

# Die Abschwemmung im Aarberg-Hagneck-Canal

Autor(en): **Graffenried, C. von**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **12/13 (1880)**

Heft 15

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-8538>

## **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 Abschwemmung im Aarberg-Hagneck-Canal, von Ober-Ingenieur C. von Graffenried (mit 1 Tafel). — Rückblicke auf die Pariser Weltausstellung. — Revue. — Miscellanea. — Literatur. — Necrologie. — Vereinsnachrichten.

## Die Abschwemmung im Aarberg-Hagneck-Canal.

Von Oberingenieur C. von Graffenried.

Der Grundgedanke des Projectes La Nicca-Bridel für die Jura-Gewässer-Correction ist bekanntlich, den Bielersee als Regulator der Aarehochwasser und als Ablageplatz der von letztern mitgeführten Geschiebe zu benutzen, sowie gleichzeitig den Uebelstand des Zusammenflusses der Aare und der Zihl bei Meyenried zu heben.

Der Schlüssel dieses Unternehmens ist der Aarberg-Hagneck-Canal, welcher die Aare, deren Hochwasser bis 1100 *cbm.* p. S. ansteigen, dem Bielersee zuleiten soll.

Dieser Canal schwenkt von der Rappenfluh, ob Aarberg in einem Bogen von 1320 *m.* Radius ab, nimmt in gerader Linie die Richtung zwischen Siselen- und Walperswylhubel und zieht in schwachem Bogen von 2400 *m.* Radius gegen Hagneck, wo er den Hügelrücken, welcher das Moos vom Bielersee trennt, am Orte der Einsattelung durchschneidet.

Zwischen Aarberg und Hagneck erhält der Canal auf eine Länge von 7300 *m.* ein Gefälle von 1,4 ‰ mit einer Sohlenbreite von 60 *m.*, und von da bis in den Bielersee auf 900 *m.* Länge, 32 *m.* Sohlenbreite, bei 3,75 ‰ Gefäll.

Freilich wird die Aare, sich wenig um das ihr zugemuthete Längenprofil kümmernd, ihr Bett sich selbst schaffen und nach dem ihr entsprechenden Gefällbedürfniss ausgleichen, bevor sie in definitiven Beharrungszustand treten wird.

Ist die künftige Gestaltung der Sohle in Bezug auf deren Tiefenlage daher noch unbestimmt, so müssen hingegen die bezeichneten Canalbreiten, innert welchen sich die Aare bewegen und ein-graben soll, unverändert bleiben. Die beiden Uferlinien werden auf die ganze Canallänge in Böschungen von 2 : 3 mit Steinbekleidung, am Fusse mit Steinwurf und in der untern Strecke im Moose auch mit Senkwalzen versichert.

Auf 12 *m.* Entfernung von diesen Canalböschungen befindet sich ein ununterbrochener Hinterdamm mit 6 *m.* Kronenbreite; seine Höhe von 7,5 *m.* über der Projectsohle schützt das hinterliegende Land vor Ueberschwemmungen bei allfälligen aussergewöhnlichen Hochwassern. Diese Hinterdämme dienen gleichzeitig auch als Parallelwege.

Der Voranschlag des Hagneck-Canales (vom Jahre 1863) basirte auf Benutzung des starken Gefälles zwischen der Aare ob Aarberg und dem Bielersee, um den grössten Theil der Aushubmassen durch das Wasser selbst im Canal ausgraben und mit den von oben nachrückenden Geschieben in den Bielersee abtossen zu lassen. Etwa zwei Millionen Cubikmeter rechnete man auf diese Weise ohne erhebliche Kosten wegzuschwemmen. Dabei ist der Einschnitt im Felsenhügel von Hagneck mit 950 000 *cbm.* nicht inbegriffen; für denselben war der vollständige Aushub vorgesehen und derselbe ist auch grösstentheils von Hand ausgeführt worden (bis Ende 1879: 830 500 *cbm.*).

