

Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 14/15 (1881)
Heft: 18

Inhaltsverzeichnis

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: 15.03.2025

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

INHALT: Rhein correction und Cycloidentheorie, von Ingenieur F. Oppikofer in Zürich. — Steinbearbeitungsmaschine von J. J. Rieter & Cie. in Winterthur (System Brunton und Trier), mitgetheilt von Maschinen-Ingenieur J. J. Reifer. — Zur Sicherung des Eisenbahnbetriebes. — Miscellanea: Gotthardbahn; Centrale Signal- und Weichenstellung; Zur Bremsfrage. — Literatur: Die Stollenförderung im Tunnelbau. — Necrologie: † Max Maria v. Weber. — Vereinsnachrichten: Die Excursion der Section „Waldstätte“ des Schweiz. Ingenieur- und Architektenvereins am 18. April nach Flüelen.

Rhein-Correction und Cycloiden-Theorie.

Von Ingenieur F. Oppikofer in Zürich.

Eine unbefangene Vergleichung der kurzen Anregung in Nr. 6 und der Abhandlung in Nr. 14 und 15, Bd. XIV, der „Eisenbahn“ wird unwillkürlich den Gedanken erwecken, dass es sich hierbei um mehr als eine blosse Theorie handle.

Dem ist auch also; es fragt sich um nicht mehr und nicht weniger als um das Gelingen der Rhein correction, welches, wie sich mit jeder neuen Untersuchung immer mehr herausstellt, enge mit der Cycloidentheorie zusammen zu hängen scheint.

Seit dem Jahre 1871 habe ich mich damit beschäftigt, aus den Gefällsverhältnissen des Rheins diese Theorie abzuleiten und bin schrittweise dem Ziele näher gekommen. In der Abhandlung der Nr. 14 und 15 der „Eisenbahn“ werden aber nur die Resultate bis etwa 1874 zu Grunde gelegt, während bis zur Stunde die Frage in ein ganz anderes Stadium getreten ist. So hat z. B. die Anknüpfung der frühern Rhein-Nivellements an das Schweiz. Präcisions-Nivellement, welche mir erst vor einigen Wochen ermöglicht wurde, ganz überraschende Resultate gebracht und den hohen Werth möglichst genauer Untersuchungen bewiesen.

Um Letztere fortsetzen zu können, habe ich mich an die betreffenden Behörden gewandt und bin daher veranlasst, auf den Kern der Frage, das Gelingen der Rhein correction vorderhand noch nicht näher einzutreten. Dagegen dürfte es angemessen sein, einige Zahlen-Resultate zu veröffentlichen.

Aus theoretischen Gründen muss es hauptsächlich der Schwerpunkt der in einem Flussbett sich herunterwälzenden Wassermasse sein, welchem das Bestreben, die Linie der kürzesten Fallzeit einzuhalten, zugeschrieben werden könnte. Der Schwerpunkt oder die grösste Wassergeschwindigkeit liegt aber, wie bekannt, in einem regelmässigen Profil ungefähr $\frac{1}{3}$ unter der Wasseroberfläche — ist also nicht leicht direct zu nivelliren, wesshalb entweder die Wasseroberfläche oder aber die Sohle in den Kreis der Untersuchung gezogen werden muss. Das Nivellement eines Hochwassers (welch' letzteres selbstredend am ehesten, trotz Reibung und Geschiebefortbewegung, die kürzeste Fall-Linie einzuhalten vermöchte) hat aber seine Schwierigkeiten, weil dazu in der Regel die Zeit fehlt und man daher gezwungen ist, es erst nachher nach den hinterlassenen, immerhin nie ganz sichern Spuren auszuführen.

Auf der Grundlage eines im Juli 1866 während eines etwa acht Tage andauernden beständigen Mittelwasserstandes von der Bündnergrenze bis zum Bodensee vorgenommenen Nivellements ergibt sich zwischen Ill und See eine Curve, welche nicht einmal um einen Centimeter von einem Cycloiden-Theile abweicht, d. h. erst nachdem das Columbus-Ei auf die Spitze gestellt oder das Ende der Curve abgebrochen ist. — Der Rhein ergoss sich nämlich damals noch mit einem Gefälle von 0,184 pro mille in den Bodensee und das Ende der Curve, resp. deren Scheitelpunkt oder Gefällnull liegt 5 km seewärts von der Mündung in einer Höhe von 398,73 m über Meer (Präcis.-Nivell.). Der Wasserspiegel hatte an der Rheinmündung eine Quote von 399,28 m und an der Illmündung von 428,62 m; die Curve nach der Formel: Höhe $y = x^2 z$

$$\text{Gefäll } J = 2 x z \text{ oder } x^2 z \text{ oder } x z^2$$

$$\log z = 2,2667 - 10$$

wurde für jeden nivellirten Wasserspiegelpunkt berechnet und es weichen die letztern folgendermassen von der Curve ab :

