Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 6/7 (1877)
Heft: 2

Artikel: Der Hanfseiltrieb in Fabriken
Autor: Schellhaas, Henri
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-5797

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.12.2025

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

INHALT. — Der Hanfseilbetrieb in Fabriken, von Henri Schellhaas, Ingenieur. — Expériences sur la ventilation par le système De Mondésir, par A. — Die Neubauten der Nordostbahn. — La question de la réorganisation de l'école polytechnique suisse, par Mr. J. Meyer, Ingénieur en chef. — Rückschauende kunstgewerbliche Ausstellung in Lyon, von H. Hanhart. — Tableau des honoraires des architectes du Canton de Neuchâtel. — Vereinsnachrichten: Section Neuchâteloise des Ingénieurs et Architectes. — Kleinere Mittheilungen. — Eisenpreise in England, mitgetheilt von Herrn Ernst Arbenz. — Verschiedene Preise des Metallmarktes loco London. — Einnahmen der Schweizerischen Eisenbahnen.

TECHNISCHE BEILAGE. — Schematische Zeichnungen für Hanfseilbetrieb.

Der Hanfseiltrieb in Fabriken.

Von **Henri Schellhaas**, Ingenieur.

(Früherer Artikel, siehe Bd. V, Nr. 14, Seite 109.)

(Mit einer Tafel als Beilage.)

Bei Fabrikanlagen im Allgemeinen bietet sich dem Constructeur die Aufgabe dar, die Betriebskraft von dem Motor auf die einzelnen Wellenstränge und von diesen auf die Arbeitsmaschinen zu übertragen.

Die Art der Lösung dieser Aufgabe ist um so wichtiger, je ausgedehnter die Anlage, je grösser die Betriebskraft, und je grösser die Zahl der Stränge, auf welche die Kraft übertragen werden soll. — Bei Spinn- und Webereien kommt dieser Fall ganz besonders vor.

Die einzelnen Arbeitsmaschinen erfordern verhältnissmässig nur wenig Kraft und ist es daher allgemein üblich, dieselben vom Wellenstrang aus mittelst Riementrieb zu bewegen. — Die Uebertragung der Kraft vom Motor auf die Wellenstränge jedoch, welcher Frage dieser Aufsatz speciell gewidmet ist, wird auf verschiedene Weise bewerkstelligt. — Früher geschah diese Uebertragung ausschliesslich mittelst Rädertrieb. — Bei mehrstöckigen Fabriken benöthigt diess eine stehende Welle und Winkelräder. — Bei Shedbau und Rädertrieb sieht man oft die Betriebsmaschine so hoch placirt, dass das Cylindermittel nahezu mit der Wellenleitung auf gleiches Niveau kommt, eine Anordnung, die sehr solide ist und wohl empfohlen werden kann.

In Amerika wurde dann zuerst mit Erfolg versucht, grosse Kräfte mittels Lederriemen zu übertragen und es scheint dieses System dort sehr beliebt und oft angewandt zu sein. — Als Beispiel eines Riemens von grossen Dimensionen diene Folgendes: MM. J. und B. Hoyt & Comp. in New York lieferten kürzlich einen doppelten Lederriemen für eine Papierfabrik: Breite = 5 Fuss, Länge = 186½ Fuss (engl.), Gewicht = 2212 Pfd.

Auch in England fand diese Methode bald Gönner und wurden in den letzten Jahren eine Zahl Lancashire-Cotton-Mills mit Riementrieb eingerichtet.

Eine dritte Uebertragungsweise ist die mittelst Hanfseiltrieb, analog dem Drahtseiltrieb, mit dem Unterschiede, dass ersterer nur für verhältnissmässig sehr kurze Distanzen angewandt werden kann.

Der Hanfseiltrieb wurde vor etwa 13 Jahren von MM. Pearce Brothers & Comp., Lilybank Foundry, Dundee, Scotland, eingeführt und fand während dieser Zeit in Schottland, England und Ostindien ausgedehnte und günstige Aufnahme.

