

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 5/6 (1885)
Heft: 14

Artikel: Ueber die neuesten Verbesserungen am Oberbau, ausgeführt auf den Bahnen der S.O.S. und der P.L.M.
Autor: Züblin, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-12856>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.01.2025

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

INHALT: Ueber die neuesten Verbesserungen am Oberbau, ausgeführt auf den Bahnen der S. O. S. und der P. L. M. Von E. Züblin, Controlingenieur in Lausanne. — L'exposition d'électricité à l'observatoire

de Paris. — Necrologie: † A. Curty. — Briefkasten. — Vereinsnachrichten. Stellenvermittlung.

Ueber die neuesten Verbesserungen am Oberbau, ausgeführt auf den Bahnen der S. O. S. und der P. L. M.

In deutschen und deutsch-schweizerischen Fachkreisen ist man immer noch geneigt der Anschauung Raum zu gestatten, es werde in Frankreich und in der Westschweiz dem Oberbau nicht die nöthige Sorgfalt zugewendet. In seinem sehr interessanten Berichte „Das Eisenbahnwesen in Frankreich“ hat Hr. Max Edler von Leber 1880 dieser Anschauung unter Anderem auch Ausdruck gegeben und darin erwähnt, die Anlage des Oberbaues mittelst eisernen Schwellen, sei von Seite der französischen Ingenieure gänzlich aufgegeben worden.

Es mag diese Aeusserung damals begründet gewesen sein und ihre Ursache darin gehabt haben, dass die früher in Frankreich versuchsweise verwendeten eisernen Schwellen der hohen Eisenpreise wegen, zu schwache Dimensionen besaßen.

Seit dieser Zeit aber hat jedenfalls auch in französischen Fachkreisen, in Folge der geänderten Verhältnisse, ein Umschlag erwählter Anschauung stattgefunden und war hiefür wol das Vorgehen der deutschen Bahnverwaltungen und Hüttenwerke zu Gunsten der Einführung eiserner Schwellen von nicht zu unterschätzendem Einflusse.

Die Westschweizerischen Bahnen, welche aus nahe liegenden, als bekannt vorauszusetzenden Gründen ihr Augenmerk hauptsächlich auf die vom Westen kommenden Verbesserungen richteten, gingen mit der Beschaffung von eisernen Schwellen, als eine der *ersten* schweiz. Bahnen dem Beispiele der Centralbahn folgend, im Jahre 1883 voran.

Wol nicht ganz ohne Einfluss war dieses Vorgehen auf die französischen Bahnen der Nachbarschaft, wenigstens soll im vergangenen Jahre 1884 die Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn einen Versuch mit Verwendung eiserner Schwellen in grösserem Massstabe gemacht haben.

Wir beabsichtigen nicht die Vor- und Nachteile eiserner Schwellen gegenüber hölzernen zu erörtern; denn es darf dieses, vielfach in Schrift und Wort behandelte Thema, als genügend bekannt vorausgesetzt werden; aber erwähnen wollten wir dieser, von Seite der Westschweizerischen Bahnen grundsätzlich beschlossenen Einführung eiserner Schwellen für den Oberbau, als einer Verbesserung desselben.

Dasselbe gilt für die von Seite der P. L. M. wie der S. O. S. eingeführte, *ausschliessliche* Verwendung von *gereinigtem*, d. h. mittelst Werfens durch das Sieb von allen erdigen Bestandtheilen, befreitem *Schotter*; einer zwar etwas kostspieligen, mit Rücksicht auf die dadurch bewirkte vollständige Entwässerung des Oberbaues aber vortrefflichen Neuerung, deren Nachahmung in Folge der damit bisanhin erzielten sehr günstigen Resultate nicht genug empfohlen werden kann. Diese von französischer Seite ausgegangene Verbesserung findet in der Schweiz schon seit 3—4 Jahren *principielle* Anwendung bei der S. O. S., welche dieselbe bis in die neueste Zeit allein zur Ausführung brachte, während die deutsch-schweizerischen Bahngesellschaften sich hiezu noch nicht entschliessen konnten, sondern eine mehr beobachtende Stellung einnahmen. Weitere wichtige Verbesserungen, den Oberbau anlangend, haben in den Jahren 1883 und 1884 auf den Netzen der S. O. S. und der P. L. M. stattgefunden; sie betreffen die Verwendung längerer Schienen und neuer Befestigungsmittel (Kleinmaterial), um dem Wandern der Geleise und der schädlichen Erweiterung der Spur in Curven vorzubeugen. Dieses sind die Neuerungen, von denen wir hauptsächlich

