Die Ausbeutung der Wasserkräfte am Tössrain bei Winterthur

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **16/17 (1882)**

Heft 17

PDF erstellt am: **02.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-10308

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 Ausbeutung der Wasserkräfte am Tössrain bei Winterthur. (Mit zwei Tafeln und einer Textfigur). II. (Schluss.) — Beobachtungen am „Risikopfe" in Elm. Von Ingenieur Fr. Becker. — Ueber Compound-Maschinen. Von Maschineningenieur H. v. Orelli. — Zahnradbahnen. — Revue: Société des carrières de St-Triphon et Collombey. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittelung. Culmann-Denkmal und -Stiftung.

Die Ausbeutung der Wasserkräfte am Tössrain bei Winterthur.

(Mit zwei Tafeln und einer Textfigur.)

II.

(Schluss.)

Gehen wir nun auf das Project des Herrn Ingenieur *Ziegler* über. Herr Ziegler schlägt vor, die bis anhin noch unbenutzte Wasserkraft der Töss vom Auslauf des Bühler'schen bis zum Einlauf des Hauser'schen Canales bei der Eisenbahnbrücke zu gewinnen und dieselbe durch Transmissionen nach Winterthur zu leiten. Das gesammte nutzbar zu machende Effectivgefälle der Töss zwischen den beiden erwähnten Grenzen beträgt 26,28 *m* und die mittlere Wassermenge darf unbedenklich auf 1250 *l* pro Secunde angenommen werden. Bei gutem Wasserstande der Töss kann für ungefähr vier Monate des Jahres auf 1620 *l* pro Secunde gerechnet werden. Diese Zahlen würden einer rohen Wasserkraft von ungefähr 440 Pferdestärken entsprechen, von welchen bei Motoren von 75 % Nutzeffect (Girardturbinen) ungefähr 330 Pferdestärken nutzbar gemacht werden könnten.

Dass so bedeutende Kräfte in der Nähe einer industriellen Stadt wie Winterthur noch brach liegen, mag anfänglich Erstaunen erregen. Es ist jedoch nicht das erste Mal, dass versucht wurde, diese Kräfte der Industrie dienstbar zu machen. Schon gegen Ende des letzten Jahrhunderts, als die mechanische Baumwollspinnerei auch bei uns Eingang suchte, wurde von dem im Jahre 1809 verstorbenen *Joh. Sebastian von Clais*, dem Mitbegründer der *ersten* im Jahre 1802 in der Schweiz entstandenen Baumwollspinnerei im Hard bei Wülflingen, der Vorschlag gemacht, von der Töss beim Sennhof einen Gewerbecanal abzuleiten und denselben in Verbindung mit der Eulach bei Winterthur vorbeizuführen. Dadurch wäre eine Effectivkraft von rund 600 Pferdestärken für Winterthur gewonnen worden. An eine Verwerthung der Wasserkräfte an der Töss selbst, zwischen dem Sennhof und dem Dorfe Töss, konnte damals um so weniger gedacht werden, als die Töss bis zum Jahre 1830 keine geregelten Ufer hatte. Erst um diese Zeit, als auch eine Strasse entlängs des Tössthales gebaut wurde, schritt man nothgedrungen zur Eindämmung des Flussbettes, das damals als einziger Verbindungsweg für Wagen nach dem oberen Tössthal gedient hatte. — Genauere Studien der Verhältnisse wurden jedoch erst im Jahre 1860 unternommen, als die Firma *Joh. Jacob Rieter & Co.* vom Stadtrath Winterthur ersucht wurde, ein eigentliches Project zur Gewinnung der bezüglichen Wasserkräfte auszuarbeiten. Die genannte Firma stellte nach einander zwei Projecte auf, das eine wurde am 24. Februar 1862, das zweite am 8. Juli 1865 dem Stadtrathe vorgelegt. Die sämmtlichen auf die uneigennützigste Weise ausgeführten mühevollen und sehr zeitraubenden Arbeiten für die beiden Projecte, begleitet von 34 Plänen mit detaillirten Kostenberechnungen, wurden von den HH. Joh. Jacob Rieter & Co. dem Winterthurer Stadtrathe auf liberalste Weise kostenfrei zur Verfügung gestellt. Es ist uns leider nicht möglich, hier auf diese beiden Projecte einzutreten und wir beschränken uns desshalb nur auf die Bemerkung, dass dieselben für die Berechnungen und Vorlagen des Herrn Ziegler grundlegend gewesen sind. Inzwischen hatte sich die Stadt Winterthur von der Regierung die Concession für die ganze Canalanlage gesichert und es wurde darnach getrachtet, auch die Genehmigung für die Anlage eines Weihers zu erwirken. Hiegegen erhoben indess die Besitzer der unterhalb liegenden Wasserwerke Einsprache und alle Bemühungen, eine Verständigung zu erzielen, blieben erfolglos, so dass diese Angelegenheit ungeregelt bleiben musste bis zum Erlass des neuen Wasserrechtgesetzes, welches am 1. Mai 1872 in Kraft trat. Mittlerweile hatte sich jedoch die Stadtverwaltung in andere weittragende financielle Engagements eingelassen, welche das Tössrainproject vollständig in den Hintergrund drängten. Dass die bezüglichen Arbeiten damals nicht ausgeführt wurden, hat indess auch eine gute Seite, denn dieselben wären durch die fürchterliche Ueberschwemmung vom 11. bis 13. Juni 1876 ohne Zweifel zum grössten Theil zerstört worden. Diese Eventualität würde bei der nunmehr durchgeführten Correctionsweise und bei Beobachtung der Vorsichtsmassregel, die grossentheils aus beweglicher Molasse bestehenden Berglehnen jener Gegend möglichst zu vermeiden, in Zukunft kaum mehr bevorstehen.