Beim Seiltrieb wird das Schwungrad der Betriebsmaschine als Seilscheibe construirt und erhält an seinem Umfange zur Aufnahme der Seile eine Anzahl Rinnen, oft bis zu dreissig.

Von dem Schwungrad gehen eine Anzahl Seile auf eine Scheibe auf dem ersten Wellenstrang, eine andere Anzahl auf eine Scheibe auf dem zweiten Strang etc. — Zu bemerken ist hier, dass während man beim Drahtseiltrieb gewöhnlich nur ein Triebseil hat, hier die Kraft auf eine Anzahl mit einander laufender Seile vertheilt wird. Bei mehrstöckigen Fabriken fällt dann die stehende Welle weg, die Seile gehen durch Oeffnungen in den Fussböden vom Schwungrad directe nach den Wellen in den verschiedenen Etagen.

Bei Shedbau placirt man am besten die Maschine in das Mittel der Front, und lässt die Seile nach beiden Seiten hin abgehen. — Hier wird es dann natürlich nothwendig, die Wellenstränge je durch den Vorhergehenden zu betreiben etc.

Die Seile müssen vom besten langfaserigen Hanfe gefertigt sein, sie sind dreilitzig und lose geschlagen. — Gewöhnlich kommen nur zwei Stärken in Anwendung. Nämlich:

Gegenstand	Umfang des Seiles		Aeusserer Durchmesser des Seiles		Zahl der Litzen	Durchmesser der Litzen in Millimeter	Querschnitt der 3 Litzen in □ Millim.	Gewicht des Seiles per 1 m/ in kilogr.
	in engl. Zoll	in Millimeter	in engl. Zoll	in Millimeter				
Schwächere Sorte	5 1/4	133,4	1 13/16	46,7	3	21,7	1110	1,29
Stärkere Sorte...	6 1/2	165,2	2 1/4	57,8	3	26,9	1700	1,98

Aus dem Umfange des Seiles findet sich bekanntlich dessen äusserer Durchmesser d nach der Formel

$$d = \frac{u}{2{,}856}, \text{ wo } u = \text{Umfang.}$$

Der Durchmesser δ der Litze ferner aus:

$$\delta = \frac{d}{2{,}15}$$

Der Querschnitt des Seiles aus:

$$F = 3\,\frac{\pi}{4}\,\frac{d^2}{2{,}15^2} = 0{,}17\,d^2 \times 3 = 0{,}509\,d^2$$

Zur Zeit kosten diese Seile in Dundee 10 pence per 1 Pfd. englisch oder 2,22 Franken per 1 kilogr.
„ 2,86 „ „ 1 lfd. m/, 5¼″
„ 4,49 „ „ 1 „ „ 6½″.

Die Querschnittsform der Seilrinnen wird keilförmig gemacht; das Seil läuft nicht auf dem Grunde der Rinne, sondern wird von den beiden Flanken gehalten. Dadurch wird natürlich die Reibung vermehrt. Selbstverständlich ist es von grosser Wichtigkeit den Keilwinkel richtig zu wählen. Ist derselbe zu klein, so klemmt sich das Seil fest, und ist er zu gross, so genügt die Reibung nicht, so dass das Seil rutscht. — Nach mehrfachen Versuchen hat sich als bester Winkel der Werth 40 bis 45° ergeben. Hiesige Maschinenfabriken nehmen als Regel

$$\varphi = 43^0$$

Fig. (11) und (12) stellen die Rinnenquerschnitte für das 5¼″ u. 6½″ Seil dar, wie sie sich in zahlreichen Ausführungen als vollständig zweckmässig bewährt haben.

Die Metalldicke der Rinnen richtet sich nach der Leistungsfähigkeit der einzelnen Giessereien und kann schwächer gehalten werden als in Fig. 11 und 12 dargestellt ist.