zu sprechen und deren Ausführung wir eingehender zu behandeln beabsichtigen.

Schon seit einigen Jahren hat sich die Mehrzahl der Bahnverwaltungen in Deutschland, Oesterreich, Frankreich, Italien, der Schweiz etc. veranlasst gesehen, die normale Schienenlänge von 5,0 m und 6,0 m zu vergrössern und es resultirten daraus, soviel uns bekannt, für sämmtliche nur Vortheile, wenigstens sind uns in Abhandlungen darüber, in den verschiedenen techn. Zeitschriften, keine nennenswerthen Nachteile zu Gesichte gekommen.

Die allgemein anerkannten Vortheile bei Verwendung längerer Schienen mit schwebendem Stosse beruhen:

- 1) In Verminderung der Zahl der schwachen Punkte des Geleises d. h. der Stösse.
- 2) In grösserer Stabilität der längeren Schienen gegenüber kürzeren und daherigem grösseren Widerstande ersterer gegen seitliche Verschiebungen und gegen solche in der Richtung der Bahnaxe.
- 3) In grösserer Regelmässigkeit der Krümmungen des Geleises in Curven.
- 4) In Erzielung von Ersparnissen bei der Anlage und beim Unterhalte in Folge Verminderung der Zahl der Stösse, daheriger Minderbeschaffung von Schwellen, Unterlagsplatten, Nägeln, Laschen und Bolzen, sowie in der Verminderung der Kosten im Walzwerke.

Punkt 4 war wol für die Mehrzahl der Bahnverwaltungen bei Beschaffung längerer Schienen ausschlaggebend, weil die dadurch zu erzielende Oeconomie eine wesentliche, sich mit der Länge der Schiene steigernde ist und für Netze von einigen hundert km Länge sofort Hunderttausende von Franken ausmacht. Das Maximum der zu wählenden Schienenlänge wird hauptsächlich begrenzt:

- a. Durch die erschwerte Manipulation bei zu langen Schienen, deren Gewicht in diesem Falle so gross würde, dass es zuviel Mannschaft, nebstdem besonderer Transportmittel, wie Wagen und Werkzeuge, bedürfte, um die Schienen vom Walzwerke zur Baustelle zu schaffen und um die Lage des Oberbaues damit rasch vorzunehmen; ganz abgesehen davon, dass die Walzwerke, selbst bei verbesserten Einrichtungen, die Schienen über eine gewisse Länge hinaus nicht mehr zu gleichen Preisen liefern könnten.
- b. Durch die in Folge zu grosser Schienenlänge nöthig werdende, unzulässige Distanz (Temperatur) zwischen den Schienen am Stosse, für die Ausdehnung derselben dienend.

Die Begrenzung sub b. ist somit hauptsächlich auch von den climatischen Verhältnissen, resp. den Temperaturdifferenzen des Landes, in welchem sich die Bahn befindet, abhängig.

Bei Berücksichtigung vorstehender Bedingungen stellen wir uns die Frage, welche Schienenlänge wol für die Bahnen in der Schweiz am zweckdienlichsten sei.

Um diese zu beantworten wollen wir uns vorerst bei unsern Nachbarn, nachher in der Schweiz etwas umsehen.