Das Gelingen der Correction in finanzieller Beziehung hängt wesentlich von der Verwirklichung der dem Voranschlage zu Grunde gelegenen Voraussetzungen bezüglich der Abschwemmung ab. Gäbe letztere nicht den erwarteten Erfolg und müssten für Beseitigung der grossen Massen im Canal allzu kostspielige Nachhülfe und Nachgrabungen stattfinden, so könnte die Ueberschreitung des Baudevises bald bedeutend werden. Glücklicherweise berechneten jedoch die Resultate des abgeflossenen Jahres zu guten Hoffnungen.

Bei der Ausführung war folgendes Verfahren vorgezeichnet:

1. Aushub eines Leitcanales von möglichst geringem Querschnitt und Erdbewegungen. Das Einhalten der Project-

sohle war dabei nicht nöthig, in Anbetracht späterer Vertiefungen.

2. Gleichzeitige Anlage der Hinterdämme und Versicherung der Canalböschungen, und dann
3. Ueberlassen der weitem Ausgrabungen an die Abschwemmung durch das Wasser und künstliche Nachhülfe derselben.

Wir geben hier nicht eine Beschreibung der Arbeiten am Hagneck-Canal, sondern berühren nur kurz die bisherige Abschwemmung, so weit es von Interesse sein kann.

Der ganze Canalaushub, ohne den Hagneckeinschnitt, beträgt nach Project rund 2 883 000 *cbm.*  
Davon sind ausgehoben worden 783 000 „  
Bleiben nicht ausgehoben 2 100 000 *cbm.*

Nur ein Theil des Aushubes konnte in Hinterdämme und ausserhalb des Canales verwendet werden.

Ein Rest von 302 000 „ ist, um Transportkosten zu sparen, seitlich auf Canalgebiet abgelagert.

Die noch im Canal liegende und zu beseitigende Totalmasse beträgt somit 2 402 000 *cbm.*

Der Leitcanal, sowie die zur Regulierung der Abschwemmung nothwendige Schleuse an der Einmündung und die Versicherung der Böschungen, soweit der Leitcanal am Ufer hinzieht, waren im August 1879 fertig.

Von diesem Zeitpunkt datirt der Beginn der *Abschwemmungsperiode.*

Der Beschaffenheit des Bodens nach lässt sich das Canalgebiet in vier Abtheilungen trennen.

Die erste, von der Aare bis Nr. 125 ganz aus Kiesgrund bestehend (alte Aareablagerungen), unter einer abwechselnd mehr oder weniger dicken Humusschichte. Die gröbern Geschiebe befinden sich oben zwischen Aarberg-Bargen und nehmen abwärts merklich ab. Stellenweise findet sich auch Sand ohne Gerölle vor.

Die zweite Abtheilung, von Nr. 125—165 bildet den Uebergang zum eigentlichen Moose und besteht aus Lehmboden, welcher stellenweise sehr zähe ist.

In der dritten Abtheilung von Nr. 165—245, im Moos, sind Torfschichten von 3—4,50 *m.* Dicke über weissem und blauem Letten. Die Canalsohle liegt überall unter dem Torf im Letten.

Zuletzt folgt die Partie des Hagneckeinschnittes von Nr. 245 bis zum Bielersee, in Süsswassermolasse, durchzogen mit 60 à 90 *cm.* mächtigen Mergelschichten verschiedener Färbung, worunter sich der ziegel- und violettrothe Mergel kennzeichnet. Zwischen diesen Schichten liegen mächtigere Bänke von festem quarzigem und thonigem Sandstein.

Die bisherige Abschwemmung hat natürlich je nach der Bodenart verschiedenartig gewirkt.

Im Kies sieht man den Leitcanal stark verbreitert, dagegen war die Wassermenge noch nicht hinreichend, um die gröbern Geschiebe weit fortzuschaffen, welche liegen blieben und die Sohle des Leitcanales bis Nr. 130 hinunter erhöhten. Weiter hinab als Nr. 180 ist nur wenig Kies geschwemmt worden, und nur Erde, Sand und reineres Kies gelangten schon in den Bielersee.