Die Distanz der Seilmittel ist hiebei für das

5¼″ Seil = 2½″ engl. = 63½ m/m
6½″ „ = 3⅛″ „ = 80 „

woraus sich der Spielraum der Seile ergibt für das

5¼ Seil = 17 m/m
6½ „ = 22 „

Diess scheint sehr wenig zu sein, und liesse sich annehmen, dass die Seile sich aneinander schleifen und reiben. Vielfache Beobachtung hat mir aber gezeigt, dass diess nicht der Fall ist, vorausgesetzt, dass die Distanz der Scheibencentren nicht zu gross ist. Die Seile schwingen nur auf und nieder, besonders auf der schlaffen Seite, nicht aber seitwärts und sollten sie sich auch hie und da einmal treffen, so hat es nicht viel zu bedeuten, denn sie laufen ja immer mit einander.

Die keilförmige Form der Rinnen scheint ebenfalls Bedenken zu erregen: beim Auflaufen muss das Seil zuerst in die Rinne hineingepresst und beim Ablaufen wieder herausgerissen werden; dieses erfordert Kraft und was noch wichtiger ist, wird das Seil bald abgenutzt.

Eine halbkreisförmige Rinne würde selbstverständlich das Seil mehr schonen und wurden auch Versuche damit angestellt, die jedoch ungünstig ausfielen; die Reibung war nicht genügend und ein Losewerden des Seiles ist nicht zu vermeiden. Erfahrung hat zudem gezeigt, dass obige Nachtheile nicht so bedeutend sind. Der Keilwinkel $\varphi = 43^0$ ist gerade genügend zur Hervorbringung der nöthigen Reibung und nicht zu spitz, um das Seil festzuklemmen; dasselbe fällt von selbst aus der Rinne.

Welchen Einfluss die Neigung der Flanken auf Vermehrung der Reibung hat, lässt sich aus folgender Formel erkennen:

Ein Axialdruck P zerlegt sich in

$$2\,\chi = \frac{P}{\sin\frac{\varphi}{2}} \quad \varphi = 43^0 \quad \frac{\varphi}{2} = 21\,{}^1/_2{}^0$$

woraus: $$2\,\chi = 2{,}73\,P$$

d. h. der Reibung verursachende Druck wird beinahe verdreifacht.

Beanspruchung der Seile. Wie oben schon bemerkt, kommen meistens nur zwei Seilstärken zur Anwendung, nämlich Seile von 5 1/4" und 6 1/2" Umfang. Früher wurden schwächere Seile probirt, doch ist jetzt die Tendenz mehr die, starke Seile von 6 1/2", 7" und mehr Umfang zu verwenden, um die Anzahl derselben herunterzubringen.

Mehrere hiesige Maschinenfabriken befolgen bei Berechnung von Seiltrieben folgende Regel:

Das 5 1/4" Umfang-Seil überträgt eine **indicirte** Pferdekraft bei einer Laufgeschwindigkeit per Minute von 150 Fuss (engl.) = 45,75 m/.

Das 6 1/2" Umfang-Seil überträgt eine **indicirte** Pferdekraft bei einer Laufgeschwindigkeit per Minute von 100 Fuss (engl.) = 30,5 m/.

Eine andere Fabrik verwendet nur 5 1/4" Umfang-Seile und construirte etwas weniger sicher nach der Regel:

Das 5 1/4" Seil überträgt eine **indicirtes** Pferd bei einer Laufgeschwindigkeit per Minute von 125 Fuss (englisch) = 38,125 m/.

Diese Regeln basiren sich auf Indicatorversuche an Betriebsmaschinen von gutarbeitenden Seiltrieben, die hier meistens Corlisssteuerung zeigen.

