

# Bau- und Ingenieurwesen

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Schweizerische Polytechnische Zeitschrift**

Band (Jahr): **1 (1856)**

Heft 3

PDF erstellt am: **10.08.2024**

## **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.

fang dieser Feder kann zwar ebenfalls durch die Oeffnung  $e$  gehen, allein die Scheibe könnte sich nur bis zum Haken der Feder bewegen und würde dort angehalten werden, wenn die Feder nicht einwärts gedrückt würde, was nur mit Hülfe eines sehr genau gearbeiteten Schlüssels geschehen kann. Mit falschem Schlüssel lässt sich der Ring  $a$  so weit drehen, bis er an den Haken der Feder  $d$  anstösst, allein dann ist jener festgestellt und lässt sich weder vor- noch rückwärts bewegen. Um die Stellung zu bezeichnen, wo nach einer halben Drehung des

Schlüssels dieser dem eigentlichen Schlüsselloche gegenübersteht, hat man den Ring  $a$  an seinem äussersten Rande mit einer kleinen Kerbe versehen, in welche die Feder  $j$  einschnappt. Die für das Ausziehen des Schlüssels aus dem Loche des Hülfschlosses geeignete Stellung ist durch eine dem letztern gegenüber angebrachte kleine Vertiefung  $h$  im Schlossbleche angegeben, welche sich durch leichtes Drücken auf den Schlüssel fühlen lässt. — Die sämtlichen Theile des Hülfschlosses sind in eine Hülse  $m$  eingeschlossen.

(P. M. Journal.)

## Bau- und Ingenieurwesen.

### Das Abstecken von Curven \*).

Von H. Ganter, Ingenieur in Frauenfeld.

Taf. 15. Fig. 18.

Als gegeben nehme man an:

- 1) die Richtung der beiden Tangenten, und
- 2) den Halbmesser  $r$ .

Man verlängere nun zuerst die Tangenten, bis sie sich in dem Punkte  $T$  schneiden, sodann messe man mittelst eines guten Instrumentes den Winkel  $\alpha$ . Man hat nun ein rechtwinkliges Dreieck  $TBC$ , in welchem die Winkel und eine Seite  $r$  bekannt sind und daher die Tangentenlänge abgeleitet werden kann. Auf dem Felde wird nun sofort die gefundene Länge in der Richtung der Tangenten abgetragen, und so der Anfang und das Ende des Bogens in  $A$  und  $B$  festgestellt. Von dem letzten Punkt  $A$  in der geraden Linie soll nun in denselben gleichen Abständen wie auf dieser das Absteckungsgeschäft auf dem Bogen fortgesetzt werden. Da die Abstände der Punkte bekannt sind, und ausserdem der Anfang des Bogens festgestellt worden ist, so lässt sich die Entfernung vom letzten Punkt in der Geraden bis zum Bogenanfang durch unmittelbares Messen erheben, und man lernt nun auch durch einfache Subtraktion die Länge der ersten Sehne  $A5$  kennen.

Aus der Elementargeometrie ist bekannt, dass der Mittelpunktswinkel doppelt so gross ist als der Winkel, den Sehne und Tangente mit einander bilden, hier also  $y = 2x$ . Da der Halbmesser und die Sehne  $A5$  bekannt sind, so lässt sich sehr einfach der Winkel  $y$  und somit auch Winkel  $x$  bestimmen. Ganz auf die gleiche Weise können nun aus den Abständen der Punkte unter sich und

dem Halbmesser die Winkel bei  $z, z', z'', z'''$  u. s. w. berechnet werden. Da aber die Winkel einander gleich sein müssen, so braucht man die Berechnung nur bei  $z$  auszuführen. Die letzte Sehne  $B11$  lässt sich, da Winkel  $w$  und somit auch die andern beiden Dreieckswinkel abgeleitet werden können, der Halbmesser aber bekannt ist, gleichfalls berechnen.

Nun hat man ein Polygon, welches durch die Sehnen  $AB, A5, 5-6, 6-7$  u. s. w. gebildet wird, und in welchem, da  $AB$  auch berechnet werden kann, alle Winkel und alle Seiten bekannt sind. Es steht nun der Coordinatenberechnung für die geforderten Bogenpunkte auf eine beliebige Axe kein Hinderniss mehr im Wege. Man sieht leicht, dass die Berechnung der Sehne  $B11$  zur Bestimmung des letzten Punktes in dem Bogen nicht nöthig wäre, allein dann würde dem Polygon der Schluss fehlen und die Controlle gegen etwaige Rechnungsfehler gieng verloren. — Ehe ich weiter gehe in der Entwicklung der vorliegenden Methode, will ich vorerst an einem Beispiele das ganze Verfahren der Berechnung zeigen.