Nachdem dieses vorausgeschickt, wird es am Platze sein, auf die Einzelnheiten des Ziegler'schen Projectes einzutreten. Herr Ziegler theilt sein Project in zwei Theile, nämlich in einen ersten Theil, dessen Ausführung sofort in Angriff zu nehmen, und in einen zweiten Theil, dessen Inangriffnahme erst späteren Zeiten vorbehalten bliebe.

Wir haben bereits erwähnt, dass das gesammte verfügbare Gefälle (also abzüglich eines Sohlengefälles von 0,4242 per mille für den Canal) 26,28 *m* beträgt. Würde der Canal anstatt *um* den „Gamser" herum (vide Situationsplan in letzter Nummer) vermittelst eines Stollens, dessen Querschnitt auf beigelegter Tafel angegeben ist, *durch* diesen Bergvorsprung geführt, so würden dadurch 0,27 *m* an Gefälle gewonnen und es betrüge demnach das Gesammtgefälle **26,55** *m*. Von diesem Gefälle entfallen 14,80 *m* eventuell sogar 19,62 *m* auf die erste Anlage, während die restirenden 11,75 *m* beziehungsweise 6,93 *m* für die später auszuführenden Bauten reservirt blieben.

Um überhaupt mit aller Vorsicht und nur schrittweise vorzugehen, hat Herr Ziegler auch die erste Anlage in drei verschiedene Entwickelungsstufen eingetheilt:

1. Die erste Stufe umfasst das Gefälle vom Auslauf des Bühler'schen Canals, welcher in gerader Linie fortgesetzt würde, bis zu der auf dem Plan angegebenen „anfängl. Ausmündung". Das Gefälle würde in diesem Falle bloss 9,9 *m* betragen.

2. In der zweiten Entwickelungsstufe würde ein offener Abflusscanal von 1100 *m* Länge hergestellt, welcher eine Vergrösserung des Gefälles um 4,9 *m* auf 14,8 *m* (mit entsprechender Senkung der Turbine) ermöglichen würde.

3. Die dritte Entwickelungsstufe sieht ein zweites Turbinenhaus zwischen der mittleren und unteren Au vor, dessen Turbine durch ein Drahtseilgetriebe (auf dem Plan roth angezeichnet) mit der oberen verbunden würde. In diesem Falle müsste der Abflusscanal bis zum Reitplatz, d. h. bis zur Stelle, wo „Eventueller Auslauf" steht, verlängert werden und das hiedurch gewonnene Gefälle würde 4,82 *m* betragen, so dass das Gesammtgefälle der dritten Stufe auf 19,62 *m* anwachsen würde.