Nehmen wir den Reibungsverlust der Maschine selbst zu 15 % an, d. h. setzen:

$$N\,(\text{effectiv}) = 0{,}85\,N\,(\text{indicirt})$$

so erhalten wir aus Obigen:

Das 5 1/4" Umfang-Seil überträgt eine **effective** Pferdekraft bei einer Laufgeschwindigkeit per Minute von:

176,5 Fuss (engl.) = 43,82 m/
147,0 „ „ = 44,85 m/

Das 6 1/2" Umfang-Seil überträgt eine **effective** Pferdekraft bei einer Laufgeschwindigkeit per Minute von:

117,6 Fuss (engl.) = 35,88 m/

Seiltriebe mit 5 1/4" und 6 1/2" Umfang-Seilen, nach diesen Regeln construirt, fallen immer befriedigend aus, die Seile sind nicht zu sehr beansprucht und nutzen sich nicht zu bald ab.

Die Berechnung eines neuen Triebes ist also sehr einfach, man hat nur die Anzahl der Seile zu berechnen bei gegebener Laufgeschwindigkeit und letztere so lange abzuändern bis erstere passend ausfällt.

Für andere Seildicken als obige fällt natürlich die Laufgeschwindigkeit per 1 Pferd effectiv auch anders aus.

Im Folgenden werde ich es versuchen, allgemeine Formeln zur Berechnung von Seiltrieben aufzustellen.

Erstes Verfahren.

Kümmert man sich nicht darum, zu wissen, mit welcher Spannung S per 1 □m/m die Seile belastet sind, sondern stellt sich einfach die Aufgabe, dieselben so zu belasten, wie das 5 1/4" und 6 1/2" Umfang-Seil nach obigen Regeln, so erhält man eine allgemeine Formel auf folgende Weise:

Bei einem Riemen oder Seiltrieb mit flacher Scheibe ist bekanntlich:

$$T = t\,.\,e^{f\alpha} \qquad (1)$$

wo T = Spannung des Seiles im treibenden Ende
t = „ „ „ auf schlaffer Seite
f = Reibungscoefficient
α = Umspannter Bogen
l = 2,71828 = Grundzahl der natürlichen Logarithmen.

Für den keilförmigen Querschnitt der Rinne wird die Formel:

$$T = t\,.\,e^{\frac{f\alpha}{\sin\frac{\varphi}{2}}} \quad \text{wo } \varphi = \text{Keilwinkel; hier } \varphi = 43^0 \qquad (2)$$

$$T - t = P = t\left(e^{\frac{f\alpha}{\sin\frac{\varphi}{2}}} - 1\right) \qquad (3)$$

P = transmittirte Kraft.

$$T = P\,.\,\frac{e^{\frac{f\alpha}{\sin\frac{\varphi}{2}}}}{e^{\frac{f\alpha}{\sin\frac{\varphi}{2}}} - 1} \qquad (4)$$

für Ruhezustand ohne Gleiten des Seiles.

Aus dieser Formel ist zu ersehen, dass T, d. h. die Maximalbeanspruchung des Seiles, proportional ist dem P d. h. der transmittirten Kraft, vorausgesetzt $f\ \alpha$ und der Keilwinkel φ sind unverändert gelassen.

Bezeichnen nun d und d_1 die äussern Durchmesser zweier Seile mit den Querschnitten F und F_1, v und v_1, deren Laufgeschwindigkeit entsprechend 1 Pferd effectiv, und sollen beide Seile gleich belastet, d. h. das S dasselbe sein, so ist, da T proportional P

$$\frac{v}{v_1} = \frac{F_1}{F}; \quad v = v_1\,\frac{F_1}{F} = \text{Laufgeschwindigkeit per ein Pferd.} \qquad (5)$$

Sollen N Pferde übertragen werden durch Seile von d Durchmesser bei V Laufgeschwindigkeit per 1 Minute, so ist die Anzahl der Seile

$$A = \frac{\frac{N}{V}}{v} = \frac{v}{V}\,.\,N = v_1\,F_1\,\frac{N}{F\,V} \qquad (6)$$