Bei der Regulirschleuse, oberhalb und unterhalb derselben, fanden die grössten Ablagerungen statt (im Längenprofil punktirt Linie), welche von Hand weggeräumt wurden.

Der harte Lehmgrund der zweiten Abtheilung leistet dem Wasser grössern Widerstand und hat sich der Leitcanal hier nur wenig vergrössert.

Die grössten Wirkungen, sowohl in der Vertiefung als Verbreiterung, fanden im Moose statt, Dank dem Umstande, dass die Sohle des Canales im weichen Letten liegt, welchen das Wasser angreift. Ziemlich rasch wird die Torfschichte unterwühlt; der überhangende Theil reisst und löst sich in kleinern oder grössern Stücken ab, welche das Wasser wegschwemmt. An den Torfwänden selbst greift das Wasser nicht an.

Im Hagneckeinschnitt spülte das bei dem Gefäll von beinahe 4 ‰ sehr reissende Wasser die in Folge Verwitterung von den Böschungen abgefallenen Felsstücke weg, auch dasjenige Material, welches an den Einschnittböschungen ausgegraben

und in den Leitcanal geworfen wurde. Eine wesentliche Vergrößerung des Leitcanales im Hagneckeschnitt kann aber noch nicht verzeigt werden. Es braucht hier jedenfalls ein langes Zusammenwirken der Verwitterung und der Arbeit des Wassers, dafür hat man aber von vornherein im Felseinschnitt den Leitcanal breiter ausgegraben, als in der übrigen Canalstrecke, wo eine raschere Abschwemmung vorgesehen war.

Die grössten Sohlenvertiefungen gehen im Hagneckmoose von Nr. 235—245 unter die Projectsohle. Der Torf liegt dort auf einer weichen Schichte von weissem Lehm. Die darauf folgenden Mergel- und Sandsteinschichten des Hagneckhügels verhindern eine allzurache Zunahme dieser Vertiefungen, bevor sie von den nachrückenden Geschieben wieder etwas ausgefüllt werden.

Die grössten Abschwemmungen zeigten sich gewöhnlich kurz nach Oeffnung der Schleusen. Oefter abwechselndes Aussetzen der Böschungen den Einflüssen der Atmosphäre und darauf folgendes Bespülen durch das Wasser, geben bessere Resultate als länger anhaltende, gleichmässige Wasserstände im Leitcanal.

Von Vortheil sind in dieser Hinsicht die Niveauschwankungen der Aare, sowie die Möglichkeit der Regulirung der Schleusen am Kopfe des Canales.

Die allmähliche Vertiefung von unten nach oben, wie sie sich im Leitcanal einstellte, ist günstig für den weiteren Verlauf der Abschwemmung. Die nachrückenden Geschiebe finden unten Platz ohne den Canal zu verengen und die Ablagerungen oben können nach und nach auch ihren Weg flussabwärts nehmen.

Während der Abschwemmung vom Herbst 1878 bis Ende 1879 waren derselben verschiedene Umstände noch hinderlich, welche später schwinden werden.

Im Hagneckeschnitt bewirkte das Abrutschen an der Böschung beim sog. Burghubel (Nr. 265) eine etwas nachtheilige Verengung des Durchflussprofils und Stauung flussaufwärts. Das Wasser räumte zwar immer genügend am Fusse des Schuttkegels weg, um den Canal offen zu erhalten; mitunter wurde auch der Beseitigung grösserer Felsblöcke künstlich nachgeholfen. Gleichwohl beeinflusste dieser Umstand den grössern Fortschritt der Abschwemmung im Hagneckeschnitt. Eine Verbreiterung des Leitcanales an dieser Stelle bleibt beschränkt, so lange links auf dem stehen gelassenen Bankette die Rollbahn für die Steintransporte an den ganzen Hagneckcanal noch liegen muss, was bis Ende 1880 der Fall sein wird. — Im Sommer 1879 kamen auch keine ausserordentlichen Hochwasser der Abschwemmung zu Hülfe. Die Wasserstände der Aare waren tiefer, als in den letzten Jahren. Das grösste Wasser vom 21. October dauerte nur während 3 Stunden und blieb immer noch 0,30 m. unter dem Maximum.