Das noch zur Verfügung bleibende Gefälle von 6,93 *m* beziehungsweise 11,75 *m*, dessen Ausnützung einer spätern Zeit anheimgestellt den zweiten Theil der Wasserwerksanlage bilden soll, würde zum Betriebe von Turbinen verwendet, welche unmittelbar vor der Zürich-Winterthurer Eisenbahn zu installiren wären. Das blau eingezeichnete Project entspricht dem grösseren, das roth eingezeichnete dem kleineren Gefälle. Wir müssen darauf verzichten, auf diesen zweiten Theil des Ziegler'schen Projectes näher einzutreten und kehren nunmehr wieder zum ersten Theil desselben zurück.

In der ersten Entwickelungsstufe dieses Projectes verfügen wir, wie bereits erwähnt, über ein Gefälle von 9,9 *m*. Bei einem Nutzeffect von 75 % und einer Wassermenge von 1250 *l* pro Secunde würde die verfügbare Wasserkraft 124 Pferdestärken betragen. Die Anlagekosten würden sich, wenn von der Herstellung eines Weihers abgesehen wird, auf 97 800 Fr. d. h. auf 790 Fr. pro Pferdekraft belaufen.

Für die zweite Entwickelungsstufe mit 14,8 *m* Gefälle und 185 Pferdestärken berechnet Herr Ziegler die Gesammtanlagekosten auf 116 700 Fr., so dass die Pferdekraft in diesem Falle nur auf 630 Fr. zu stehen käme.

Bei der dritten Entwickelungsstufe ist ein Gefälle von 19,6 *m* vorhanden, das 245 Pferdestärken entspricht. Hievon müssen jedoch 4 Pferdestärken für den Effectverlust durch die Drahtseiltransmission zwischen der unteren und oberen Turbine in Abzug gebracht wer

den, so dass sich die disponible Kraft an Ort und Stelle auf 241 Pferdestärken reducirt wird.

Für die weiteren Ausführungen wollen wir uns indess an die durch die zweite Entwickelungsstufe gebotenen Verhältnisse halten.

Wir gehen nun über zur Verwerthung der an Ort und Stelle gewonnenen Kraft. Dass dieselbe nicht in der Anlagegegend verwendet werden kann, ist selbstverständlich. Es bleiben desshalb nur zwei Mittel übrig, um dieselbe an einem der Stadt möglichst nahe gelegenen Platze nutzbar zu machen, d. h. entweder vermittelst electrischer Kraftübertragung oder durch die Anlage einer Drahtseiltransmission über den Berg. Da sich in der letzten Zeit die electrische Kraftübertragung sehr vervollkommnet hat und voraussichtlich sich wohl in der nächsten Zeit noch weiter so vervollkommnen kann, dass man sich derselben vielerorts mit Vortheil bedienen wird, so hat sich Herr Ziegler die interessante Aufgabe gestellt, auf authentische Angaben gestützt, einmal zu untersuchen, ob in Bezug auf den Kostenpunkt sowohl, als auf die zu erzielende Kraft an der Abgabestelle es als zulässig erscheint, sich dieser Krafttransmission schon jetzt in ihrem gegenwärtigen, noch etwas unvollkommenen Stadium zu bedienen.

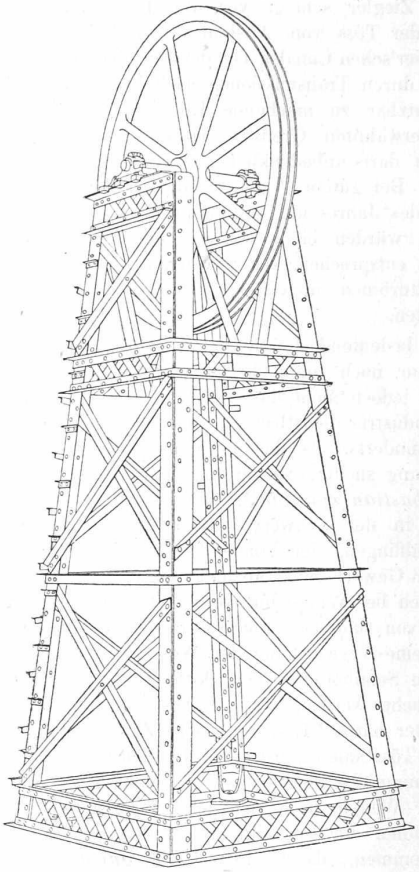
Zu diesem Zwecke nimmt er die electrische Uebertragung der Kraft in der Weise an, dass von der Turbine aus eine Anzahl dynamo-electrischer Maschinen als Generatoren in Gang gesetzt würden, deren Leitungsdrähte oder Kabel dann vom Turbinenhaus hinweg auf die Berganhöhe beim „Jäger-Weg“ und von dort der bereits schon bestehenden neuen, directe gegen den Herzogenrain und den „Kehracker“ zuführenden Waldstrasse entlang auf eine Distanz von 3300 *m* geführt würden, um in jener Gegend wieder mit einer gleichen Anzahl dynamo-electrischer Maschinen als Motoren in Verbindung gebracht zu werden und so rotirende Bewegung zur Kraftabgabe zu erzeugen.