$$\frac{F_1}{F} = \frac{d_1^2}{d^2}$$

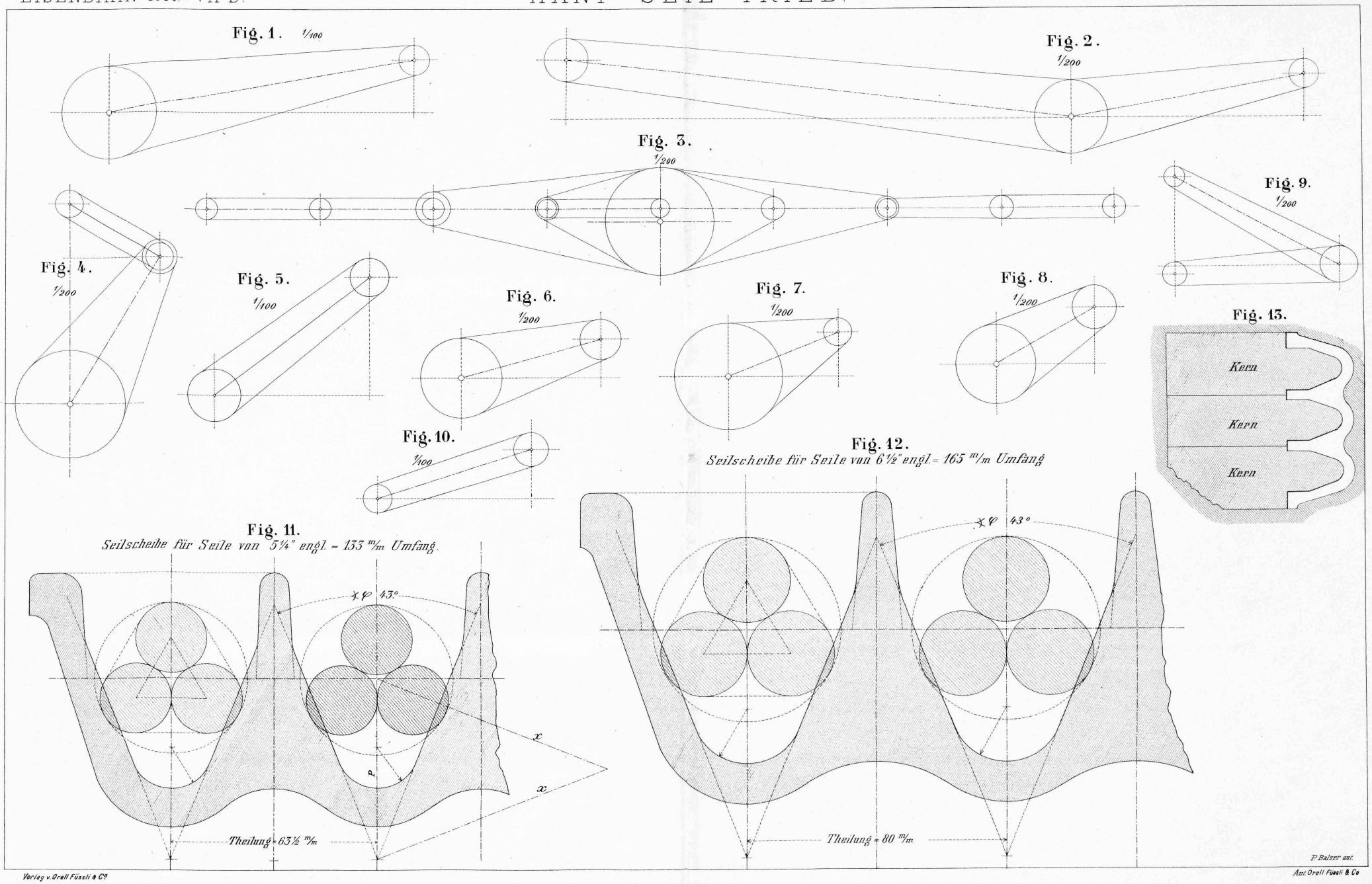
$$A = v_1\,d_1^2\,\frac{N\,(\text{eff.})}{d^2\,.\,V} \qquad (7)$$

$V = \pi\,D\,n$, wo D = Durchm. der Scheibe und n = Zahl der Umdrehungen.

$$A = \left(\frac{v_1\,d_1^2}{\pi}\right)\,.\,\frac{N\,(\text{eff.})}{d^2\,D\,n} \qquad (8)$$

Für v_1, d_1^2 die Werthe eingesetzt für das 5 1/4" und 6 1/2" Seil, enthalten in obigen Regeln, so erhält man folgende Coefficienten:

5 1/4" Umfangseil:



Verlag v. Orell Füssli & Co.
P. Balzer ant.
Ant. Orell Füssli & Co.