Ausserdem ist zu bemerken, dass für die Arbeiten am Hagneckcanal, Ausgrabungen, Versicherungen und Verschiedenes, es öfters wünschenswerth und nöthig wurde, weniger Wasser im Canal zu haben, daher Anlass zu Unterbrechungen der Abschwemmung.

Die Resultate der Abschwemmung sind folgende:

Nr.	Abtheilung	Länge der m.	Ab- lagerungen cbm.	Ab- schwemmungen cbm.
1.	0—125 (Kies)	3 750	38 500	87 800
2.	" 125—165 (Lehm)	1 200	1 700	7 300
3.	" 165—245 (Moos)	2 400	—	125 900
4.	" 245—275 (Hagneckesch.)	900	—	—
Total		8 250	40 200	221 000
Hievon abgezogen die Ablagerungen				40 200
Definitiv weggeschwemmt				180 800
Von der Totalmasse im Canalgebiete von sind abgeschwemmt rund				2 402 000 181 000
Es bleiben aus dem Canal noch zu beseitigen				2 221 000

Diese 181 000 cbm. sind ein verhältnissmässig geringes Quantum gegenüber der grossen abzuschwemmenden Masse von über 2 Millionen Cubikmeter. Allein, es ist doch ein erfreulicher Anfang. Rechnet man den Cubikmeter zu 50 Cts., so repräsentirt die

von der Aare im Canal umsonst verrichtete Arbeit schon einen Werth von Fr. 90 000.

Die Stosskraft des Wassers ist dem Quadrat der Geschwindigkeit und der gestossenen Fläche proportional. Da man die in bestimmter Zeit in bekanntem Profile durchgeflossene Wassermenge, ihre mittlere Geschwindigkeit, andererseits auch die verrichtete Arbeit, das Product der abgeschwemmten Masse und den durchlaufenen Weg der Geschiebe kennt, so könnte man, unter Annahme einer successiven Verbreiterung des Canales und Vermehrung des Wasserzufflusses, annähernd die progressive Zunahme der Abschwemmung und ihre wahrscheinliche Zeitdauer ausrechnen. Allein es kommen dabei Factoren in's Spiel, die jeder Berechnung spotten, so die unbekanntenen Wassermengen, die von der Aare in den Leitcanal zugeführten Geschiebe, ihre hemmende Wirkung auf den weitem Verlauf der Abschwemmung und verschiedene Zufälligkeiten mehr.

Besser als Rechnungen, welche nur trügerische Resultate zu Tage förderten, ist die Thatsache einer Abschwemmung von 180 800 cbm. im ersten Jahre und die ziemlich sichere Aussicht einer progressiv zunehmenden Vermehrung derselben.

Noch ca. 5 à 600 000 cbm. Abschwemmung und der Canal wird die Dimensionen haben, um der Aare so viel Wasser abzunehmen, dass die Gegend unterhalb Aarberg bis Büren auch des Nutzens der Correction theilhaftig werde. Diess ist zunächst die Hauptsache und die Erreichung dieses Zieles in möglichst kurzer Zeit und mit den geringsten Kosten ist anzustreben. Wird dieses Resultat in befriedigender Weise gewonnen, so kann man die weitere Abschwemmung und die vollständige Ausbildung des Hagneckcanales auf definitive Breite und Tiefe ruhig abwarten. Obschon die rasche Vollendung des ganzen Werkes auch erwünscht ist, so kommt es weniger darauf an, ob es etwas früher oder später erfolge.

