Zeitschrift: Die Eisenbahn = Le chemin de fer
Herausgeber: A. Waldner
Band: 6/7 (1877)
Heft: 15

Artikel: Form des Schienenkopfes für Bahnen mit starken Curven
Autor: Vojacek, L.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-5734

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: 11.07.2025

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

assure l'existence d'une contrepression sans laquelle il pourrait y avoir des rentrées d'air dans l'évaporateur.

En définitive si l'on appelle t' la température avec laquelle l'eau de condensation sort du réchauffeur, et la ϑ température initiale de l'eau salée, on voit que l'opération transforme un certain poids d'eau salée à ϑ en eau distillée à t' et en sel solide à T, par conséquent le travail mécanique qu'on dépense a pour corrélatif:

a) la chaleur spécifique que l'eau distillée absorbe pour se réchauffer de ϑ à t';

b) la chaleur spécifique que le sel solide absorbe pour se réchauffer de ϑ à T;

c) les pertes de chaleur par rayonnement (pertes qui peuvent être sensiblement atténuées si l'on entoure l'évaporateur d'une enveloppe non conductrice);

d'où il faut déduire:

d) la chaleur latente que le sel abandonne par sa solidification.

Il résulte des expériences faites par MM. Weibel, Briquet & Cie.:

1⁰ que en adoptant $P = 2$ atmosphères et $p = 1$ atmosphère, et par conséquent $T = 120^0$ et $t = 100^0$, la production de 1000 tonnes de sel par année, en comptant 300 jours de travail à l'année, exige une puissance mécanique de 30 chevaux;

2⁰ que, dans les mêmes conditions de pression et de température, et de plus en admettant 10 $^m/_m$ pour l'épaisseur des parois du condenseur et 5 $^m/_m$ pour celle de la couche de sel qui y demeure adhérente, la production de sel est de 3,2 kilogr. par heure et par mètre carré de condenseur.

Un prochain article contiendra l'application de la méthode au cas où on ne dispose pas d'une force motrice.

* * *

Form des Schienenkopfes für Bahnen mit starken Curven.

Von Ingenieur L. Vojácek.

Die Berührung zwischen der Schiene und der Bandage in der geraden Strecke geschieht theoretisch, d. h. wenn man zur Vereinfachung der Vorstellung das Vorhandensein der elastischen Zusammendrückung nicht berücksichtigt, in einem Punkte, welcher sich in der durch die Achse gelegten senkrechten Ebene in der Mitte des Schienenkopfes befindet. In der Wirklichkeit wird diese Berührung in einer Fläche stattfinden, welche desto grössere Ausdehnung hat, je zusammendrückbarer das Material und je grösser die Belastung ist, und wird von dem Berührungscentrum nach aussen abnehmen, so dass sich bei ganz regelmässigen Verhältnissen um diesen theoretischen Berührungspunkt concentrische, ellipsenförmige Curven gleichen Druckes verzeichnen liessen.

Wenn das Fahrzeug in einer Curve steht, in der Weise, dass zwischen Bandagenwulst und Schiene immer noch ein Spielraum übrig bleibt, so rücken die Berührungsmittelpunkte auf dem äusseren Geleise auseinander und auf dem inneren Geleise zusammen, so dass die Verbindungslinie der Berührungsmittelpunkte einer und derselben Achse in Bezug auf die Eisenbahncurve concentrischer liegt, als die Radaxe. Wäre es möglich die Lage und Gestalt der einzelnen Bestandtheile so einzurichten, dass diese Verbindungslinien auf dem Eisenbahngeleise senkrecht stehen würden und dass durch die herausgerückten conischen Bandagen die Halbmesser an den Berührungsstellen aussen und innen im gleichen Verhältnisse zu einander ständen, so könnte man bekanntlich selbst mit Achsen, welche beim Befahren von Curven stets einander parallel bleiben, auch dann ein theoretisch richtiges Fahren erlangen, wenn die Räder mit den Achsen unverrückbar verbunden sind.