Die Gegend der „Kehräcker“ stellt sich nämlich als ein zunächst der Stadt und der Wasserwerkanlage vortheilhaftest gelegener Platz heraus. Sie würde sich um so mehr für industrielle Anlagen eignen, als nicht nur das grossentheils der Stadt gehörige, ebene Terrain daselbst sehr günstig gelegen und bequem zugänglich ist, ohne Eisenbahnen passiren zu müssen, sondern auch später, wenn nöthig, leicht mit der Eisenbahnstation jener Gegend in Verbindung gebracht werden kann. Auch in Bezug auf die benöthigten Arbeitskräfte könnte sie nicht besser placirt sein. Für die Kleinindustrie in der Stadt selbst würde diese Kraftübertragung den grossen Vortheil bieten, dass eine beliebige Anzahl Drähte abzweigen und in jedes beliebige Haus behufs gewerblichen Betriebes geführt werden könnten. Zu diesem Zweck hätte der betreffende Abnehmer nur nöthig, in seinem Hause eine der gewünschten Kraftgrösse entsprechende dynamo-electrische Maschine als Motor an passendem Orte aufzustellen und mit dem vom Generator her in's Haus geführten Leitungsdraht in Verbindung zu bringen, um rotirende Bewegung zu erzeugen, wobei ein einfaches Lockern oder Festklemmen des Leitungsdrahtes an der Maschine vermittelst einer Schraube mit Handgriff genügt, um die Maschine abzustellen oder in Gang zu setzen.

Die Kosten der electrischen Transmission berechnet Hr. Ziegler für die beiden Systeme Brush und Bürgin wie folgt:

Einrichtungsgegenstände	Systeme und Preisbezeichnung	
	Brush	Bürgin
1 Girard-Turbine von normal 185 Pferdekraft effectiv, mit Zuleitung, fertig montirt	9500 Fr.	9500 Fr.
1 selbstwirk. Regulator mit zugehörigem Regulirungsgetrieb, fertig montirt	1000 „	1000 „
Transmission im Turbinenhaus zum Betrieb der electrischen Maschinen, fertig montirt	10000 „	12000 „
Dynamo-electrische Maschinen im Turbinenhaus und auf der Endstation, fertig montirt	10 Stück 190000 „	36 Stück 144000 „
Electrische Leitung auf 3300 *m* Distanz incl. Stangen etc., fertig montirt	35500 „	29700 „
Zu übertragen	246000 Fr.	196200 Fr.
Uebertrag	246000 Fr.	196200 Fr.
Blitzableiter, Blitzplatten, Telephon und Glockeneinrichtung an den Endstationen, fertig montirt . .	2500 „	2500 „
Maschinenhaus mit Bureau in den Kehräckern	10000 „	10000 „
Verbindungstransmission für die electr. Maschinen daselbst . . .	6000 „	9000 „
Gesammtbetrag f. d. Einrichtungen	264500 Fr.	217700 „
Hierzu Betrag für die Bauten der Wasserwerksanlage selbst mit .	116700 „	116700 „
Ergibt als Totalsumme der ganzen Anlage mit electr. Transmission	381200 Fr.	334400 Fr.

Da Brush den Nutzeffect seiner Transmission auf 70 %, Bürgin denselben auf 60 % schätzt, so reduciren sich die 185 Pferdekräfte der zweiten Entwickelungsstufe auf 129, eventuell 111 Pferdekräfte, und es würde sich somit der Preis der in den Kehräckern zur Verfügung stehenden Kraft auf 2950 Fr. respective 3013 Fr. stellen.