Zur Beschleunigung der Abschwemmung stehen zwei Mittel zu Gebote:

- Vergrößerung des Leitcanales.
- Vermehrung des Wasserzufflusses.

Vom erstern wurde schon im Anfang berührt, dass Erdarbeiten der Kosten wegen möglichst zu vermeiden sind und das Wasser selbst den Leitcanal vergrössern soll. Nachhülfe durch Ausgrabungen darf nur in gewissen Fällen stattfinden, wenn grössere Ablagerungen den Leitcanal stauen, oder durch Wegräumen an einzelnen Stellen mit geringen Kosten lohnende Resultate gesichert sind.

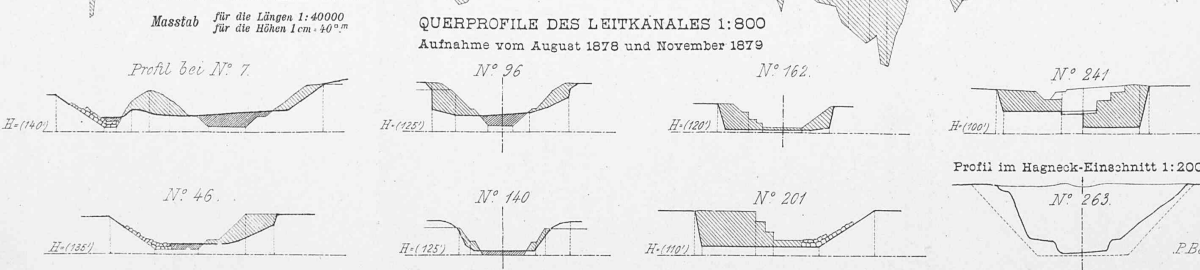
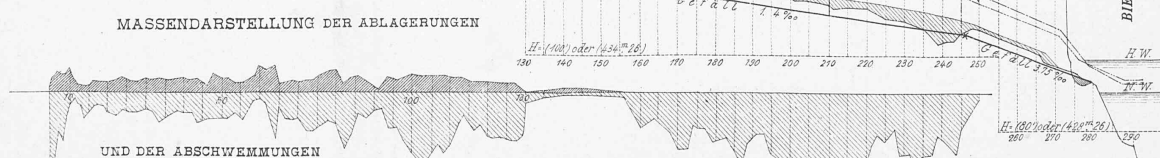
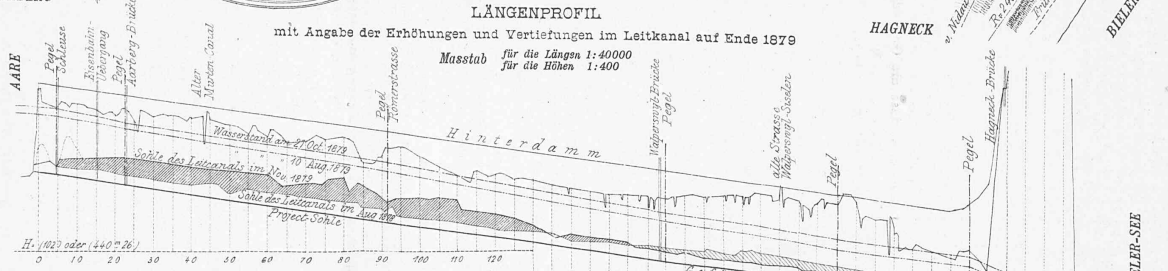
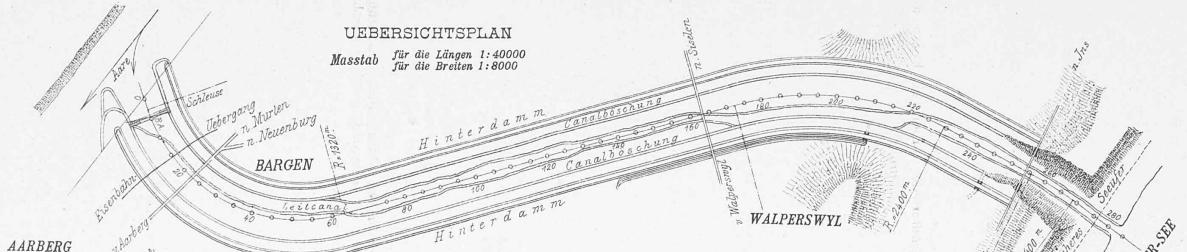
Der weitere Verlauf der Abschwemmung wird zeigen, ob und wie in dieser Beziehung vorzugehen ist. Vorderhand beschränken sich die Grabarbeiten auf Kleinigkeiten.