Diese Verhältnisse ändern sich aber selbst bei Voraussetzung eines mathematisch richtigen Materials, sobald das Fahrzeug sich bewegt, indem durch die schlängelnde Bewegung ein immerwährendes Annähern und Entfernen der Schiene und des Bandagenwulstes innerhalb des vorhandenen Spielraumes stattfindet. In starken Curven wird die Wulst an die Schiene continuirlich angedrückt und zwar in der Regel, wenn man die elastische Zusammendrückung nicht berücksichtigt, wieder in einem einzigen Punkte. In der Wirklichkeit wird statt diesem Punkt eine Berührungsfläche mit einem Berührungsmittelpunkt denkbar sein.

In dieser Weise findet die Berührung in zwei Punkten, am vordersten Aussenrand und an dem ihm diagonal gegenüberstehenden letzten Innenrad des Fahrzeuges statt, während die übrigen Bandagen nur einer einfachen Berührung ausgesetzt sind.

Eine Doppelberührung ist aber für das Material höchst destructiv. Die secundäre Berührung geschieht unter einem ziemlichen Druck an einem viel grösseren Halbmesser, während die Abwickelung nach der primären Berührung vor sich geht. Desshalb äussert sich diese Wirkung durch ein einschneidendes Abschleifen und durch einen grellen, schreienden Lärm beim Fahren.

Bedeutend vortheilhafter würde sich die Sache gestalten, wenn man der concentrischen Berührung die Berührung in einer theoretischen Linie substituiren könnte. Bei ganz neuem Material und in gerader Strecke ist die Sache so denkbar, dass die Schienen mittelst einer Ebene oben begränzt wären, auf welcher der conische Theil der Bandage in der ganzen ebenen Breite aufliegen könnte. Weil sich aber die Bandage in der Mitte mehr ausnützt als nach aussen, so wird bei abgenutztem Material, welches doch viel öfters verkommt als das neue, die Berührung nicht mehr in der gewünschten Weise vor sich gehen. Um diesem Ziele dennoch möglichst nahe zu kommen, hatte man bekanntlich die Wölbung des Schienenkopfes eingeführt.

In derselben Weise und wahrscheinlich vollständiger, lässt sich die secundäre Punktberührung in eine Linienberührung verwandeln, wenn man die Form des Schienenkopfes an den Seiten mit der Form der Bandagenwulst in Zusammenhang bringt.

Die theoretische Untersuchung dieser Aufgabe lässt sich bedeutend vereinfachen, wenn man folgende Voraussetzungen macht:

a) Das Spiel, welches in der Curve zwischen Bandage und Schiene stattfindet, kann für unsere Untersuchung unberücksichtigt bleiben.

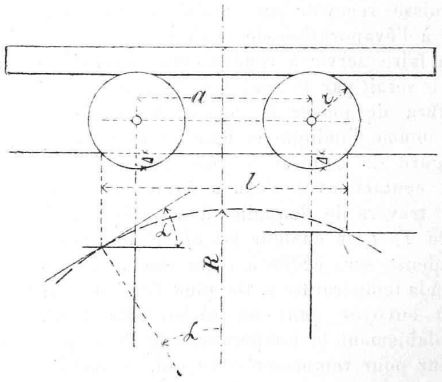
b) Die Krümmung der Geleisecurve kann gegenüber derjenigen des Radlaufkreises vernachlässigt werden.

c) Die Tiefe des Einsinkens Δ, den festen Radstand a, den Curvenhalbmesser R und den Radhalbmesser r, kann man als bestimmte Grössen annehmen.

d) Die Untersuchung darf nur für neues Material gemacht werden.