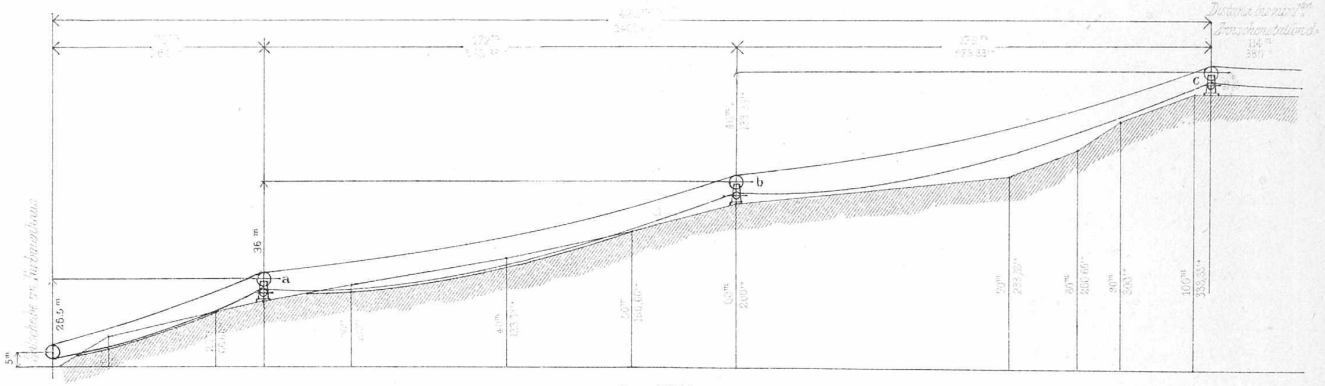


Diese Beträge sind nun viel zu hoch, um an eine allgemeine Verwerthung derselben im Wege der Kraftvermiethung denken zu können, zumal auch bis jetzt die Abnutzung der electrischen Maschinen eine ausserordentlich starke ist und ganz besonders in Berücksichtigung gezogen werden müsste. Um Betriebsstörungen vorzubeugen, müsste man daher stets einige Reservemaschinen in Bereitschaft haben, was nicht nur die Anlagekosten noch um ein Bedeutendes erhöhen würde, sondern auch die Nothwendigkeit bedingte, eine sehr hohe Amortisationsquote für den Betrieb in Rechnung ziehen zu müssen etc.

So verlockend sonst die electrische Kraftübertragung erscheint, so sind doch die Einrichtungskosten und die enormen Kraftverluste nicht dazu angethan, dieses System für den vorliegenden Fall zur Anwendung zu empfehlen, wesshalb Herr Ziegler davon abstrahiren will und die Kraftübertragung mittelst Drahtseiltransmission in Vorschlag bringt.

AUSBEUTUNG DER WASSERKRÄFTE AM TÖSSRAIN.

Drahtseiltrieb von der Turbine nach dem Berg.



1 : 2500

Drahtseiltrieb auf dem Berg-Plateau.

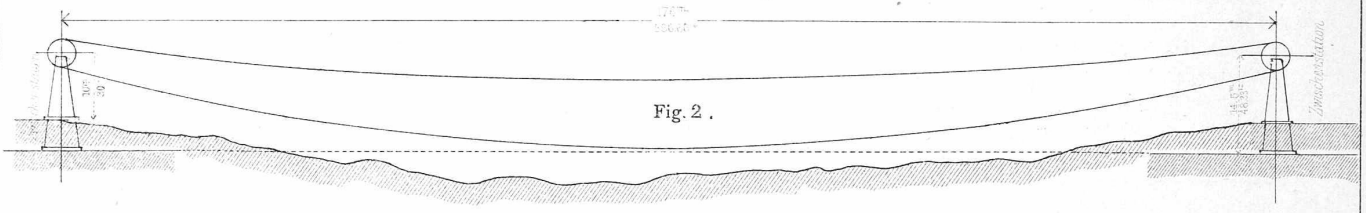
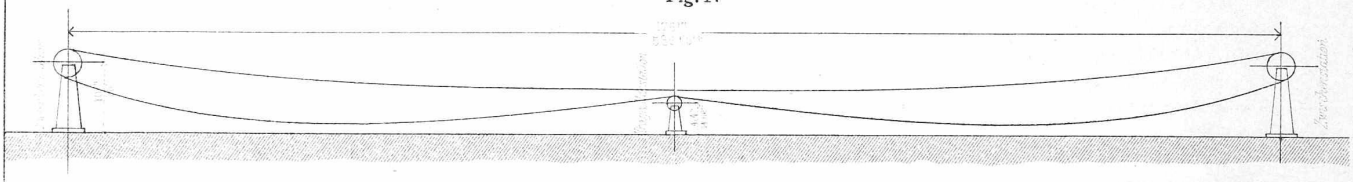


Fig. 2.