Das zweite Mittel dagegen, Vermehrung des Wasserzufflusses, wird angewendet. Am Kopfe des Canales ist vom Schwellenkopf am rechten Ufer aus, wo sich das Wasser in den Canal und in die alte Aare theilt, ein Damm von 30 m. Länge und bis auf Mittelwasserhöhe quer hinausgebaut, zum Zwecke das Wasser zu stauen und mehr in den Canal hinein zu drängen.

Es ist dies ein Anfang der Absperrung im alten Aarebette, welche successive je nach dem Fortschritte der Abschwemmung im neuen Canal vorgenommen werden muss. Die Anlage der Sperrwerke, die zu belassende Oeffnung für eine Schleuse zu allfällig späterer Abgabe von Wasser aus dem Canal in das alte Aarebett, sind Fragen, welche mit der weitem Gestaltung der Canalsohle und des Flussbettes der Aare innig verwachsen sind. Die Störung des bisherigen Flussregime's zieht beim Einlauf der Aare in den neuen Canal so grosse Aenderungen nach sich, dass es vorsichtiger ist, diese abzuwarten, um definitive Bauten den neuen Verhältnissen besser anzupassen.

Die gänzliche Sperrung des Aarebettes wäre auch deshalb noch zu verfrüht, weil eine allzustarke Geschiebezufuhr von der Aare in den Leitcanal zu befürchten wäre, bevor letzterer die genügende Grösse zur Weiterbeförderung dieser Massen hat.

Einem vermehrten Wasserzuffluss Rechnung tragend, wurde auch die Regulirschleuse entsprechend verbreitert. Diese Schleuse, am Kopfe des Canales bei Aarberg, hat den Zweck, während der Abschwemmungsperiode die durchfliessenden Wassermengen zu reguliren. Sie muss später wieder entfernt werden und ist daher, ihrem provisorischen Character entsprechend, möglichst billig in Holz und wieder verwendbaren Eisenbestandtheilen



Seite / page

8(6(3))

leer / vide /  
blank

ausgeführt. Die Fundation und Sohlenversicherungen sind auf 40 m. Breite angelegt, aber anfänglich waren nur sieben Mittelöffnungen von je 3 m., zum Aufziehen eingerichtet, jetzt ist noch eine achte geöffnet, so dass für die Abschwemmung nun 24 m. Breite zur Verfügung stehen. Die seitlichen Oeffnungen sind mit Holz gesperrt und können je nach Bedürfniss leicht und ohne grosse Kosten ebenfalls mit beweglichen Schützen versehen werden.

So stehen die Arbeiten am Hagneckcanal. Die Abschwemmung ist im Gange, vielleicht rascher, vielleicht langsamer arbeitet sie sicher vorwärts. Von ihrem Verlauf hängt es ab, ob man noch zu kostspieliger Nachhülfe und Ergänzungsarbeiten greifen muss. Die weitem Beobachtungen und Erfahrungen werden jedenfalls in mancher Hinsicht interessant und belehrend sein.