Der Winkel  $\alpha$  sei gemessen worden und betrage  $112^\circ 22'$  neue Kreiseintheilung, und somit Winkel  $\beta = 87^\circ 78'$ . Der Halbmesser  $r$  sei 100 Ruthen (à 3 Mtr.), die Abstände der Punkte unter sich betragen 20 Ruthen, und man habe durch unmittelbares Messen den Abstand  $A4$  8 Ruthen gross gefunden, die erste Sehne  $A5$  betrage darum 12 Ruthen. Ferner ist  $\frac{1}{2} \alpha = 56^\circ 11'$  und  $\frac{1}{2} \beta = 43^\circ 89'$ . Man hat nun:

$$\begin{aligned} \text{Tangentenlänge} &= r \operatorname{tg.} \frac{1}{2} \beta = 100 \operatorname{tg.} 43^\circ 89' = \\ &82.437 \text{ Ruthen; ferner } BD = r \sin \frac{1}{2} \beta = 100 \sin 43^\circ 89' \\ &= 63.609 \text{ Rth. und also } AB = 127.218 \text{ Ruthen. Um den} \\ \text{Winkel } y \text{ zu berechnen, hat man: } \log. \sin \frac{1}{2} y &= \frac{6}{r} \text{ und} \\ \text{folglich Winkel } y &= 7^\circ 64' 40''. \text{ Ferner ist } \log. \sin \frac{1}{2} z \\ &= \frac{10}{r} \text{ und Winkel } z = 12^\circ 75' 40''. \end{aligned}$$

\*) Diese besondere Methode für Absteckung von Curven ist deshalb der Beachtung werth, weil sie einer grossen Genauigkeit fähig ist und schnell zum Ziele führt, sobald man im Winkelmessen und Coordinatentechnen einige Uebung hat und weil es dabei möglich wird, die Equidistanzen der Nummernpfeile ohne besondere Mühe einzuhalten. Auch ist das Praktische dieser polygonometrischen Methode bereits von andern Ingenieuren erprobt, ohne unsers Wissens irgendwo publizirt worden zu sein.

Man sucht nun die Summe der gleichen Mittelpunkts-  
winkel, addirt den Winkel  $\gamma$  hinzu, zieht das Ganze vom  
Winkel  $\beta$  ab und man hat den Werth für Winkel  $w$ , in  
unserem Beispiele also  $3^\circ 61' 20''$ .

Nun bleibt noch die Länge der letzten Sehne  $B11$  zu  
bestimmen übrig.

Hiezu hat man :

$$r \sin \frac{1}{2} w = 100 \sin 1^\circ 80' 60'' \text{ und somit}$$

$$B11 = 5.672 \text{ Ruthen.}$$

Es sind jetzt nun alle Data bekannt oder können sehr  
leicht abgeleitet werden, die zur Ausführung der Coordi-  
natenberechnung nöthig sind, und benützt man hiezu fol-  
gende tabellarische Form und die Coordinatentafeln von  
Ulfers, so wird man das Geschäft seinem Ende sehr  
schnell entgegen führen.

In unserm Beispiele wollen wir die Sehne  $AB$  als  
Abscissenaxe,  $A$  als Anfangspunkt annehmen. Das Azi-  
muth der ersten Polygonseite  $A$  ist in diesem Falle  $40^\circ 07''$ .

Benennung der Punkte.	W i n k e l.				Seiten in Ruthen.	Berechnung der Coordinaten- Unterschiede.		Unterschiede der Ordinaten in Ruthen.		Ordinaten ( $y$ )		Unterschiede der Abscissen in Ruthen.		Abscissen ( $x$ )	
	Gemessen.		Azimuth.			$\Delta y$	$\Delta x$	+	-	±	Ruthen	+	-	±	Ruthen
	o	'	o	'											
	o	'	o	'		+	-	±	Ruthen	+	-	±	Ruthen		
			200	00											
A	40	07	40	07	12,00	5,88 1,18	8,08 1,61			0,00					0,00
5	189	79	29	86	20,00	7,06	9,69	7,06		+	7,06	9,69		+	9,69
6	187	25	17	11	20,00	9,04	17,84	9,05		+	16,11	17,84		+	27,53
7	187	25	4	36	20,00	5,30	19,28	5,30		+	21,41	19,29		+	46,82
8	187	25	391	61	20,00	1,37	19,95	1,37		+	22,78	19,95		+	66,77
9	187	25	378	86	20,00	2,63	19,82		2,63	+	20,15	19,83		+	86,60
10	187	25	166	11	20,00	6,52	18,90		6,52	+	13,63	18,90		+	105,50
11	191	81	157	92	5,67	10,15 3,45 4	17,23 4,41 6		10,15	+	3,48	17,23		+	122,73
B	42	08	0	00		3,49	4,47				0,00	4,47		+	127,20
								22,77	22,79			127,18			
A									22,77			127,20			
	1400	02						Differz.	0,02		Differz.	0,02			