1 : 1000

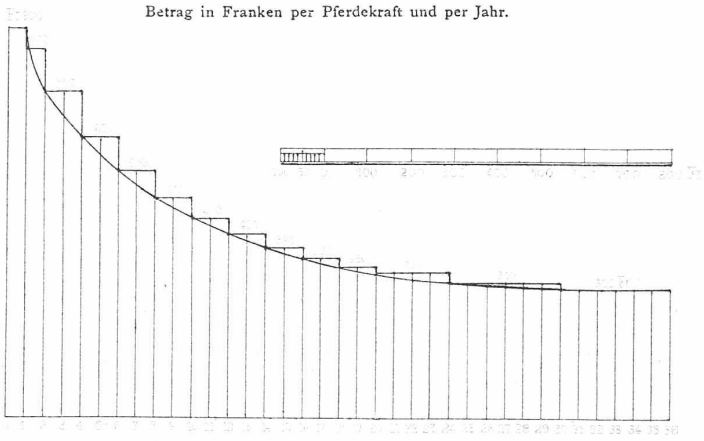
Fig. 1.



1 : 1000

Diagramm zur Bestimmung der Kraftmiethe.

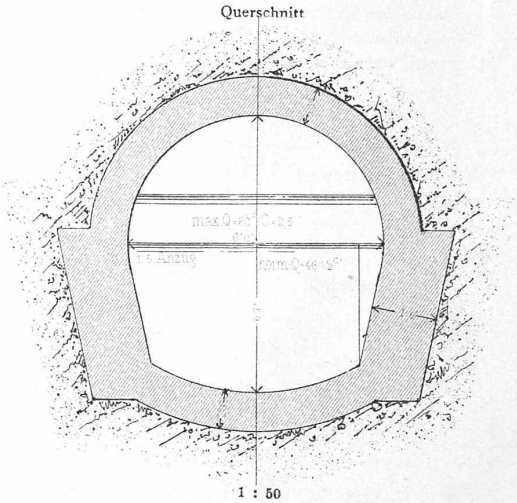
Betrag in Franken per Pferdekraft und per Jahr.



Pferdekräfte

Ausgemauerter Kanalstollen.

Querschnitt



1 : 50

Seite / page

98(3)

leer / vide / blank

Die Drahtseiltransmission geht unter Vermeidung von Kraft und Geld absorbirenden Wechselstationen und Winkeln in gerader Linie vom Turbinenhaus beim „Gamser“ nach den Kehräckern. Dieselbe ist zur Uebertragung von ungefähr 225 Pferdekräften auf 3 *km* Entfernung berechnet. Auf beifolgender Tafel ist sowohl der Anstieg nach dem Berg, zwischen der Turbine und der Station *c*, als auch die Führung der Transmission über das Bergplateau angegeben. Die Quoten für die Bergstrecke sind der topographischen Karte des Cantons Zürich entnommen. Für diesen Theil des Seiltriebes genügen drei Tragrollenstationen *a*, *b* und *c* mit einem continuirlichen Seil bis zur Station *d*. Diese letztere ist mit einer doppelspurigen Seilscheibe von 4,05 *m* ausgerüstet; den gleichen Durchmesser erhalten auch die beiden einspurigen Seilscheiben am Turbinenhaus und an der Endstation *s* im Situationsplan. Die sämmtlichen übrigen Zwischenstationen von *d* bis und mit *r* sind mit doppelspurigen Rollen gleicher Grösse versehen. Fig. 2 beifolgender Tafel zeigt diesen Theil des Seiltriebes zwischen zwei gleichweit d. h. je 176 *m* von einander abstehenden Stationen. Da die Seilsenkung bei der beträchtlichen Rollendistanz und einer Seilspannung von 6 *kg* pro mm^2 im führenden Seil 5,7 *m* und im geführten Seil sogar 11,4 *m* beträgt, so ist man genöthigt, das geführte Seil nach unten zu verlegen und erhielte hiebei Pfeiler von circa 14,4 *m* Höhe, was die Herstellungskosten sehr hoch stellen würde. Um diese Pfeilerhöhe auf 9 *m* zu reduciren, sind bei ganz ebenem Terrain Tragrollenstationen mit Rollen von 2,1 *m* Durchmesser vorgesehen, wie dies in Fig. 1 angedeutet ist.