Die längsten in den benachbarten Ländern verwendeten Schienen für Normalbahnen waren im Jahre 1884 folgende:

	Maximum der Schienenlänge	Bemerkungen
Deutschland	9,0 m	in überwiegend grosser Zahl
Niederlande (Staatsbahn)	12,0 m	Gewicht 38 kg per lauf. m
Oesterreich (Nordwestbahn)	9,75 m	
Frankreich { Cie. du Midi } { id. P. L. M. }	{ 11,0 m } { 12,0 m }	„ 37,6—38,75 kg p. l. m
Italien (Ferrovie Meridionali)	12,0 m	„ 36,0 kg p. l. m
England	18,28 m	(Nach Mittheilung von Hrn. Daveluy in d. Revue générale d. ch. d. f. Juni 1883.
In der Schweiz beträgt sie	12,0 m	(Von d. S. O. S. eingeführt).

Sieht man von England ab, wo nach Mittheilung von Hrn. Daveluy, Inspector der P. L. M. (in d. Revue générale d. ch. d. f. v. Juni 1883) Schienen von 18,28 m mit gutem Erfolg gelegt worden sein sollen, ohne dass deshalb das Legen und die Handleistung zu stark erschwert wurde, so haben die Niederlande, Frankreich, Italien und die Schweiz die längsten bisanhin zur Anwendung gekommenen Schienen mit 12 m Länge.

Für eine im Betriebe befindliche Bahn (mit solchen nur haben wir uns in der Schweiz zu befassen, da die Bauperiode im Grossen und Ganzen so ziemlich als abgeschlossen betrachtet werden kann) ist es eine Hauptsache, dass Auswechslungen einzelner Schienen und Erneuerungen grösserer Geleisestrecken in möglichst einfacher, leichter Weise, ohne irgend welches Hinderniss für die Circulation der Züge vorgenommen werden können, es ist dieses ja gleichbedeutend mit einer Ersparniss von Arbeit und Zeit.

Da nun bei Verwendung längerer Schienen deren Gewicht bereits eine Erschwerung des Transportes und der

Gruppe leicht im Stande, die gebrochene 12 m Schiene durch 2 alte von 6 m (wovon auf jeder Gruppenstrecke eine Anzahl vorrätzig) sofort provisorisch zu ersetzen. Der Ersatz letzterer durch eine neue von 12 m kann dann später d. h. am folgenden Tage nach vorhergegangener Avisirung der nächsten Gruppe und unter deren Beihülfe vorgenommen werden. — Um das nöthige Spiel am Stosse für die Temperaturbewegungen zu erhalten, hat man die Laschenlöcher entsprechend vergrössert, so dass in dieser Hinsicht die Auswechslung des Schienenmaterials auch keine Schwierigkeit bietet.

Bei den Erneuerungen werden mit gleicher Leichtigkeit 2 alte 6 m Schienen durch eine neue von 12 m ersetzt. Auch in den Curven bietet diese Art der Refection keine Schwierigkeit, da für den inneren Strang natürlich kürzere Schienen (von 11,925 m) für Radien von 300 m bis zu 240 m beschafft werden.

Man führt häufig an, es seien Schienen von 9 m und 10 m Länge gegenüber solchen von 12 m vortheilhafter zu ver-

Fig. 1. Ferrovie meridionali.
12 m Schiene. Querschnitt am Stoss.

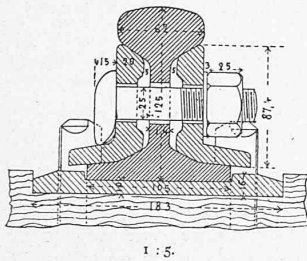
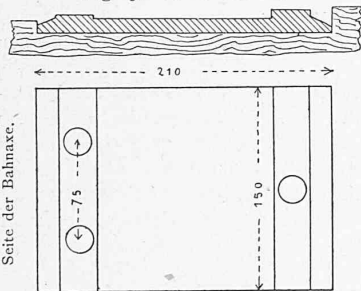


Fig. 3. P. M. Sattel.



Für 3 Tirefonds.

Fig. 2. S. O. S. (Type P. L. M.).
12 m Schiene. Querschnitt am Stoss.