## Schweizerische Eisenbahnen.

### Die St. Gallisch-Appenzellische Eisenbahn von Rorschach über St. Gallen nach Winterthur.

Mitgetheilt vom technischen Centralbureau dieser Bahn.

Taf. 16 und 17.

Die St. Gallisch-Appenzellische Eisenbahn verbindet St. Gallen mit dem Bodensee und dem südlichen Deutschland gegen Osten, — gegen Westen mit Zürich und der ganzen Westschweiz. Sie nimmt ihren Anfangspunkt in Rorschach, wo sie sich durch die Dampfschiffahrt nach Friedrichshafen und Lindau mit der württembergischen und bayerischen Staatsbahn in Verbindung setzt. Ebendasselbst wird sie seiner Zeit sich an die Südostbahn nach Chur, eventuell auch an eine Bahn, die über Bregenz nach Lindau führen soll und an eine Bahn nach Romanshorn anschliessen. Ihren Endpunkt erreicht die Bahn in Winterthur, wo sie sich mit der schweizerischen Nordostbahn und mit der Rheinfallbahn verbindet. Durch erstere wird der Verkehr nach Zürich, Aarau, Bern, Luzern, durch letztere derjenige nach Schaffhausen und über Waldshut nach Basel vermittelt. Ueberdies dient die Bahn einem der industriellsten Theile der Schweiz, nämlich dem nördlichen Theil der Kantone St. Gallen und Appenzell-Ausserrhoden, dem Hauptsitz der Baumwollen- und Broderie-Industrie Europa's zum Zwischenverkehr. Diese industriellen Bezirke St. Gallens und Appenzell, deren Verkehr die Bahn vermittelt, repräsentiren eine Bevölkerung von 60,000 Seelen, die auf eine Länge von 9 Stunden zusammengedrängt sind. Dies musste Grund genug sein, die Aufmerksamkeit der Bevölkerung auf die Ausführung dieser Bahn zu lenken. Es wurden auch bereits im Jahr 1845 Vorarbeiten zur Ausmittlung der günstigsten Bahnlinie zwischen Rorschach über St. Gallen nach Wyl unter der Leitung des Herrn Strassen-Inspektor Hartmann, nachmaligem Ober-Ingenieur der Bahn, begonnen. Dieses Projekt wurde im Mai 1846 den Herren Oberbauräthen Etzel und Pauli zur Begutachtung vorgelegt, die mit Rücksicht auf die von ihnen gemachten Erfahrungen im Bau und Betrieb der württembergischen Albahn und der bayrischen Bahn über das Fichtelgebirge sich sehr günstig für die Möglichkeit der Ausführung aussprachen. Ihr Urtheil ist durch die Ausführung der Bahn selbst bestätigt worden.

Nachdem im Jahr 1852 die zürcherische Nordostbahn-Gesellschaft sich konstituirte hatte, um eine Bahn von Zürich über Winterthur nach Frauenfeld und Romanshorn zu führen, entgegen den Begehren der St. Gallischen Industriellen, die wünschen mussten, dass die Bahn über St. Gallen, der bisherigen Verkehrsstrasse folgend, gezogen werde, beschlossen letztere, eine eigene Gesellschaft zu gründen, die die Bahn von Rorschach über St. Gallen und Wyl nach Winterthur erstelle.

Diese Gesellschaft konstituirte sich am 27. Mai 1852 und erwarb die Conzession von der Regierung des Kan-

tons St. Gallen unter'm 14. Juni 1852, von der Regierung des Kantons Zürich unter'm 21. Dezember 1852 und von der des Kantons Thurgau unter'm 9. März 1853.

Der Bau selbst begann am 1. Mai 1853 und wurde so gefördert, dass der Betrieb

auf der Strecke Wyl-Winterthur am 15. October 1855,  
 » » » Flawyl-Wyl am 27. Dezember 1855,  
 » » » Winkeln-Flawyl am 15. Februar 1856,  
 » » » St. Gallen-Winkeln am 25. März 1856

eröffnet werden konnte.