Da die Anzahl Touren der Hauptseilscheiben 123 pro Minute beträgt, so resultirt hieraus eine Seilgeschwindigkeit von nahezu 26 *m* pro Secunde und eine Seilstärke von 22,5 *mm*.

Vorstehende Figur zeigt einen aus Façoneisen construirten Stationspfeiler von 9 *m* Höhe, mit doppelspuriger Seilscheibe von 4,05 *m* Durchmesser.

Die Kosten der Drahtseiltransmission berechnet Herr Ziegler auf 131 521 Fr. und der durch dieselbe absorbirte Arbeitsverlust auf 24 Pferdekräfte. Wir haben nun bereits oben gesehen, dass die Kosten der Anlage zweiter Entwickelungsstufe sich auf 116 700 Fr. stellen. Hiezu kämen noch die Kosten der Turbine mit Regulator, Transmission im Turbinenhaus und in der Endstation in den Kehräckern . . . . . 28 500 „
Drahtseiltransmission . . . . . 131 521 „
Weganlage längs der Drahtseiltransmission und Verschiedenes . . . . . 3 279 „
Total 280 000 Fr.

Diese Kosten beziehen sich auf eine Anlage von 185—24=161 Pferdekräften, so dass die nach den Kehräckern transmittirte Pferdekraft auf 1739 Fr. zu stehen käme.

Gestützt auf obige Anlagekosten und unter Voraussetzung eines Betriebscapitales von 70 000 Fr. berechnet nun Herr Ziegler die jährlichen Ausgaben inclusive Verzinsung und Amortisation des Anlagecapitals (2 % für die eigentliche Wasserwerksanlage und 5 % für alles Uebrige), sowie einschliesslich sämmtlicher Spesen für Verwaltung, Betrieb, Unterhalt und Reparaturen auf 42 000 Fr. per Jahr oder auf **261 Fr.** per Pferdekraft.

Die Vermiethung der Kräfte würde nach dem auf beifolgender Tafel angegebenen Schema erfolgen, wonach beispielsweise der Miethzins für eine einzige Pferdekraft 900 Fr., derjenige für 11 Pferdekräfte 11 . 460 = 5060 Fr. und derjenige für 31 Pferdekräfte 31 . 300 = 9300 Fr. per Jahr kosten würde.

Wird nun ferner angenommen, dass von den disponibeln 161 Pferdekräften der zehnte Theil oder rund 16 Pferdekräfte durch Reibungsverluste bis an die Kraftabgabestellen verloren gehen, so bleiben noch 145 Pferdekräfte zur Vermiethung in der Weise übrig, dass die Hälfte der Kraft mit dem Durchschnittspreise des Tarifs von 600 Fr. für kleinere Kräfte und die andere Hälfte mit 300 Fr. für grössere Kräfte bezahlt würde. Dies ergibt eine jährliche Gesammteinnahme von ca. . . . . 65 000 Fr.,
zieht man hievon ab die Betriebskosten mit . . 42 000 „
ab, so verbleiben als Ueberschuss . . . . . 23 000 Fr.,
welche als Reserve zu weiteren Amortisationen und zur Vergrösserung der Anlage, sowie für allfällige Dividendenzahlungen und die in der Rechnung nicht berücksichtigte Terrainverzinsung verwendet werden könnte.

Das steht ohne Weiteres fest, dass die Drahtseiltransmission weit billiger als die electrische Transmission und dass die Anlage auf dieser Basis eine solide und lebensfähige ist.