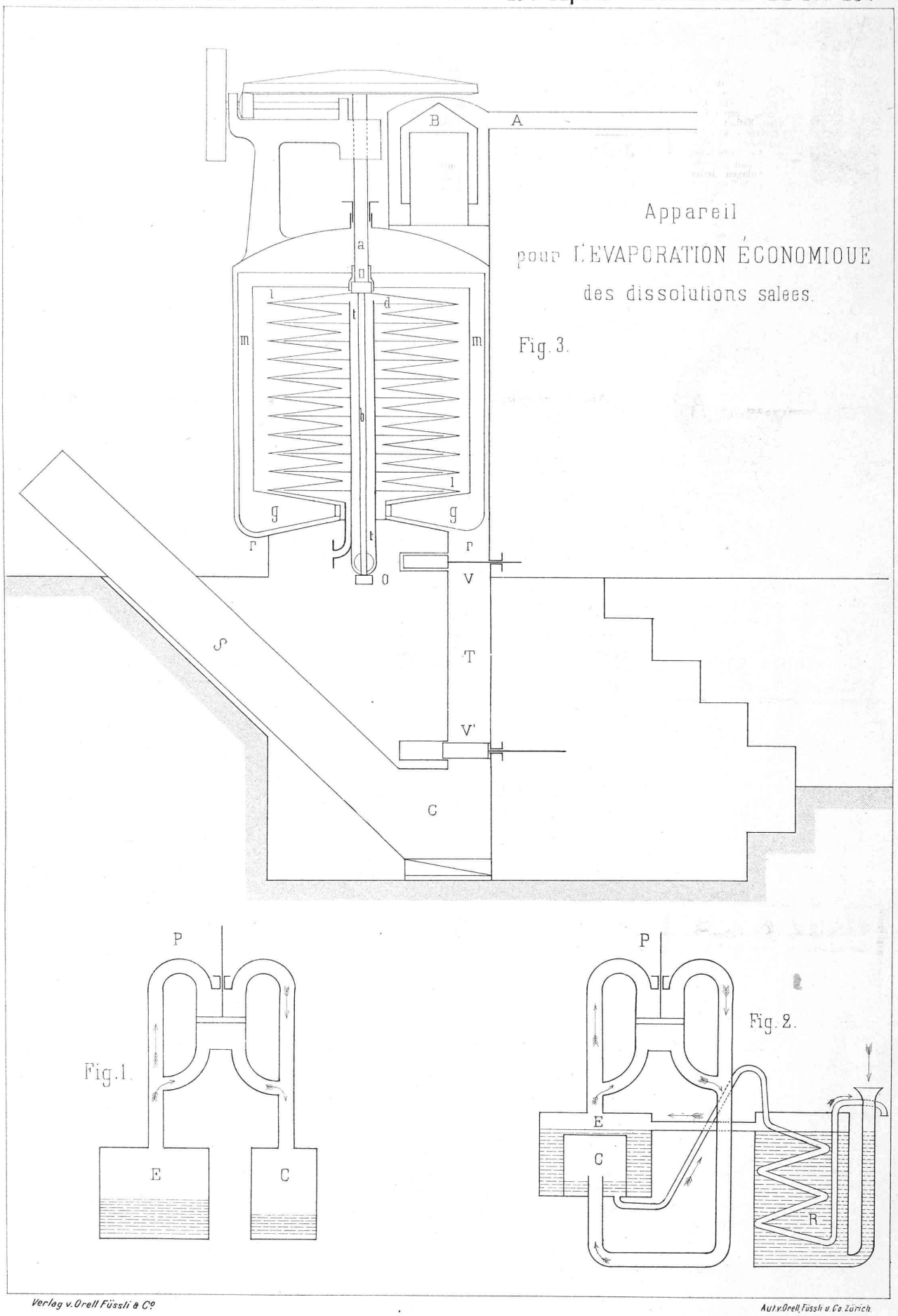
Was den letzten Punkt anbelangt, so ist das Verhältniss ein ähnliches wie bei der Bestimmung der Zahnformen, bei welcher man ebenfalls die ungleichförmige Abnützung erst in zweiter Linie berücksichtigt, in der Voraussetzung, dass sie noch rascher und unregelmässiger vor sich gehen würde, wenn man sie anders bestimmen möchte.

Fig. 1.