Die Strecke Rorschach-St. Gallen wird jedenfalls bis im Monat August dieses Jahres dem Verkehr übergeben werden können.

Durch die Wichtigkeit der auf der Bahn vorkommenden Ueberbrückungen über die Sitter, Glatt und Thur, insbesondere aber der vielen Schwierigkeiten halber, die die Erbauung der Bahn von Rorschach bis St. Gallen darbot, ward der Verwaltungsrath veranlasst, mit der Leitung des Baues zwei Baudirektoren zu beauftragen, die Herren Oberbaurath Etzel und Ober-Ingenieur Hartmann. Der Bahnbau ward ferner in 4 Sektionen eingetheilt und es fungirten auf denselben als Sektions-Ingenieure und zwar auf der I. Sektion Rorschach-St. Gallen Herr Eduard Ritter, auf der II. St. Gallen-Flawyl Herr Ludwig Pestalozzi, auf der III. Flawyl-Wyl Herr Ludwig von Schlichtegroll und auf der IV. Wyl-Winterthur Herr Julius Herz.

Mit der Leitung des Centralbureau und der Führung des Rechnungswesens wurde Herr Ingenieur Leo Baumgartner, mit der Ausführung der sämtlichen Hochbauten Herr Architekt Ludwig Bitzer betraut und als Maschinenmeister ward Herr Gustav Oelenschläger angestellt.

Die Bahn hat eine Totallänge von  $15\frac{3}{16}$  Schweizerstunden, wovon auf die Strecke Rorschach  $3\frac{3}{16}$ , auf die Strecke St. Gallen-Wyl  $6\frac{5}{16}$ , auf die Strecke Wyl-Winterthur  $5\frac{11}{16}$  Stunden fallen. Hievon kommen

auf den Kanton St. Gallen  $9\frac{5}{16}$  Stunden,  
 » » » Thurgau  $2\frac{15}{16}$  »  
 » » » Zürich  $2\frac{1}{16}$  »

Der Bahnhof von Rorschach liegt  $1', 70$  über dem höchsten Wasserstand des Bodensees (1817),

derjenige von St. Gallen  $902', 7$ ,  
 » » Wyl  $571', 2$ ,  
 » » Winterthur  $130', 5$ .

Der Höhenunterschied zwischen Rorschach und Winterthur beträgt sonach . . . . .  $128', 78$   
 zwischen Rorschach und St. Gallen . . . . .  $901', 00$   
 » St. Gallen und Wyl . . . . .  $331', 46$   
 » Wyl und Winterthur . . . . .  $440', 76$

Der tiefste Punkt der Bahn ist der Bahnhof von Rorschach. Der höchste Punkt derselben liegt westlich von der Kirche St. Leonhard bei St. Gallen  $924', 7$  über dem höchsten Wasserstand des Sees.

Die Bahn ist durchgehends einspurig angelegt.

Die Tracirung der Bahn musste bei den vielen Schwierigkeiten, die das Terrain bot und bei diesen Höhenverhältnissen mit der grössten Sorgfalt studirt werden. Es wurde daher ausser den im Jahr 1846 vorgenommenen Messungen und Untersuchungen (die sich übrigens auf die



Linie von Rorschach bis Wyl beschränkt hatten), für die Strecke Rorschach–St. Gallen in den Jahren 1850 und 1851 eine Karte im Massstab von 1 : 5000 mit Horizontalen von 3 zu 3 Metres, das Steinachtobel, das Goldachtobel und das Hügelgelände zwischen beiden enthaltend, aufgenommen.

Mit Hilfe dieser Aufnahme war es möglich, zu bestimmen, dass die Strecke St. Gallen–Rorschach mit einem durchgängigen Gefäll von 20 per mille angelegt werden könne, wenn man den Bahnhof von Rorschach, den man natürlich in gleicher Höhe mit dem See anzulegen beschloss, östlich von dem Flecken, zwischen die sog. Seemühle und das Kloster St. Scholasticæ verlege, die Bahn auf der südlichen Seite des Fleckens vorbei gegen das Dorf Goldach und zwar mitten durch dasselbe ziehe, von dort in mehreren weiten Bogen die Bahn längs des Hügelgeländes um die Weiler Hundwyl, Hub und Horchenthal tracire und nördlich von Mörschwyl in das Steinachtobel eintrete, in demselben und zwar stetsfort auf dem rechtseitigen Abhang bis zur Station Buchenthal verbleibe und sodann auf der nördlichen Seite der Stadt St. Gallen vorbei in den Bahnhof übergehe, der hart westlich von der Stadt in die sog. Bürgergärten fällt.