Seite / page

leer / vide / blank

$$1)\ A = 117\,375\ \frac{N}{d^2\ V} = 37\,362\ \frac{N}{d^2\ D\ n} \qquad (9)$$

5 1/4" Umfangseil:

$$2)\ A = 97\,813\ \frac{N}{d^2\ V} = 31\,135\ \frac{N}{d^2\ D\ n} \qquad (10)$$

6 1/2" Umfangseil $A = 119\,870\ \frac{N}{d^2\ V} = 38\,156\ \frac{N}{d^2\ D\ n}$ (11)

Nimmt man das Mittel aus den zwei ersten Coefficienten, so kommt abgerundet:

$$A = 107\,600\ \frac{N}{d^2\ V} = 34\,250\ \frac{N}{d^2\ D\ n} \qquad (12)$$

$$v = 107\,600\ \frac{1}{d^2}$$

Diese Formel würde etwa dienen für Seile bis zu 6" engl. = 152 m/m Umfang. Dickere Seile belastet man besser weniger stark und kann nehmen:

$$A = 119\,000\ \frac{N}{d^2\ V} = 37\,880\ \frac{N}{d^2\ D\ n} \qquad (13)$$

$$v = 119\,000\ \frac{1}{d^2}$$

Hierin ist einzusetzen:

d in Millimeter
V in Meter per 1 Minute
D in Meter
n = Zahl der Umdrehungen per Minute.

In der Praxis natürlich wird man nur eine oder zwei Seilstärken verwenden und berechnet man dafür das V, so vereinfacht sich die Formel für A noch mehr.

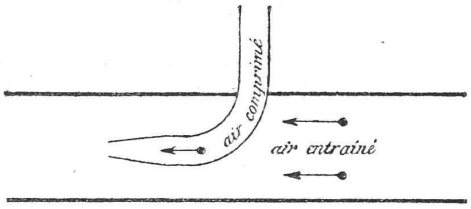
(Schluss folgt.)

* * *

Expériences sur la ventilation par le systême De Mondésir.

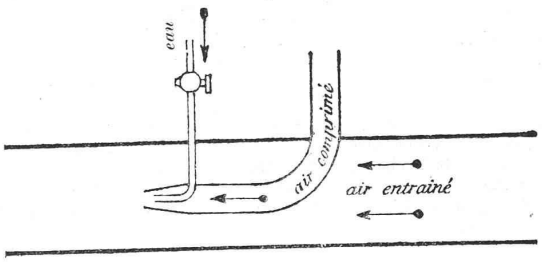
Nous empruntons au Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse quelques résultats d'expériences faites sur le système de ventilation De Mondésir dans les ateliers de MM. Dollfuss-Mieg & Cie. Ce système est basé sur l'entraînement produit par un jet d'air comprimé: il repose sur le même principe que la tuyère des locomotives, l'injecteur Giffard et d'autres appareils encore. La disposition théorique résulte clairement de la seule inspection de la figure 1.

Fig. 1.



On peut combiner avec la ventilation un effet de refroidissement de l'air, en adoptant au centre du bec souffleur un tuyau de très-petit diamètre par lequel on injecte de l'eau. Cette eau, entraînée et pulvérisée par le jet d'air comprimé, se vaporise rapidement, en produisant un abaissement de température. (Voir figure 2).

Fig 2.