## Rückblicke auf die Pariser Weltausstellung.

### Natürliche und künstliche Baumaterialien.

Der in Nr. 13 unserer Zeitschrift erschienene Artikel des Hrn. Ingenieur Hanhart in Winterthur, über: „Marmor mit Bezugnahme auf dessen Vorkommen in der Schweiz“ hat uns eine Abhandlung in's Gedächtniss zurückgerufen, die, von einem allgemeinem Standpunkt ausgehend, eine Vergleichung der schweizerischen Baumaterialien mit denjenigen anderer Länder durchführt. Die erwähnte Arbeit bietet trotz ihrer knappen und summarischen Anlage eine solche Fülle trefflicher Bemerkungen und enthält so viele für die schweizerische Technikerschaft beherzigenswerthe Anregungen, dass wir nicht umhin können, noch besonders darauf hinzuweisen. Wir meinen den von Hrn. Ober-Ingenieur R. Moser, Mitglied der internationalen Jury der Pariser Weltausstellung, abgegebenen Bericht über Classe 66: „Bau- und Civil-Ingenieurwesen“. Der Bericht verdient eine eingehendere Besprechung in unserer Zeitschrift um so eher, als er in Folge seines rein technischen Characters nicht diejenige Beachtung in der Tagespresse finden konnte, deren sich andere auf dem gemeinverständlicheren Gebiete industrieller und commercialer Thätigkeit bewegende Berichterstattungen zu erfreuen hatten. Wir glauben also, indem wir auf diesen Bericht zurückkommen, einerseits ein Versäumniss nachzuholen, andererseits denjenigen unserer Leser, die nicht Gelegenheit und Zeit hatten, sich in die Berichte unserer Juroren zu vertiefen, einen Dienst zu leisten.

Bekanntlich wurde die Schweiz neben den ihr in manchem andern Gebiete gewordenen ehrenvollen Auszeichnungen auch mit Rücksicht auf die unter Classe 66 fallenden Ausstellungsgegenstände höchst günstig beurtheilt, indem von 58 ihrer Aussteller 48 oder 83% prämiirt wurden, während der durchschnittliche Procentsatz aller unter Classe 66 Prämiirten nur 68 betrug; dabei erhielt sie vier grosse Preise und sechs goldene Medaillen. Herr Moser weist nun mit vollem Recht darauf hin, dass dieses für die Schweiz so günstige Resultat keineswegs dahin gedeutet werden dürfe, als sei die schweizerische Ausstellung der Classe 66 eine besonders hervorragende gewesen. Vielmehr muss dieses Resultat einer wohlwollenden Beurtheilung verdankt und dem Umstande zugeschrieben werden, dass ein erheblicher Theil der Aussteller öffentliche Anstalten oder Gesellschaften waren, denen überhaupt leichter ein höherer Preis gewährt wurde, als einem Privaten. Wird nun noch in Betracht gezogen, dass die höchsten Auszeichnungen, welche der Schweiz für industrielle Leistungen im Gebiete der Bautechnik zugesprochen wurden, in III. Preisen (Silber) bestehen, so muss dieser Umstand zu erstem Nachdenken Veranlassung geben, denn es geht unmittelbar daraus hervor, dass diese Industrien in der Schweiz, soweit sie wenigstens auf dem Marsfelde überhaupt vertreten waren, noch nicht auf einer hohen Stufe stehen. In volkswirtschaftlicher Beziehung sind aber diese Verhältnisse von so grosser Tragweite, dass es sich wohl rechtfertigt, etwas näher darauf einzutreten.

Der Berichterstatter über Classe 66 hat von den in diese Classe fallenden Gegenständen nur folgende zur eingehendern Behandlung gebracht:

1. Natürliche und künstliche Baumaterialien.
2. Anwendung von Holz und Eisen.

Sehr zu bedauern ist, dass es Hrn. Oberingenieur Moser an Zeit gefehlt hat, sein competentes Urtheil auch noch über eine Reihe anderer in Classe 66 fallender Gegenstände abzugeben. Wir erwähnen hievon bloss die Ausstellungen über: Strassen-, Brücken- und Eisenbahnbau, Wasserbau, städtische und sanitarische Arbeiten.