Vor allen sind die Relationen

$$l = a + 2\sqrt{2r\Delta}$$



Verlag v. Orell Füssli & Co.

Aut. v. Orell, Füssli u. Co. Zürich.

Seite / page

114 (3)

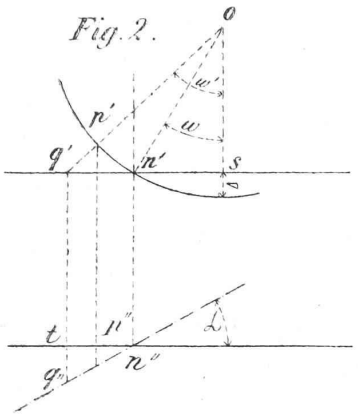
leer / vide / blank

$$\sin \alpha = a + 2 \sqrt{\frac{2 r \Delta}{R}}$$

$$\sin^2 \frac{w}{2} = \frac{\Delta}{2 r}$$

aus der Figur erklärlich.

Fig. 2.



Führt man successive Schnitte durch die Radaxe, wie z. B. $o\,p\,q$, so erhält man an der Bandage stets denselben Querschnitt, während anderseits die Entfernungen $p'\,q'$ und $t\,q''$ die relative Stellung des Schienenquerschnittes angeben.

Vernachlässigt man die Deformation des Schienenquerschnittes, welche durch die Schiefe der schneidenden Ebene entsteht, so lässt sich die Schienenkopfform dadurch finden, dass man die Grössen $q'\,p'$ als Ordinaten von einer durch den Berührungspunkt gezogenen Horizontalen und die Grössen $t\,q''$ als Abscissen vom Bandagenquerschnitte aus aufträgt.

Die Zeichen a, a', b, b', c, c', γ, γ' und o beziehen sich auf Fig. 3, während die übrigen auf Fig. 1 und 2 zu suchen sind. Man mache daher $a\,b = t\,q''$ und $b\,c = q'\,p'$ und bestimme auf diese Weise so viele Punkte a, bis die aus ihnen entstandene Linie $a\,a'$ genau genug bestimmt ist. Diese Curve, um das Spiel zwischen Bandage und Schiene verschoben und nach unten abgerundet, ergibt die theoretische Form der Seitenflächen des Schienenkopfes.

Man erhält folgende Werthe:

für $w = 11^0 - 28' - 42''$	ist $q'\,p' = 0$	und $t\,q'' = 0$	
„ $= 12^0$	„ $= 0{,}8$ m/m	„ $= 0{,}08$ m/m	
„ $= 14^0$	„ $= 4{,}0$ m/m	„ $= 0{,}50$ m/m	
„ $= 16^0$	„ $= 7{,}8$ m/m	„ $= 0{,}90$ m/m	
„ $= 18^0$	„ $= 12{,}2$ m/m	„ $= 1{,}30$ m/m	
„ $= 20^0$	„ $= 17{,}2$ m/m	„ $= 1{,}70$ m/m	

Die Beziehungen zwischen dem Neigungswinkel γ in b' und dem entsprechenden Neigungswinkel γ' in a', finden sich aus den Ausdrücken

$$\tan \gamma = \frac{b\,c - b'\,c'}{c\,c'} \text{ und}$$

$$\tan \gamma' = \frac{b\,c - b'\,c'}{c\,c' + a'\,b' - a\,b}, \text{ nämlich}$$

$$\tan \gamma . c\,c' = \tan \gamma' (c\,c' + a'\,c' - a\,b),$$

wobei vorauszusetzen ist, dass die Punkte a', b' und c' unendlich nahe an den Punkten a, b und c liegen. In diesem Falle ist aber die Grösse $c\,c'$ gleich dem Differential von $o\,c'$, also $= d\,(q'\,p')$ und ebenso $(a'\,b' - a\,b)$ das Differential von $a'\,b'$, demnach $= d\,(t\,q'')$.

