Die Hasli-Aarecorrection und die Cycloidentheorie nebst Weiterem über die naturgesetzliche Bildung der Gewässer-Längenprofile

Autor(en): **Salis, von**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **14/15 (1881)**

Heft 21

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-9393

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

INHALT: Die Hasli-Aare-Correction und die Cycloidentheorie nebst Weiterem über die naturgesetzliche Bildung der Gewässer-Längenprofile, von Oberbauinspector von Salis. — Concurrenz für die Rheinbrücke von Mainz nach Castel, von Baumeister A. Gædertz. — Bericht über die Arbeiten an der Gotthardbahn im März 1881. — Revue: Ueber die Dauer der Stahlschienen; Automatischer Gasanzünder. — Miscellanea: Gotthardbahn; Secundärbahnen; Emmenthalbahn; Ausstellungen im Jahre 1881. — Vereinsnachrichten: Schweizerischer Ingenieur- und Architectenverein, Section Waldstätte; Stellenvermittelung.

Die Hasli-Aarecorrection und die Cycloidentheorie nebst Weiterem über die naturgesetzliche Bildung der Gewässer-Längenprofile.

Von Oberbauinspector von *Salis*.

Herr Ingenieur Oppikofer hat schon in Nr. 6 d. J. der „Eisenbahn" das Längenprofil der corrigirten Hasliaare als Beweis für die sogen. Cycloidentheorie angeführt und in Nr. 18 darauf zurückkommend, vindicirt er demselben dafür eine ganz entscheidende Bedeutung. Indem er dabei bemerkt, dieses Profil sei von den Experten Salis und Pestalozzi — selbstverständlich als Beleg für ihr gegen die fragliche Theorie abgegebenes Gutachten — vorgelegt worden, so erlaube ich mir ein paar Bemerkungen zur Rechtfertigung der Wahl dieses Beispieles im letztern Sinne. Kaum braucht erwähnt zu werden, dass die Sohle der Hasliaare nicht, wie Herr Oppikofer sagt, in einem gewissen Gefällsverhältnisse *angelegt* wurde, sondern dass man die Ausbildung derselben der Wasserwirkung überlassen hat. Richtig ist dagegen, dass diese wesentlich anders erfolgt ist, als nach der Supposition, welche sich mit der in das Längenprofil eingezogenen Projectslinie ausgedrückt findet, indem die Vertiefung auf einer gewissen obern Strecke geringer, im ausgedehntern untern Theile der Correction dagegen bedeutend stärker ausgefallen ist. Allein dies erklärt sich gerade aus den nämlichen besondern Verhältnissen, derentwegen die Hasliaarecorrection als besonders geeigneter Beweis erschien für die Möglichkeit, auf die specielle Gestaltung eines Flusslängenprofiles Einfluss auszuüben.

Bei derselben kam nämlich neben den gewöhnlichen Mitteln eines gestreckteren und geschlosseneren Laufes noch die besondere Anordnung zur Anwendung, dass das Querprofil von oben bei Meiringen, wo man es sehr breit hielt, nach abwärts bis zum See successive mehr verengt wurde. Damit bezweckte man, dass trotz des abnehmenden Gefälles die Geschwindigkeit und damit die Stosskraft gleich bleibe, somit für die im obern Theile der Correction bewegten Geschiebe auch im untern die Befähigung zur Fortbewegung bis in den See bestehe. Die Folge hievon war aber, dass zu oberst die schweren Geschiebe liegen blieben und noch auf einer weitern Strecke eine einigermassen kräftige Wirkung auf die Sohle nicht stattfinden konnte, während je weiter nach abwärts in Folge der zunehmenden Einengung und der Abwesenheit schwerer Geschiebe sich eine sehr kräftige Erosion so lange geltend machte, bis eine sehr grosse Gefällsverminderung und entsprechende Vertiefung eingetreten war. Wenn damit also in ganz ausnahmsweisem Maasse die Bedingungen für die Ausbildung einer nach unten sich verflachenden Gefällscurve gegeben waren, so wird Niemand bezweifeln, dass dies nicht so der Fall gewesen wäre bei Annahme einer gleichmässigen Breite in der ganzen Länge der Correction oder gar im Falle einer successiven Vergrösserung derselben von oben nach abwärts. Auch ist es einleuchtend, dass man die Form des Längenprofiles dadurch wieder verändern könnte, dass man den Fluss im obern Theile der Correction stärker einschränkte, indem damit dort ohne Zweifel eine grössere Vertiefung des Flussbettes erzielt würde. Da in Folge dessen schwerere Geschiebe in die untere Strecke gelangen würden, so würde dort gleichzeitig höchst wahrscheinlich eine etwelche Erhöhung der Sohle eintreten. Indem also zufolge dieser beiden Wirkungen, wovon die erstere, wie gesagt, jedenfalls ausser Zweifel steht, das Längenprofil im obern Theile flacher, im untern aber weniger flach würde, so könnte es denn nicht mehr einer Cycloide entsprechen, wenn eine solche nach dem citirten Längenprofile jetzt wirklich besteht.