Von den beiden Capiteln, in welche sich der Bericht theilt, greifen wir dasjenige, welches für die Leser unserer Zeitschrift weitaus am meisten Interesse bietet, heraus. Es ist dies die Berichterstattung über:

### Natürliche und künstliche Baumaterialien.

Herr Oberingenieur Moser theilt das unter diesem Collectivtitel aufgestellte Material in folgende Rubriken ein: 1. Natürliche Bausteine und Marmore; 2. Schiefer; 3. Asphalt; 4. Cement, Kalk und Gyps. Indem wir dieser Rubricirung folgen, sei mit Rücksicht auf:

#### 1. Natürliche Bausteine und Marmore

die Bemerkung vorausgeschickt, dass einzelne Länder, vor Allem Frankreich, Spanien und die Schweiz, eine reichhaltige Sammlung ihrer Bausteine eingesandt hatten. Quadern, Platten in rohem und bearbeitetem Zustande waren aus beinahe allen Ländern der Erde vorhanden. Die vollständigste und bemerkenswertheste Collection war diejenige, welche im Auftrage des französischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten veranstaltet worden war und die sich über eine grosse Anzahl von Blöcken, Steinwürfel, Platten, Cement-, Kalk- und Gypsmuster verbreitete, über die in einem detaillirten Cataloge\*) alle wünschbare nähere Auskunft ertheilt war. Die Anordnung dieses Cataloges erhellt aus nachfolgender Zusammenstellung einiger Angaben über Bausteine, die auch bei uns zur Verwendung kommen.

Nr. des Cat.	Bezeichnung	Schichten höhe Meter	Gewicht in kg. per cbm.	Widerstd. beim Zerdrücken kg. p. qcm.	Preis im Bruch per cbm. Fr.
143	Vergelé de St-Vaast . . .	0,4—2,30	1500—1600	50—70	20
386	Pierre d'Hauteville . . .	0,1—1,20	2760	1160	55
389	Pierre de Villebois . . .	0,1—1,20	2640—2720	820—990	40
400	Molasse de Cornin . . .	∞	2250	230	25
408	Pierre d'Echaillon blanc . . .	0,5—5,00	2450—2530	560—780	115—150
424	Molasse de St-Just . . .	∞	1640—1700	60—100	12
445	Pierre de Fontvieille . . .	0,4—1,00	1680—1700	40—50	12

Der Bericht hebt hervor wie auffallend niedrig die Preise dieser Bausteine gehalten sind, namentlich wenn in Betracht gezogen wird, dass es sich durchweg um Hausteine bester Qualität handelt; bemerkenswerth ist ferner die grosse, wohl nirgends constatirte Widerstandsfähigkeit mancher Kalksteine.

Ueber die in der obigen Tabelle enthaltenen Gesteinssorten bemerkt Herr Moser was folgt:

Nr. 143. Weicher, gelblicher Kalkstein; derselbe geht in grossem Masstabe nach Paris und den Städten im Norden von Frankreich, sowie nach Belgien, den Niederlanden, Deutschland und der Schweiz.

Nr. 386. Im Arrondissement Belley und in der Juraformation liegen die sehr bedeutenden Brüche von Hauteville, in welchen ein compacter, sehr harter, feinkörniger und leicht zu polirender Kalkstein von heller, etwas ins gelbliche ziehender Farbe, in Blöcken von den grössten Dimensionen vollkommen ohne Fehler gewonnen wird. Die Versandstation Tenay liegt in einer Entfernung von 13 Kilometer und vermittelt den Verkehr nach Belgien, Deutschland und der Schweiz, wo er in Genf und Lausanne sehr häufig verwendet wird.

Nr. 389. Ein dem vorigen ganz ähnlicher Stein aus derselben Formation und demselben Arrondissement, jedoch von eisengrauer Farbe. Durch die vier Kilometer entfernte Bahn-

\*) „Catalogue des échantillons de matériaux de construction réunis par les soins du ministère des travaux publics“. Paris 1878, Dunod, éditeur.