Die Anlage der Bahnhöfe St. Gallen und Rorschach war sonach theilweise abhängig von der nothwendigen grösstmöglichen Verlängerung der Bahnlinie zwischen ihren Horizontalen. Die gewählten Plätze sind aber vollständig mit dem Bedürfniss im Einklang, da der Bahnhof Rorschach zu jeder nöthigen Erweiterung, sowie für die Anlage eines Hafens geeignet ist und die passendste Einmündung der Südostbahn gestattet.

Der Bahnhof St. Gallen ist ebenfalls in der nöthigen Ausdehnung und hart am Handelsquartier, von der Mitte der Stadt nicht mehr als 2000 Fuss entfernt, angelegt.

Schon das Projekt vom Jahre 1846 hatte mit nicht sehr bedeutenden Abänderungen den gleichen Weg vorgeschlagen, doch hatte dasselbe durchgängig noch 21 per mille Steigung, während die Linie der Ausführung nunmehr 20 per mille hat. Zur Bestimmung der rücksichtlich der Kosten zu wählenden speziellen Tracirung wurden auf der ganzen Strecke sehr ausgedehnte Querprofile aufgenommen und auf Grundlage dieser, sowie einer sorgfältigen Sondierung des Bodens die Bahnaxe festgesetzt.

Für die Tracirung von St. Gallen bis Wyl waren hauptsächlich massgebend die Uebergangspunkte über die Sitter, Glatt und Thur, die, um die Kosten der Ueberbrückung zu vermeiden, möglichst tief angelegt wurden. Die durch das Projekt von 1846 als bauwürdigst erfundene Linie wurde mit einigen Verbesserungen, die sich erst durch genauere Untersuchungen ergeben konnten, von St. Gallen bis Hohberg bei Oberutzwyl beibehalten, von dort weg aber anstatt des frühern über den Bettenauer Weiher und Jonschwyl ein neues Tracé bis Wyl bestimmt, das den Vortheil geringerer Steigungsverhältnisse und den eines bedeutend niedrigeren Thurüberganges bei Schwarzenbach darbot.

Die Bahnlinie zwischen Wyl und Winterthur ward ebenfalls der Gegenstand genauerer Untersuchungen und zwar wurden Nivellements aufgenommen für die Linie über

Frauenfeld, über Elgg und über Turbenthal. Die Linie über Elgg stellte sich rücksichtlich der Baukosten als die wohlfeilste heraus und wurde, da sie zudem die kürzeste Verbindungslinie zwischen Wyl und Winterthur bildet, zur Ausführung gebracht.

Zwischen St. Gallen und Winkeln verbleibt die Bahn auf der südlichen Thalsohle bis ausserhalb der Kirche St. Leonhard, wo sie ihren höchsten Punkt erreicht, mit 10‰ steigend; dann bis zur Sitterbrücke mit 10‰ fallend. Von Winkeln bis Gossau durchschneidet die Bahn die ganze Länge des Breitfeldes in einer Geraden und einem Gefäll von durchschnittlich 5‰. Von Gossau bis Flawyl verbleibt die Bahn bis Burgau am südlichen Bergabhang und wendet sich sodann bis Flawyl wieder der Thalebene zu, in der ersten Strecke mit durchschnittlich 5‰, in der zweiten mit 10‰ fallend.

Von Flawyl bis zur Schwarzenbacher Brücke musste die Bahn ein sehr coupirtes Hügelland durchschneiden, wesshalb um die Kosten so viel möglich zu vermeiden zumeist in abwechselnden Curven vom ganzen Radius dem natürlichen Terrain gefolgt werden musste; die Bahn hat zwischen Flawyl und Oberutzwyl ein Gefäll von 10‰, zwischen Oberutzwyl und Schwarzenbach ein solches von 4‰.

Die Wasserscheide zwischen Thur und Murg, auf der die Station Wyl liegend, konnte nur mit 10‰ Steigung überwunden werden, wobei noch eine ziemliche Developpirung um das Dorf Rickenbach herum nöthig ward.