Uebrigens bliebe, indem von einem Längenprofile von 1874 die Rede ist, noch zu untersuchen, ob dasselbe sich nicht schon jetzt in ähnlichem Sinne verändert hat; denn indem damals die Correction noch kaum fertig war und die Ausführung in den obern Sectionen zuletzt stattgefunden hat, so ist es sehr denkbar, dass die ja immer von unten nach oben fortschreitende Vertiefung sich seither auch im obern Theile in etwas stärkerem Maasse geltend gemacht hat, wenn auch allerdings die erwähnte künstliche Grundlage dieser Flussbettgestaltung sich immer in genügend auffallender Weise geltend machen wird, um die darauf gestützte Beweisführung in der genannten Expertise vollkommen zu rechtfertigen.

Noch mag, indem der Schwerpunkt der Cycloidentheorie darin liegt, dass an den Consequenzen des angeblichen Naturgesetzes mit künstlichen Mitteln nichts soll geändert werden können, erwähnt werden, dass es auffallen kann, wenn trotzdem als Beweis für dieselbe ein durch solche Mittel verändertes Längenprofil gewählt wird, da man doch glauben sollte, der Beweis wäre zutreffender, wenn das natürliche, also vor der Correction bestandene Profil der Cycloide entsprochen und der Versuch, daran etwas zu ändern, gescheitert hätte. Damit in Verbindung steht die Frage, wie es möglich sei, dass diese naturgesetzliche Gefällslinie sich abwechselnd an corrigirte und uncorrigirte Flussstrecken anpasse, beziehungsweise durch solche bestimmt werde, wie dies laut dem von Herrn Oppikofer in Nr. 18 der „Eisenbahn" ausgesprochenen Bedauern darüber der Fall ist, dass das Nivellement nicht genügend über das Ende der Correction hinauf verlängert sei, um die gesetzmässige Formel scharf genug abzuleiten. Zwar würde dies im vorliegenden Falle überhaupt schwerlich gelingen, weil die Aare gerade am Ende der Correction aus der zwischen Meiringen und Innerkirchen liegenden Felsschlucht, der sogen. Lamm, austritt. Aber auch, wenn dem nicht so wäre, erscheint es nicht von selbst verständlich, wie man sich den Einfluss zu erklären hat, welchen die Verhältnisse einer Flussstrecke auf die andere zumal dann ausüben, wenn die Lage der Flusssohle auf letzterer durch künstliche Mittel verändert worden ist. Ueber die Thatsache dieser Veränderung lässt sich aber in diesem, wie in vielen andern Fällen, unmöglich streiten, da sie zu augenfällig vorliegt.

