar die verkehrstechnisch schlechtere Variante verfolgte, aber eine einzige, diese jedoch mit grösserer politischer

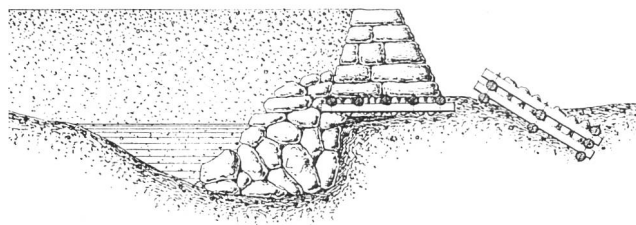


Bild 4. Verbauung des Hinterrheins im Domleschg. Aus einem Plan XVIII – 15.4.10, Staatsarchiv Graubünden. Der Plan ist nicht datiert, aber er wurde wahrscheinlich kurz nach dem Hochwasser vom 28. September 1868 gezeichnet.

Macht durchzusetzen verstand. Die Ostschweiz verzettelte sich in mehreren fast gleichwertigen Varianten, denen jedoch allen Nachteile innewohnten, die sie gegenüber dem Gotthard schwächten. Das wichtigste Projekt, die Splügenvariante, die La Nicca schon im Jahre 1839 skizzierte – zu einem Zeitpunkt, da die Basler und Zürcher noch miteinander über die Linienführung für eine die beiden Städte verbindende Bahn stritten –, glaubte er zugunsten des 200 m niedrigeren Lukmaniers aufgeben zu müssen, wodurch er zwar die Gewogenheit des Piemont gewann, jedoch die unzuverlässige Partnerschaft mit dem Tessin eingehen musste. Lassen wir dies alles, und begnügen wir uns mit der Feststellung, dass La Nicca selbst in allen diesen Kampffahren, die von 1839 bis 1869 dauerten, nicht nur ein gewaltiges Mass an Einsatz erbrachte, sondern immer wieder sein stupendes technisches Können unter Beweis stellte. Nie ist ihm ein Überlegenerer, ein besserer Könnner in die Quere gekommen, einzig der Macht des Stärkeren ist er erlegen. Zuletzt, als die Planung des Gotthard generell bereinigt war und die drei beteiligten Staaten Preussen, Italien und die Schweiz den notwendigen Staatsvertrag miteinander aushandelten, womit alles für die Ostschweiz verloren schien, raffte sich La Nicca ein letztes Mal auf, jetzt schon über siebzig, um nachzuweisen, dass die für den Gotthard vorgesehene Linienführung falsch sei, indem das urnerische Reusstal viel zu grosse Gefahren durch Lawinen, Steinschlag, Überschwemmungen usw. in sich birge, um eine internationale Bahn durch diesen Schlund zu führen. Er machte sich deshalb auf, durchzog die hehre Bergwelt und entwickelte, gestützt auf seine Vermessungen und Absteckungen, ein Variantenprojekt. Es hätte dieses die Linienführung von Flüelen weg ins Schächental, von dort in einem sanften Anstieg ins Maderanertal, dann ins Etliztal und mittels eines 7 km langen Tunnels ins oberste Oberland und von dort mittels des Lukmaniertunnels nach Olivone geführt. Diese Lösung hätte die Möglichkeit geschaffen, von Disentis/Tavetsch her einen Abzweiger nach Chur und ins Rheintal zu führen. Niemand durfte sich der Einsicht in die enormen Vorteile dieser Vorschläge verschliessen. Ein ausländischer Teilnehmer der Gotthardkonferenz von 1869 anerkannte dies in vollem Mass, indem er schrieb:

«Wenn der Gegenstand Gotthardvertrag nicht in seinem letzten Stadium wäre, so würde ich auf einen im höchsten Grade ausgezeichneten und geistreichen Plan hinzuweisen mir erlaubt haben, den einer der ersten europäischen und schweizerischen Ingenieure, Oberst La Nicca von Chur, entworfen hat, vermöge dessen die Gotthardbahn eine kleine Ablenkung erhalten und eine Gabelbahn gebildet haben würde, wovon der eine Teil über Chur, der andere über Flüelen gegangen und so der Osten der Schweiz und der Westen durch die Gotthardbahn vermittelt worden wäre, allein im gegenwärtigen Stadium kann leider von diesem geistreichen, ausgezeichneten Plan keine Rede mehr sein.»

Auch Bundesrat *Welti*, der stiernackige Verfechter der Gotthardlösung, zollte dem Plan des grossen La Nicca seine Anerkennung. Doch die Würfel waren zu diesem Zeitpunkt gefallen. Der Gotthard, das nationale Axiom der jungen Schweiz, musste durchgesetzt werden, koste es, was es wolle. Und er wurde ja auch durchgesetzt.

Für La Nicca bedeutete dieser Ausgang das Ende seiner technischen Verkehrsbemühungen. Er stand jetzt im hohen Alter, das ihm keine neue Entfaltung mehr gestattete. Den einst kräftigen Mann hatten inzwischen die übermässigen Anstrengungen, die vielen Reisen, die pausenlosen Berggänge und die vielen Enttäuschungen gezeichnet. Zudem erdrückten ihn familiäre Heimsuchungen. Seine zwei Ehegefährten waren ihm entrissen worden, zwei seiner fünf Kinder, hoffnungsvolle Söhne beide, hatte er zu Grabe tragen müssen. Viele Freunde waren aus seinem Gesichtskreis entschwunden. Müde und recht einsam fristete er seine Altersjahre in Chur «am Graben». Freilich blieb er wach und tätig. Vor allem den Werdegang des grossen Meliorationswerkes am Juranordfuss verfolgte er mit Rat und Tat. Ohne seinen Namen, sein Wissen und Können wären die Dinge auch vor den eidgenössischen Räten mit Zurückhaltung bedacht worden. Wach blieb er auch in bezug auf die zahlreichen Verbauungen, die am Rhein seinen Namen trugen. Er wusste, dass derartige Werke im Grunde nie fertig sind, sondern dass jedes grosse Hochwasser von ihnen immer wieder von neuem die Probe ihrer Bewährung abverlange. So war es mit den Geschehnissen von 1868, mit jenen von 1910 und 1927. Ohne ständigen Einsatz hat nichts Bestand. *Panta rhei*, sagte der griechische Philosoph Heraklit, alles fliesst, alles Geschehen ist schwankend und in seiner Existenz gefährdet. So bilden die grossen Verbauungs- und Meliorationswerke gewissermassen einprägsame Beispiele für die ständige Bedrohung unserer Existenz durch die gewaltigen Kräfte der Natur.