Herr Ziegler führt in seiner Arbeit nun auch noch die Rentabilitätsrechnung für die dritte Entwickelungsstufe, sowie für die ganz vollendete Anlage mit den Turbinen in den Stadtäckern durch. Wir können ihm jedoch, wie bereits erwähnt, nicht auf dieses Gebiet folgen und wollen desshalb unsere Leser, die sich näher für dieses Project interessiren, auf die demnächst erscheinende Broschüre verweisen, welche vom Vorstand des Ingenieur- und Architectenvereins in Winterthur bezogen werden kann. In dieser trefflichen Arbeit sind alle weiteren Aufschlüsse über das Project und namentlich eine detaillirte Kosten- und Rentabilitätsrechnung für dasselbe zu finden.

Beobachtungen am „Risikopfe“ in Elm*).

Von Ingenieur *Fr. Becker*.

Am vergangenen 12. October wurde der „Risikopf“ in Elm vom Verfasser dies wieder von Neuem untersucht und waren die Ergebnisse folgende:

In erster Linie bestätigten sich die Nothwendigkeit der angestellten Beobachtungen und die Richtigkeit deren Resultate. Die Messungen selbst durften einstweilen sistirt werden, indem die Lebenszeichen, welche der böse Kopf von sich gibt, so intensiver Natur sind, dass ihm nicht noch auf besondere Art der zarte Puls gefühlt werden muss, um seine Uebel zu errathen.

Wir haben früher gesehen, dass der Fuss der abgelösten Masse vom 19. December 1881 bis zum 23. Mai laufenden Jahres um 1,4 *m* herausgerückt ist und sich um 2—2,5 *m* gesenkt hat.

An diesem Punkte ist nun eine grössere Partie abgestürzt, in kleinern und grössern Lieferungen, so dass der Fuss heute gegen früher um ca. 8 *m* zurücksteht. Auch hat sich das ganze Aussehen geändert und scheint das Vorkommen grösserer zusammenhängender Massen noch seltener zu sein. Die bedeutendste Veränderung hingegen vollzog sich am Kopfe der ganzen Masse. Dort betrug an den drei gemessenen Punkten die Senkung im obgenannten Zeitraum 0,4 *m*, 0,53 *m* und 0,70 *m* und konnte man fortwährend mit der gleichen Leichtigkeit von Oben herab auf den Kopf gelangen Heute finden wir an der Stelle, wo wir früher gesprungen oder gerutscht sind, eine 20 *m* hohe, fast senkrechte Felswand und am Fusse derselben den gesunkenen Kopf. Wer nun früher behauptet hatte, die Ablösung sei nur eine oberflächliche und im Innern sei die Masse ruhig und ziemlich fest, weil sie einen festen Halt und Stützpunkt habe, möchte nun hier sagen, die obersten Partien hätten sich jetzt eben abgelöst und seien zu Thale gefahren. Nun finden wir aber noch zu oberst auf der losen Masse die alten Stauden und Rasen wie früher, ja sogar noch ein kleiner Wassertümpel, der schon vor einem Jahre vorhanden war und sich noch nie entleert hat. Allerdings ist der Rasen, namentlich an den Rändern, zerrissener als früher und über das Gestein verbreitet; in der Hauptsache aber trägt der Kopf noch seine alte Kappe und ist diese eben um 20 *m* tiefer als im Frühjahr, resp. um 30 *m* tiefer als vor dem Sturze gelegen. Zugleich aber hat sich auch das Gestein selbst sehr verändert, indem es seinen frühern Zusammenhang und seine natürliche Lagerung verloren hat. Die einzelnen Theile scheinen heute vollständig durcheinander verwürgt und verschoben — aus einem geschichteten Steinhaufen mit noch etwelchem Fugenverband ist ein loser geworden.

Diese Erscheinungen lassen sich nun nicht wohl anders erklären, als dadurch, dass man annimmt, die Masse löse sich innerlich immer mehr und mehr auf, wobei sie sich verschiebt und ausbaucht, während an der Oberfläche immer das Lose abstürzt und so kein Heraustreten des Fusses oder der Seiten mehr beobachtet werden kann. Mit dieser Annahme stimmt auch der Umstand, dass die Steine nicht immer vornehmlich an der gleichen Stelle sich ablösen, sondern bald da, bald dort am ganzen Leibe des kranken Ungethüms. Und diese Erscheinung ist hie und da eine so intensive, dass der ganze Hang in Staub und Nebel gehüllt wird.

Auch der grosse „Chlagg“, der nur dadurch so deutlich erscheinen konnte, weil früher die abgelöste Masse noch eine zusam-

*) Vide XVI. Bd. Nr. 26.