Selbstverständlich kann es nicht in der Meinung des Vorstehenden liegen, dass man künstlich einen beliebigen Einfluss auf die Gestaltung der Gewässerlängenprofile, beziehungsweise auf die Höhenlage des Flussbettes, natürlich immer im Sinne eines gewissen Gefälles, auszuüben vermöge. Vielmehr besteht allerdings ein Naturgesetz, welches unserem diesbezüglichen Können und Vermögen ganz bestimmte Grenzen setzt, wie man dies verschiedentlich und oft in recht unangenehmer Weise Gelegenheit hat zu erfahren. So z. B. wenn dem Längenprofile einer Eisenbahn dasjenige eines die Linie traversirenden Wasserlaufes im Wege steht und man dieses Hinderniss dadurch beseitigen will, dass man letzteres herunterlegt, um den Wasserlauf mit einem beliebigen schwächern Gefälle unter der Bahn durchzuführen, so kann man die Erfahrung machen, dass er sich dies nicht gefallen lässt, sondern sein Gefäll wieder herstellt und die Brücke verstopft. Oder wenn ein Fluss durch Correction von der Mündung eines Zuflusses entfernt wird, so kann letzterer zunächst seine Geschiebe nicht mehr in erstern führen, sondern wird diess erst wieder vermögen, nachdem er successive durch Ablagerung seiner Geschiebe sein Bett im erforderlichen Gefälle bis zum verlegten Flussbette vorgeschoben hat. Dieses zu Ueberwindung des horizontalen Abstandes zwischen der alten und neuen Mündung erforderliche Gefälle kann aber nur nach rückwärts gewonnen werden und es muss sich also das Bett des Zuflusses von der alten Mündungsstelle aufwärts ebenfalls entsprechend erhöhen. Man könnte sich also auch so ausdrücken, der besagte Zufluss müsse und werde sich sein neues Bett von der verlegten Mündungsstelle aus in dem ihm zur Abführung seiner Geschiebe erforderlichen Gefälle aufbauen. Die ganz analogen Folgen für den Zufluss, wenn dieser, wie es ja die Regel ist, ein stärkeres Gefäll als der Hauptfluss besitzt, veranlasst die beliebte spitzwinklige Einmündung. Indem man nämlich erstern von einer directern Einmündung flussabwärts abbiegt, muthet man ihm zu, den Weg bis zur neuen Mündung in einem schwächern als dem ihm eigenen Gefälle zurückzulegen. Diess kann er aber nicht und es wiederholt sich daher hier der vorstehend erwähnte Vorgang, dass der Zufluss von der neuen Mündung weg sein Gefäll sich aufbaut. Da dies aber wieder die Erhöhung des Bettes auch weiter aufwärts mit sich bringt, so ergibt sich daraus, dass, wo dies nachtheilig ist oder man gar Ursache hätte, auf eine Vertiefung des Bettes des Zuflusses hinzuwirken, eine die Verlängerung seines

Laufes bedingende spitzwinklige Mündung dafür gerade das verkehrte Mittel ist. Verfolgt man aber einen Hauptfluss selbst von Mündung zu Mündung seiner Zuflüsse, so findet man an diesen Stellen bald eine Einsenkung des Längenprofils, also Verminderung des Gefälles von da abwärts, bald eine Ueberhöhung also Vermehrung des Gefälles oder auch keine Veränderung an diesem und es ergibt sich daraus wohl, dass im letzten Falle der Zufluss keine auf das Gefällsbedürfniss Einfluss übende Veränderung hervorgebracht hat, dass diess dagegen in den beiden andern Fällen und zwar in entgegengesetztem Sinne der Fall ist. Selbstverständlich kann sich diese Veränderung nur auf das Verhältniss zwischen Wasser und Geschiebe, also zwischen Kraft und Arbeit, beziehen.