La Nicca leistete in seinem persönlichen Leben diesen Kräften des Vergehens lange Widerstand. Erst in seinem neunzigsten Lebensjahr ging er dahin, nur halb ausgesöhnt mit seinem Schicksal, das ihm neben grossen Leistungen nicht minder grosse Niederlagen beschied.

Wenn das karge Bünden diesem seinem Sohn auch kein Denkmal gesetzt hat (ein solches befindet sich im fernen Nidau), so lebt La Nicca im Herzen des Volkes fort. Die Erinnerung an ihn bleibt wach, und wir alle, die wir unausgesetzt die Nutzniesser seiner verzehrenden Mühen und seines rastlosen Wirkens sind, verneigen uns in Ehrfurcht vor seinem Andenken.

Vortrag, gehalten am 9. März 1994 in Chur vor dem Rheinverband.

Adresse des Verfassers: Dr. iur. *Peter Metz*, Postfach, CH-7002 Chur.

Eiförmige Faulbehälter in Taipeh/Taiwan

Dipl.-Ing. Peter Poier. Vortrag am 2. Mai 1994, St. Pölten, Österreichischer Betontag

Wegen des wachsenden Umweltbewusstseins wurde der Bau einer Hauptkläranlage mit Abwassersammelleitungen der Hauptstadt Taipeh in die erste Dringlichkeitsstufe aufgenommen. Dafür baute man sechs eiförmige Faulbehälter für je 9000 m³ Fassungsvermögen – erstmalig zur Gänze mit verbundloser Vorspannung unter Verwendung von CMM-Litzen mit garantiert niedrigem Reibungsverlust und flexibler Rundschalung für 6 m hohe Betonierabschnitte. Als Folge davon konnten die Ringspannglieder einen Vollkreis mit wesentlich weniger Verankerungsnischen umspannen und die gesamte Vorspannung des Basiskegels in einer Ebene über dem Fundamentring geführt und verankert werden. Dadurch entfielen im Basiskegel jegliche Verankerungsnischen. Die Kabelführung in Form von hyperbolischen und parabolischen Kegelschnitten konnte mit Hilfe von Laserebenen einfach und mit grösstmöglicher Genauigkeit nachvollzogen werden, wobei die Steifigkeitsbedingungen der CMM-Litzen einen weiteren Vorteil für die Lagerstabilität und Verbesserung der Reibungsverhältnisse erbringen. Die statische Bedingung, den Basiskegel an den Fundamentring aufzuhängen, ist mit dieser Form der Spanngliedführung hervorragend gelöst (Bild 1). Diese Detaillösungen trugen wesentlich zur Verkürzung der Rohbauzeiten unter Sicherung der Ausführungsqualität bei, die durch Flüssigkeitsdruckversuche eindringlich bestätigt werden konnten. Bei dieser Baumassnahme wurden 20 % weniger Spannstahl benötigt. BG

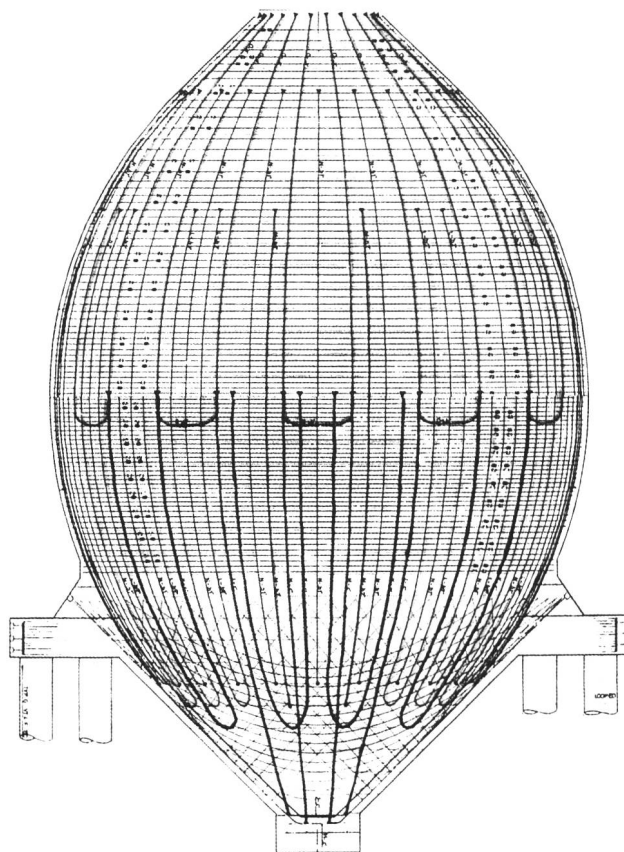


Bild 1. Spanngliedverlauf der mit CMM-Spanngliedern in Taipeh errichteten Faulbehälter.