Zwischen Wyl und Winterthur war die Führung der Bahn mit weniger Schwierigkeiten verbunden. Wenn auch das Thal der Murg zwischen Wyl und Eschlikon noch quer überschritten werden musste, wobei von Wyl bis zur Murgbrücke sich ein Gefäll von durchschnittlich 6‰, von der Murgbrücke bis zur Wasserscheide zwischen Murg und Lützelburg, auf der die Station Eschlikon liegt, eine Steigung von 9‰ sich ergab, so konnte man hingegen von dort das Thal der Lützelburg bis Elgg parallel mit dem Flusslauf und einem Gefäll von durchschnittlich 9‰ verfolgen und bei Elgg mit einer Horizontalen in das Thal der Eulach übergehen, in welchem die Bahn bis Winterthur mit einem Gefäll von durchschnittlich 6‰ verbleibt.

Auf der Strecke von Rorschach bis St. Gallen ist das Maximum der Steigung 20‰, die durchschnittliche Steigung 18,7‰; der kleinste Curvenradius 1200'.

Auf der St. Gallen–Wyl ist das Maximum des Gefälles 10‰, das durchschnittliche Gefäll 8‰. Der kleinste Curvenradius 1200', solche kommen aber nur zwei vor.

Auf der Strecke Wyl–Winterthur ist das Maximum des Gefälles 10‰, das durchschnittliche Gefäll 7,4‰, der kleinste Curvenradius 1500'.

Die Bahn überschreitet die Goldach bei dem Dorfe Goldach mittelst einer steinernen 78' hohen Brücke von 5 Bogen, alle mit 45' lichter Weite, die Steinach drei Mal mit kleinern steinernen Brücken, zwei Mal im sogenannten Galgentobel, ein Mal in der Nähe der Station Buchenthal. Die Sitter, Glatt, Thur, sowie das Oberutzwylerbachtobel werden mit eisernen Viadukten von 200, 100, 70

und 50 Fuss Höhe, die Murg mit einer 27' hohen steinernen Bogenbrücke, die Lützelurg 4 Mal und die Eulach 5 Mal mit eisernen Blechbrücken von 24—36 Fuss Spannweite überschritten.

Die wichtigsten Arbeiten an der Bahn waren vor Allem der Bau der Sitter-, Glatt- und Thurbrücke; für diese Ueberbrückungen wurde als dasjenige System, welches am ehesten Wohlfeilheit mit wünschenswerther Solidität und Ermöglichung einer beschleunigten Ausführung verbände, erkannt, die Pfeiler aus gusseisernen Rahmen, die Brückenkörper mit Gitterwänden aus Eisenblech herzustellen; hiebei wurden für die Sitterbrücke 3 Pfeiler angenommen mit den 2 mittlern Oeffnungen von 140', den 2 äussern Oeffnungen von 132' lichter Weite; für die Glattbrücke 2 Pfeiler mit einer mittlern Oeffnung von 132' und 2 äussern Oeffnungen von 108' lichter Weite; für die Thurbrücke 3 Pfeiler mit 2 mittlern Oeffnungen von 124' und 2 äussern Oeffnungen von 108' lichter Weite.

Die Pfeiler ruhen auf Steinsockeln von 10—15' Höhe bei der Thur- und Glattbrücke, von 30' Höhe bei der Sitterbrücke.

Die Fundirung der Pfeiler wurde durch die Bau-sektionen selbst vorgenommen, die sämtliche übrige Arbeit an allen drei Viadukten dem Civilingenieur Hrn. Dollfuss von Mülhausen übertragen. Am 16. Dezember 1853 wurde der erste Fundamentquader der Sitterbrücke, am 14. Januar 1854 der erste Fundamentquader der Glattbrücke und am 21. Januar 1854 der erste Fundamentquader der Thurbrücke versetzt. Vollendet waren diese Brücken am 20. März 1856 die Sitterbrücke, am 10. Febr. 1856 die Glattbrücke und am 20. Dezember 1855 die Thurbrücke.

Ferner wichtige Arbeiten an der Bahn sind:

Die Goldachbrücke, die dem Bauunternehmer Schöttle und Comp. übertragen wurde, der ihren Bau in 14 Monaten ausführte. Die Erdarbeiten im Steinachtobel. Sie begannen damit, dass der Boden, auf dem die Dämme ruhen, vollständig entwässert wurde, welche Entwässerung auch an den meisten Stellen ihren Zweck erreichte. An mehreren Stellen aber war es dennoch nöthig, den Fuss der Dämme durch Steinfüsse zu schützen.