Das in den vorstehend angedeuteten Erscheinungen und Vorgängen zur Geltung kommende Gesetz ist also einfach das, dass jedes geschiebführende Wasser und auf jeder Abtheilung seines Laufes das Gefäll besitzt oder sich sonst bildet, welches es für die Fortbewegung seiner Geschiebe bedarf, dass also Kraft und Arbeit sich immer in's Gleichgewicht zu setzen suchen. (Nach der Cycloidentheorie würde eine mathematische Linie auf weiter Ausdehnung die Gefälle bedingen, welche Linie, wie sie unabhängig von den zwischenliegenden Einflüssen und Bedürfnissen bestimmt worden ist, auch unbeirrt durch dieselben über sie hinweggehen soll). Allein dieses Gefällsbedürfniss modificirt sich bei dem gleichen Wasser je nach ungünstigen oder günstigen Abflussverhältnissen. Das benöthigte relative Gefälle ist kleiner bei geschlossenem als bei breitem Laufe und das benöthigte absolute Gefälle zwischen zwei Punkten ist, als das Product aus der Länge und dem nöthigen relativen Gefälle, kleiner bei gestrecktem als bei serpentirendem Laufe zwischen diesen Punkten. Daraus ergibt sich, dass das, was wir an den durch das Naturgesetz bedingten hydrographischen Zuständen ändern können, in der Verminderung des Gefällsbedürfnisses durch Schaffung günstigerer Abflussverhältnisse besteht. Wir haben aber die Erfahrung, dass diess in vielen Fällen unsern Bedürfnissen vollkommen genügt. Schon oben wurde bemerkt, dass eine solche Erfahrung in der ungemein starken Vertiefung des Flussbettes, welche an der Hasliaare erzielt wurde, vorliegt. Es mag hier noch angeführt werden, dass eine noch grössere Wirkung die Aarecorrection Thun-Uttigen hervorbrachte, indem die dortige Flussbettvertiefung, trotz der nicht grossen Länge dieser Correction, an 2 *m* beträgt. Hier liegt übrigens auch ein sehr sprechender Beweis gegen die Cycloidentheorie vor. Denn um die vertiefende Wirkung nicht noch mehr zu steigern, wurde in der Verlängerung dieser Correction nach abwärts ein breiteres Profil angenommen und es hatte dies vollständig die erwartete Wirkung. Es besteht daher gar kein Zweifel, dass das Längenprofil eine wesentlich andere Form angenommen hätte, wenn das obere Profil auch in besagter Fortsetzung beibehalten worden wäre, oder wenn man es gar, wie bei der Hasliaare, auf der untern Strecke noch verengt haben würde.

Zum Schlusse mag hier noch eine weitere, auch in die fragliche Naturgesetzlichkeit einschlagende, Beobachtung an der Aare-Correction Thun-Uttigen Erwähnung finden. Diese Correction beginnt ungefähr 1 *km* unterhalb Thun, indem sie sich von dort abwärts erstreckt. Die beobachtete Thatsache ist nun die, dass die erwähnte starke Flussbettvertiefung von jenem obern Endpunkte der Correction in rapider Weise sich auf die obere Flussstrecke, an der also durchaus nichts verändert worden war, ausdehnte, so zwar, dass zunächst unterhalb der Stadt Thun zu ihrer Begrenzung Wehranlagen gemacht werden mussten, indem sie sich sonst ohne Zweifel längs letzterer bis zum See fortgesetzt und den Einsturz von Quaimauern etc. zur Folge gehabt hätte. Nun ist dieser Vorgang eigentlich sehr begreiflich; denn wenn an einer Stelle eines beweglichen Flussbettes eine solche Vertiefung entsteht, so muss die dadurch nach aufwärts veranlasste Gefällsvermehrung doch naturnothwendig eine Störung des früher bestandenen Gleichgewichtes bewirken und ist nicht wohl abzusehen, wie es kommen sollte, dass diese Störung sich nicht so weit nach aufwärts fortsetze als ähnliche Flussbettverhältnisse bestehen, und das Gleichgewicht sich wieder herstelle, bevor sich in der entsprechenden tiefern Lage wieder ungefähr die frühern Gefälle hergestellt haben. Zu verwundern ist vielmehr nur, wie entgegen der *a priori* sich empfehlenden Annahme und im Widerspruche mit schon zahlreich vorliegenden Erfahrungen man für gewisse concrete Fälle, wie namentlich bezüglich der durch die Rheindurchstiche unzweifelhaft zu bewirkenden Vertiefung, ganz willkürliche Behauptungen aufstellen kann über die wenig weite Ausdehnung, welche dieselbe nach aufwärts finden würde. Namentlich sprechen vorliegende Erfahrungen durchaus dagegen, dass ein starker Zufluss, wie z. B. die Ill, einen solchen Vorgang begrenzen müsse. Allerdings werden solche Zuflüsse nach wie vor ihren Einfluss auf das Längenprofil des Hauptflusses geltend machen, aber er wird sich in einer tieferen Lage vollziehen.

Concurrenz für die Rheinbrücke von Mainz nach Castel.

Von Baumeister *A. Gœdertz.*

Seit langer Zeit hat das Concurrenzverfahren kein so günstiges, durchweg erfreuliches und befriedigendes Resultat ergeben, wie die kürzlich entschiedene Concurrenz zum Bau einer festen Rheinbrücke zwischen den bisher nur durch eine Schiffbrücke und kleine Fährdampfer verbundenen Städten Mainz und Castel.