$$\text{Nun ist } q'\,p' = r \left(\frac{\cos w}{\cos w'} - 1\right) \text{ und}$$

$$t\,q'' = r \tan \alpha\,(\cos w \tan w' - \sin w).$$

Die einzige Veränderliche ist w' in unserem Falle, daher

$$d\,(q'\,p') = \frac{r \cos w}{\cos^2 w'} \sin w'\,d\,w' \text{ und}$$

$$\frac{\tan \gamma}{\tan \gamma'} = 1 - \frac{d\,(t\,q'')}{d\,(q'\,p')} = 1 - \frac{\tan \alpha}{\sin w'}$$

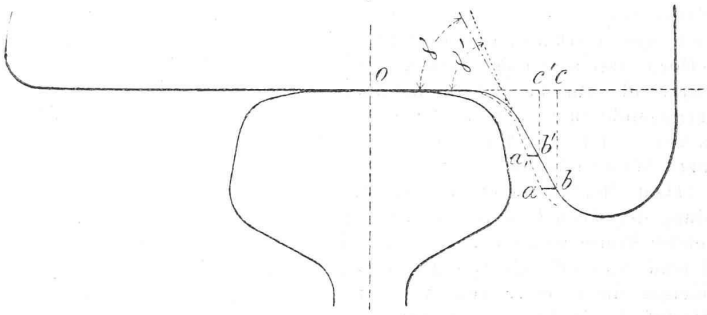
welche Formel sich übrigens direct aus der Figur ableiten lässt.

Nach dieser Methode lässt sich die theoretische Gestalt mit mathematischer Genauigkeit bestimmen.

Das vorliegende Princip ist in seiner theoretischen Entwickelung villeicht neu. In der Wirklichkeit ist aber die auf diese Art sich ergebende Schienenform bei den Amerikanischen Eisenbahnen in Anwendung und man rühmt deren practischen Werth.

Dagegen lassen sich zwei Einwendungen machen:

Fig. 3.



Ist z. B. bei einer Bahn von 0,75 m/ Spurweite

$$a = 1{,}5 \text{ m/}$$
$$\triangle = 0{,}008 \text{ m/}$$
$$R = 60 \text{ m/}$$
$$r = 0{,}4 \text{ m/}$$

so berechnet sich nach den obigen Formeln

$$< w = 11^0 - 28' - 42''$$

$$\sin \alpha = \frac{1{,}659}{60}$$

a) Bei vorkommender Abnutzung vermindert sich das Spiel zwischen Bandage und Schiene und

b) die oben gefundene Kopfform bringt eine Materialverschwendung mit sich; es wäre in Bezug auf die Festigkeit vortheilhafter die breiten Stellen möglichst von der Schwerpunktsaxe des Querschnittes zu entfernen.

In Bezug auf den ersten Punkt lässt sich jedoch erwiedern, dass die Abnutzung noch mehr an der Bandage stattfinden muss, als auf der Schiene, dass sich aber auch die Schiene an den Seitenflächen abnützen wird, und dass man ohnehin Mühe hat die normale Spurweite in starken Curven auf die Dauer zu erhalten.

Was die zweite Einwendung anbelangt, so widerspricht sie sich selbst. Bei der neuen Schiene hat sie zwar Berechtigung, die abgenützte Schiene aber müsste ohnehin stärker in der Breite werden, wenn sie die frühere Tragfähigkeit wieder erlangen sollte, nur in dieser Beziehung ist es rationeller, ihr auch etwas mehr Breite zu gewähren.

Daraus folgt, dass unsere Schienenform mit dem unten breiteren Kopfe, eine sehr zweckmässige und berechtigte ist und den Vortheil hat, dass sie sich gut walzen lässt.

Da diese Kopfform von der bisher üblichen wenig abweicht, ist deren unbedingte Einführung bei grossen Radien und zweckmässig construirten Bandagenprofilen weniger nöthig als bei Bahnen mit engen Curven, also bei Secundärbahnen.