Die interessante Führung der Bahn um die Stadt, zuerst in einem Einschnitt von im Maximum 16' Tiefe, der zur Seite der Cirkumvullutionsstrasse läuft und dann auf einem Damm von im Maximum 15' Höhe, wobei sowohl Einschnitt als Damm zwischen den Häusern sich hindurch winden müssen, und daher grösstentheils mit Wand- und Stützmauern versehen sind, wurde in einer Weise angeordnet,

dass, um den Verkehr, der in diesem Quartier nicht ganz unbedeutend ist, nicht zu hemmen, mit Ausnahme von 2 ganz unwichtigen Uebergängen, alle übrigen nicht im Niveau, sondern über und unter der Bahn geführt wurden.

In Rorschach ist der ganze Platz zwischen dem Flecken und der Seemühle zur Anlage eines den Bedürfnissen sämtlicher vereinigten Bahnen entsprechenden Bahnhofes bestimmt. Eine circa 2000' lange Quaimauer, welche diesen Platz dem See abgewonnen hat, ist bereits erstellt, ebenso eine 2000' lange Flügelbahn, auf einem in den See gelegten Steindamm, die vom Bahnhof in den alten Hafen und zu den jetzt bestehenden Gebäulichkeiten des Korn- und Kaufhauses führt. Für die Erbauung eines neuen Hafens am Bahnhof selbst ist das Nöthige vorgesehen worden.

Rücksichtlich der Bahnhöfe wurde, da die Grösse des Verkehrs zwischen St. Gallen und Wyl aus den früheren Verhältnissen sich bestimmt genug ergab, beschlossen, auf dieser Strecke sämtliche Stationen definitiv zu erstellen, auf der Strecke Wyl-Winterthur aber mit definitiver Erbauung von Stations-Gebäulichkeiten noch zuzuwarten, bis die Grösse des Verkehrs durch den Betrieb selbst sich ausmitteln lasse.

In St. Gallen wurde der Bahnhof mit 1600' Länge und 240' Breite angelegt und erhielt an Gebäulichkeiten ein massiv gemauertes Aufnahmsgebäude von 134' Länge und 42' Breite, eine an dasselbe sich anlehrende Einsteighalle von 300' Länge und 50' Breite, zwei Remisen von Bruchstein-Mauerwerk, eine Wagen- und eine Lokomotiv-Remise, jede 120' lang und 44' breit. Der Güterschuppen wurde in bloss verschaltem Holzbau provisorisch erstellt mit einer Länge von 150' und einer Breite von 40'.

Die Zwischenstationen wurden in einer Länge von 8—900 auf 110 Fuss Breite angelegt und erhielten ein geriegeltes und verschindeltes Aufnahmsgebäude von 58—69 Fuss Länge und 31 Fuss Breite und einen bloss verschaltem Güterschuppen von 60' Länge und 25' Breite.

Die Zwischenstation Wyl wurde ferner mit einer Wasserstation versehen.

Die Haltstellen erhielten ein einstöckiges Bahnwärterhaus mit Wohnung für den Biletteur und Wartzimmer zu ebener Erde.

Ueber die Erstellung der Bahnhof-Gebäulichkeiten in Rorschach ist vorläufig verfügt, dass die Gebäude für den Maschinendienst definitiv, das Uebrige provisorisch erstellt werden solle, bis durch den Betrieb erkannt werde, welche Ausdehnung man den Gebäulichkeiten für den administrativen Dienst zu geben habe.

## Neue Erscheinungen in der technischen Literatur.

Die Theorie der Hängebrücken mit besonderer Rücksicht auf deren Anwendung bearbeitet von Hermann Tellkampff, Ingenieur-Assistent in Hannover. Braunschweig. 1856.

Vollständig erfüllt die kleine vor uns liegende Schrift die in der Vorrede gestellte Aufgabe: aus allen dem Verfasser bekannten Arbeiten über die Theorie der Hängebrücken das Wesentlichste und Wichtigste für den Techniker zu entnehmen und in übersichtlicher Weise zusammenzustellen.

In dem ersten und zweiten Kapitel sind die verschiedenen Gleichungen für das Seilpolygon, für die Kettenlinie bei der Kettenlänge und dann ihrer Horizontalprojection proportionaler Belastung; ferner die Kettenbrückenlinie von Leclerc und Noyon, welche die Belastung aus einem der Ketten-, einem der Fahrbahnlänge und aus einem dem Flächeninhalte zwischen Kette und Fahrbahn proportionalen Theile zusammensetzten, und für die Gerstnerische Kettenlinie von gleicher Spannung; endlich die den verschiedenen Curven entsprechenden Kettenpolygone entwickelt.

Das dritte und vierte Kapitel lehrt an zahlreichen Beispielen, wie und was bei der Projectirung und bei der Ausführung einer Kette zu berechnen ist.