Zunächst ist die — für eine in der Hauptsache ein eingehendes Ingenieurstudium verlangende Aufgabe — sehr starke Betheiligung von 39 Concurrenten sowohl dem grossen Interesse der Aufgabe zuzuschreiben, wie auch vielfach als ein Zeichen der Zeit aufzufassen; sodann ist zu constatiren, dass fast durchweg und wenigstens in der grossen Mehrzahl der Lösungen ein ernstlicher und eingehender Fleiss gezeigt ist und theoretisch sehr ausgedachte Arbeiten eingelaufen sind; als weiteres Vormoment wäre zu erwähnen, dass, wie auch von einer speciellen Ingenieur-Concurrenz kaum anders zu erwarten war, nur wenige Arbeiten in architectonischer Ausschmückung ihrer Entwürfe, wie auch in allgemeiner Finesse des Ausstellens selbst, dem sonst in letzterer Beziehung dem grossen Publikum Gebotenen und namentlich von den grossen Architectur-Concurrenzen her Erinnerlichen gleichkommen konnten.

In folgender Betrachtung mögen zuerst das allgemeine Programm, sodann die preisgekrönten Entwürfe und schliesslich die andern Entwürfe kurz abgehandelt werden, wobei bei vielen Projecten auch der theoretischen Seite mit wenigen Worten Erwähnung zu thun ist.

Das Programm, auf Grund ausgedehnter Studien und Vorarbeiten des Grossherzoglich Hessischen Kreisbauamtes und früherer Entwürfe des Hrn. Stadtbaumeisters Kreyssig zu Mainz, von einer speciell hierzu eingesetzten Brückencommission, deren Vertreter aus den interessirten Betheiligten gewählt waren, aufgestellt, enthielt mit wenigen Ausnahmen alles den Concurrenten Wünschenswerthe; geradezu fehlten nur Angaben über die Art und die Festigkeit des den Baugrund bildenden compacten, festen Thones, sodann wären Auslassungen über die Hessische Ludwigsbahn und deren demnächstige Verlegung sehr wünschenswerth gewesen.

Die im Programm gedachte Brückenachse liegt in Verlängerung der „grossen Bleiche“ zwischen dem Grossherzoglichen Palais und dem Churfürstlichen Schloss, einem Renaissancebau ersten Ranges, welcher leider theils in Folge von Demolirungen und zufolge angewandten weichen, nicht witterungsbeständigen Materials in schlechtem baulichen Zustande sich befindet. Die grosse Bleiche erscheint jedenfalls als geeignetste Strasse, wenn erwogen wird, dass sie nach der Stadterweiterung fast genau die Mitte der Stadt einnimmt, ausserdem eine der breitesten Strassen der schon bestehenden Stadttheile und fernerhin noch eine directe Verbindung nach dem neuen nordwestlich gelegenen Centralbahnhof hin ist.

Es war allerdings den Concurrenten die Wahl frei gelassen, zwischen der ca. 425 *m* aufwärts gelegenen Karmeliterstrasse und dem unterhalb befindlichen Raimundi-Thor die Lage der Brücke zu suchen, doch ist mit Ausnahme geringer Rückungen nur ein Project wirklich aus der Linie gewichen und zwar hat das prämiirte „Pons palatinus“ seine Achse um ca. 80 *m* aufwärts in die Mittellinie des Grossherzoglichen Palais verschoben.

Auf Casteler Seite ist eine wirklich befriedigende Lösung in Folge der überall äusserst engen Strassen sehr schwer zu finden und wohl keine Lösung befriedigt vollkommen, da die langen Anschüttungen und Rampen hier zu störend wirken.

Für die Schifffahrt und den Flossverkehr waren drei Oeffnungen à 90 *m* verlangt, sodann bei einer Oeffnung eine lichte Höhe von + 13,85 *m* über M. P. bei 41,72 *m* lichter Weite gefordert, so dass eine Schifffahrtshöhe in der Mitte von 8,15 *m* über Hochwasser blieb.

Als Breite der Brücke war angegeben 13,6 *m*, wovon 7,8 *m* auf die Fahrbahn entfallen.

Ferner waren in fortificatorischer Beziehung Vorschriften gegeben.