Les trois salles qu'il s'agissait de ventiler et de rafraîchir, et qui étaient à peu près inhabitables en été, forment l'étage supérieur d'un des bâtiments de l'usine Dollfuss-Mieg & Cie. Elles cubent ensemble environ 11 000 m/3. Les orifices d'introduction d'air ont été percés dans le mur à ras du plancher. Ceux d'évacuation ont été au contraire placés aussi haut que possible. L'air comprimé (dont la pression effective ne dépassait jamais un quart d'atmosphère) était refoulé par la pompe à air dans un réservoir duquel partait un réseau de conduites en fer-blanc. L'eau injectée pour le refroidissement du jet d'air était fournie par une petite pompe accouplée à celle de compression. Les canaux d'arrivée contenaient des auges métalliques destinées à recevoir l'excédant d'eau non vaporisé.

Voici les résultats obtenus:

Rafraîchissement de l'air. L'ensemble de 1750 observations, faites pendant 32 jours compris entre le 19 Juillet et le 30 Août 1873, a montré que la température d'une salle ventilée avec injection d'eau était en moyenne de 1 1/2 0 C. plus basse que celle des salles non ventilées. Ce chiffre qui est faible comme importance numérique représente un grand accroissement de bien-être. Quoique la température de la salle ventilée fût de 25,8 0, et sensiblement plus élevée que la température extérieure à l'ombre 23 0, on s'y trouvait parfaitement bien, et l'air semblait avoir la fraîcheur de celui d'une cave.

Rendement mécanique du système. Pour éviter toute chance d'erreur dans l'évaluation du travail dépensé on a conduit tout le système par un moteur spécial dont la force était déterminée au moyen du frein. La mesure des volumes d'air déplacés se faisait par un anémomètre.

Nos. des essais	I	II	III	IV	V
Durée en jours	1	1	1	1	5
Nombre de salles ventilées	1	2	2	3	2
Cube total des salles ventilées	5000 m/3	7970 m/3	7970 m/3	10970 m/3	7970 m/3
Force de la machine en chevaux	10	11 1/2	11	11	13 3/10
Pression de l'air en centimètres de mercure	17	14 1/2	12 1/2	11	14 7/10
Cube d'air déplacé, soit somme du cube introduit et du cube évacué, par heure	19508 m/3	28607 m/3	35187 m/3	40960 m/3	41200 m/3
Cube déplacé par heure et par cheval	1950 m/3	2400 m/3	3200 m/3	3600 m/3	3100 m/3
Quotient du cube déplacé par le cube des salles ventilées	3,9	3,5	3,1	3,6	5,1

Des essais comparatifs faits avec un ventilateur ordinaire ont montré que le cube d'air déplacé par heure et par cheval est de 1600 m/3 ou de 2200 m/3 suivant que le ventilateur est dans de mauvaises ou de bonnes conditions.

Mr. Engel-Gros, l'auteur du rapport sur ces expériences en conclut:

1 0 Que le rendement du système De Mondésir est d'autant plus grand que la pression de l'air comprimé est plus faible.

(Il nous semble que cette pression ne doit pas pouvoir être indéfiniment abaissée, mais que entre les chiffres de pression ci-dessus et 0, il y en a un qui correspond à un maximum de rendement.)

2 0 Que ce système est d'un emploi plus économique que les ventilateurs (en excluant peut-être des ventilateurs d'invention récente).

A.

* * *

Die Neubauten der Nordostbahn.

In der Tagespresse wurde die Mittheilung gebracht, es hätte die Ausführung fünf neuer Linien der Nordostbahn 71 851 000 Franken gekostet, während sie von deren technischem Bureau nur zu Fr. 54 616 000 generell veranschlagt gewesen wären und nach den ersten Voranschlägen der sogenannten Initiativ-Comités die Kosten gar nur 36 950 000 Fr. hätten betragen sollen. Diese Zahlen wurden auf verschiedene Weise, meist zu Verdächtigungen der Bautechniker der Nordostbahn verwerthet; zur Aufklärung der Fachgenossen dürften einige Erläuterungen an dieser Stelle angezeigt sein.