Das fünfte Kapitel behandelt die Formveränderungen der Hängebrücken in Folge zufälliger ungleichförmiger Belastungen und in Folge der Temperaturveränderungen.

Das sechste Kapitel ist den durch stossende Gewichte verursachten Oscillationen gewidmet.

Eine Zusammenstellung der entwickelten Formeln beschliesst das Büchlein.

Sehr glücklich war der Verfasser im Hervorheben der zur Rechnung bequemen und nothwendigen Gleichungen, unter den vielen überhaupt aufgestellten und von verschiedenen Anschauungsweisen oder Theorien herrührenden Formeln, indem derselbe sowohl im Text selbst, z. B. in §. 22, sich über den Werth und die Genauigkeit der aufgestellten Formeln ausspricht, als auch durch Anwendung verschiedener Rechnungsarten auf ein und dasselbe Beispiel (siehe die Berechnung der Kettenlänge der Brücke bei Lorient in den §§. 26 und 35) unmittelbar zur Anschauung bringt, wie viel durch Vereinfachung der Rechnung an Genauigkeit verloren geht.

Im fünften Kapitel über Formveränderungen sind die Gleichungen mitgetheilt über die Senkung des Scheitels einer Hängebrücke in einer einzigen Oeffnung in Folge eines in der Mitte derselben angehängten Gewichtes und die Senkung und Hebung der Scheitel mehrerer aufeinander folgenden Oeffnungen, deren Ketten alternativ unbe-

lastet und gleichförmig belastet sind und sich frei über die Pfeiler hin und her bewegen können.

Etwas kurz ist der mit den Formveränderungen verbundene § über die Mittel zur Absteifung der Hängebrücken ausgefallen; nur mit wenigen Worten ist erwähnt, dass die Fahrbahn der Pesther Kettenbrücke in kleinem, die der Niagarabrücke dagegen in grossem Maasstabe durch förmliche Gitterwände abgesteift worden seien. Wohl hätten hier einige Angaben über die Stärke, d. h. das Biegemoment dieser Gitterwände und namentlich desjenigen der Niagarabrücke mitgetheilt werden dürfen. Wenn der Verfasser vielleicht auch nicht den Theorien beistimmt, die über die Art aufgestellt worden sind, wie ungleichförmig vertheilte Lasten gleichförmig über biegsame Bogen vertheilt werden können, so wäre es gewiss jedem Ingenieur, der eine zu projektirende Kettenbrücke durch ein Gitter zu versteifen wünschte, angenehm zu wissen, der wievielste Theil der ganzen Brückenöffnung mit dem Gitter allein überbrückt werden könnte, um darnach, wenn auch nur empirisch, die Dimensionen seines Gitters berechnen zu können.

Als vollkommen gelungen erscheint auch die vom Verfasser selbst herrührende Behandlung der von einmal stossenden Gewichten bewirkten grössten Einsenkung der Fahrbahn, indem dann die Einflüsse der Reibung, der Steifigkeit der Bahn und des Luftwiderstandes ausser Acht gelassen und die Bahn, sowie die Kette als vollkommen beweglich und den biegender Kräfte nachgebend betrachtet werden dürfen. Allein was bei einem Stoss, kann das auch bei 100 vernachlässigt werden? und der aus dieser Annahme abgeleitete Satz, dass bei tactmässig wiederholten Stössen, die Grösse der Oscillationen wie die Quadratwurzel aus der Anzahl der Stösse wachse, scheint beinahe etwas zu weit zu gehen; er kann gewiss nur innerhalb gewisser Grenzen gelten. Wie die Geschwindigkeit eines frei fallenden Körpers, z. B. einer Feder, in der Luft in Folge ihres Widerstandes bald gleichförmig wird, so wird auch die Grösse der Kettenschwingungen nach einer endlichen Zahl Stösse constant werden. Wäre dem nicht so, so könnte durch beliebige Vermehrung der Stösse, jede Einsenkung, mithin auch der Einsturz der Brücke mit jedem stossenden Gewichte bewirkt werden.

Im Ganzen ist das übrigens auch sehr billige Büchlein eine erwünschte Erscheinung. Der Praktiker findet in demselben die Formeln, deren er zur Berechnung der Hauptdimensionen bedarf; für den Theoretiker ist es eine schöne Zusammenstellung alles bisher Geleisteten und führt ihn bis zur Grenze des Festgestellten, wo die complicirten und bestrittenen Fragen beginnen. C.