Rheinmark	Meter	Rheinmark	Meter	
125	Rheinmündung	0,00	93	+ 0,34
123	Altenrhein	+ 0,02	92	+ 0,30
122		- 0,02	91	+ 0,53
121		0,00	90	+ 0,30
120		+ 0,06	89	Diepoldsau + 0,05
117	Rheineck	- 0,11	88	+ 0,24
116		- 0,07	87	+ 0,23
115		- 0,17	86	Wiedenmaad 0,00
113	Eselsschwanz	- 0,18	85	+ 0,10
111		- 0,09	84	+ 0,66
109	St. Margrethen	- 0,15	83	Kriesern + 0,41
108		- 0,27	82	+ 0,39
107		- 0,13	81	+ 0,48
106	Brugg	- 0,28	80	+ 0,48
105		- 0,07	79	- 0,02
104		+ 0,08	78	Montlingen + 0,24
103	Au	- 0,09	77	+ 0,30
102		+ 0,17	76	Oberriet + 0,16
101		+ 0,07	75	0,00
100		+ 0,04	74	- 0,09
99		- 0,05	73	+ 0,13
98		+ 0,13	72	+ 0,35
97		+ 0,04	71	Platten + 0,07
96		- 0,08	70	- 0,18
95		- 0,03	69	Illmündung 0,00
94	Schmitter	+ 0,08		

Die mittlere Abweichung des damaligen Rheinwasserspiegels von einer Cycloide war also nur + 0,086 m.

Die Hauptabweichungen, Rheinmark 80—84 und 87—93 fallen auf ganz uneingengte Stromstrecken; dort war das Mittelwasser überall höher als die Curve, denn bis zum Schwerpunkt eines Hochwassers muss die Differenz daselbst kleiner, als in einem eingengten Bette sein. — Durch den Eselsschwanz hindurch und in der scharfen Krümmung bei Brugg (106) blieb der Wasserspiegel überall etwas unter der Curve.

Das Gefäll der Letztern ist an der Rheinmündung = 0,184 ‰; am Ende des zehnten Kilometers = 0,369; am Ende des zwanzigsten = 0,739; am Ende des dreissigsten = 1,108 und an der Illmündung = 1,48 ‰.

Ganz anders verhält sich das Rheinbett oberhalb der Illmündung. Das Mittelwasser sinkt dort sofort unter die oben beschriebene Curve, wie folgt :

Rheinmark	Meter	Rheinmark	Meter
68	- 0,23	62	- 1,56
67	- 0,49	61	Sennwald - 2,05
66	Unt. Büchel(Rüthi) - 0,87	60	- 2,23
65	- 0,95	59	- 2,33
64	Büchelfahr - 1,22	56	Salez - 2,91
63	- 1,25	u. s. w.	

Dagegen hat die Ill für sich wieder eine besondere, regelmässige Curve, welche 16,30 km vom Bodensee in einer Höhe von 403,45 m über Meer ihren Anfang nimmt und in deren Formel

$$\log z = 2,8421 - 10$$

ist. Ein Niederwasser, vom Rhein bis Feldkirch nivellirt, zeigt folgende Abweichungen von dieser Curve :

Distanz	Curven-Anfang	Meter
0,00 km	Illmündung in den Rhein	
18,93 "		
19,30 "		- 0,16
19,45 "		0,00
19,60 "		- 0,02
19,90 "		- 0,15
20,05 "		+ 0,05
21,55 "		+ 0,28
23,65 "		+ 0,37
24,05 "	Strassenbrücke Nofels	
24,85 "		+ 0,05
25,00 "		- 0,13
25,45 "		- 0,18
25,49 "	Eisenbahnbrücke	
25,83 "	Kapf bei Feldkirch	0,00