In jedem speciellen Falle lässt sich auch nach dem oben Gesagten leicht untersuchen, ob eine solche Verbesserung von Vortheil wäre oder nicht.

* * *

Hipp's Absteller

für grössere und insbesondere kleinere Industrien mit Wasser-, Dampf- oder anderen Motoren.

Die gebräuchlichsten Einrichtungen sind die Vorgelege (renvois), welche in der Regel durch einen Riemen mit der Welle des Haupttriebes verbunden sind, in der Art, dass eine Leerlaufrolle (poulie folle) entweder auf der Hauptrolle sitzt, in welchem Falle der Riemen ebenfalls stille steht; oder gebräuchlicher auf der Vorgelegwelle, in welchem Falle der Riemen mitläuft.

Bei Maschinen, die selten stille stehen, lässt sich kaum eine bessere Einrichtung denken: Der Anlauf ist sanft und die Welle des Vorgelegs mit zwei Lagern ist schon darum gar oft unerlässlich, wenn die Maschinen ziemlich entfernt von der Hauptrolle stehen. Unangenehm bleibt immerhin, dass, auch wenn die Maschine nicht gebraucht wird, dennoch in den Leerlaufrollen Reibung stattfindet und Oel gegeben werden muss, wenn man nicht vorzieht, den Riemen ganz abzuwerfen, was immer Zeit in Anspruch nimmt, und bei der Wiederaufnahme manchmal mit Gefahr verknüpft ist.

Die Vorrichtung, die bei kleinen Maschinen sehr gute Dienste leistet, die Mitnehmer, hat denselben Fehler, dass wenn die Maschine nicht in Gebrauch ist, der stille stehende Theil doch Oel braucht, weil die Welle in denselben läuft. Ausserdem ist der plötzliche Anfang und der Schlag, der beim Mitnehmen entsteht, sehr unangenehm und schädlich. Durch Anwendung eines Conus statt des Mitnehmers, vermeidet man den schädlichen Schlag; aber die Reibung auf der Welle bleibt bei Nichtgebrauch der Maschine.

Eine Methode, welche darin besteht, den Riemen anzuspannen oder abzuspannen, um das Werkzeug ein- oder auszuschalten, geht vortrefflich. Doch lässt sich diese Einrichtung nicht überall gut anbringen; man hat zwar während des Stillstandes des Werkzeuges keinerlei Bewegung und daher auch keinerlei Ausgabe für Oel, dagegen ist in den Spannrollen ein Element eingeführt, das unnützer Weise mitlaufen muss.

Alle diese Uebelstände haben Herrn Hipp veranlasst, Mittel und Wege zur Vermeidung derselben aufzufinden und es ist ihm dies in sehr befriedigender Weise gelungen.

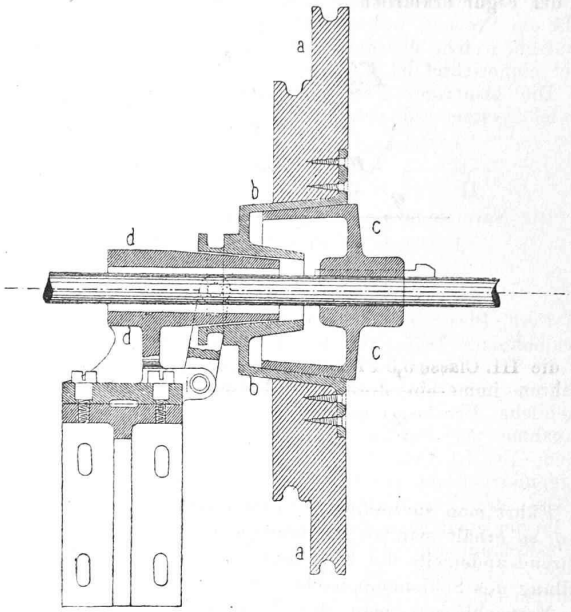
In der Hipp'schen Fabrik sind circa 80 kleinere Maschinen, Drehbänke, Stanzen, Schneidemaschinen etc., von welchen immer bloss ein Theil in Thätigkeit ist, während die andern oft Stunden und Tage lang abgestellt sind, aber stets müssen alle bereit sein, in Gebrauch zu treten. Die Abstellvorrichtung, die er seit längerer Zeit verwendet, besteht wesentlich in Folgendem:

Der Schnur- oder Riemenlauf *a* ist auf einem eisernen Hohlconus *b* befestigt. Vermittelst eines um die an einem Lager festen Axe *i* drehbaren Hebels, kann der Hohlconus vorwärts und rückwärts geschoben werden und ist dann entweder auf den Conus *c* oder *d* aufgeschoben.

Der Conus *c* ist mit der Welle fest verbunden, der Conus *d* ist am Lager befestigt. Je nachdem also der Hohlconus auf *c* oder *d* aufliegt, geht der Schnurlauf mit, oder er ist in Ruhe. Man sieht leicht ein, dass für diese Anordnung weder Reibung vorhanden ist, noch ein Oelverbrauch stattfindet.

Es hat sich diese Einrichtung so gut bewährt, dass Herr Hipp nach und nach sämmtliche Absteller seiner Fabrik nach obigem System einrichten lässt. S.

Hipp's Absteller.



* * *

Die Schweizerische Eisenbahnfrage.

Von H. Dietler, Nationalrath.

(Fortsetzung.)

Eine Eisenbahnconzession ist nach ihrem Inhalt in der Hauptsache eine technische Urkunde. Leider haben bei deren Feststellung wenig technisch oder fachmännisch gebildete Personen mitgewirkt.

Die meisten schweizerischen Eisenbahnconzessionen sind desshalb auch ohne Rücksicht, ja sogar ohne Verständniss der Lebensbedingungen der Unternehmung, für welche sie bestimmt waren, abgefasst worden. Wir waren vor nicht langer Zeit im Falle, für ein an sich lebensfähiges Project in erster Linie Revision und Abänderung der Conzession anrathen zu müssen, weil darin Bestimmungen enthalten waren, welche eine gedeihliche Gestaltung des Verkehrsmittels nach den vorhandenen Verhältnissen nicht gestatteten, welche sogar im Widerspruch standen mit der Leistungsfähigkeit der in Aussicht genommenen Maschinen u. a. m. Den älteren Conzessionen hat das nächstliegende Muster, welches abgeschrieben wurde, als Vorlage gedient, und wenn etwas doch passt, so ist es dem blossen Zufall zu verdanken, welcher das richtige Vorbild copiren liess. Den neueren Conzessionen dient nun die sogenannte Normalconzession als Grundlage. Auch hier hat der Zufall seinen Antheil. Es liegt eine gewisse Ironie darin, dass gerade eine Eisenbahn, welche bis jetzt nicht zu Stande kommen konnte, weil ihre Alimentationsaussichten zu spärlich sind, welche den Character einer Secundärbahn mit etwas Touristenverkehr hat, von der Bundesversammlung gewählt wurde, um die weitgehendsten Anforderungen an das Eisenbahnwesen, an eine grössere Personen- und Güterbahn zu formuliren und so die Schablone zu bilden, welche gerade für den ersten Fall, auf den sie angewendet werden soll, sicherlich nicht passt.

Das Eisenbahndepartement hat dann die schwierige Aufgabe, auch solche unpassende Bestimmungen, deren Beseitigung das Richtigste wäre, mit der Strenge des Gesetzes in Vollziehung zu setzen.

Wir würden neben der Normalconzession für Hauptbahnen, als welche das bestehende Schema zu betrachten ist, eine solche für Secundärbahnen parallel stellen.

Dieselbe hätte zu enthalten:

Einspurige Bahnanlage, einfache Bahn- und Stationsanlagen, verminderte Anforderung an die Geschwindigkeit der Züge. Auf den Hauptbahnen sind Schnellzüge, Trennung des Personen- und Güterverkehrs angezeigt; auf den kurzen Seitenlinien kann,