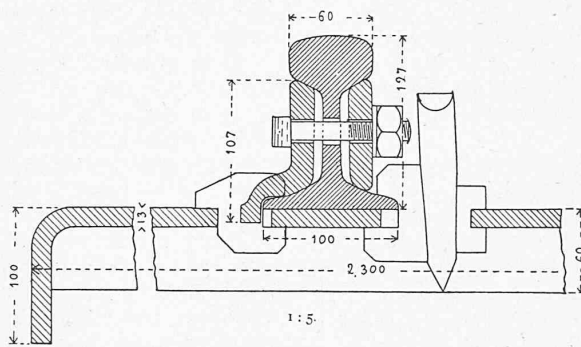
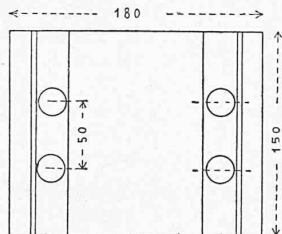


Fig. 4. P. L. M. A. Sattel.



Für 4 Tirefonds.

Fig. 6. P. M. (Verlascung).
Querschnitt.

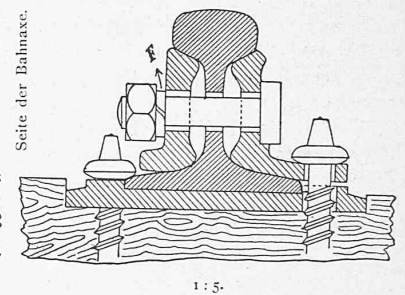
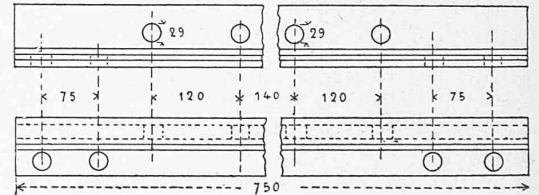


Fig. 5. P. M. Winkellasche.
Ansicht.



Grundriss.

F = Federring.

Handarbeit bedingt, so wird man das zeitraubende Abschneiden von Schienen möglichst vermeiden wollen und darauf Bedacht nehmen, eine Schienenlänge zu wählen, die sofortigen Ersatz einzelner Stücke leicht möglich macht.

Dadurch wird man unwillkürlich dazu gelangen, die Länge der neuen Schienen derart zu wählen, dass sie ein Vielfaches der alten, kürzeren, im Betriebe befindlichen, ausmacht.

Je grösser der Betrieb auf dem Geleise, desto grösser ist der Vortheil bei dieser Wahl.

Bei den französischen und westschweizerischen Bahnen ist die Einführung neuer Schienen gleich der doppelten Länge der alten noch ferner begründet durch die Eintheilung der Mannschaften resp. durch die Art und Weise wie Unterhalt und Erneuerung auf denselben besorgt wird.

Der Unterhalt der Bahn geschieht nämlich mittelst Gruppen von 5 und mehr Mann, welche gleichzeitig auch die Wärterbegehungen (2—3 per Tag) zu machen haben. Die Erneuerungen grösserer Geleisestrecken geschehen durch Zusammenzug mehrerer solcher Arbeitergruppen unter Beizug von Hülfсарbeitern,

Findet nun z. B. bei Verwendung von 12 m langen Schienen ein Schienenbruch statt, so ist die Mannschaft der

wenden, mit Rücksicht auf die geringere Temperaturdistanz an den Stössen, welche ersteren zu geben sei.

Es ist diese Anschauung aber eine irrige und jedenfalls für unsere schweizerischen Temperaturverhältnisse nicht zutreffende, wenn daraus nämlich geschlossen werden wollte, die bei 12 m Schienenlage zu gebende Temperaturdistanz an den Stössen sei so gross, dass daraus eine schädliche Einwirkung auf Roll- und Oberbaumaterial resultire.

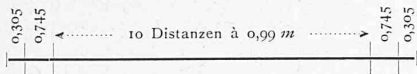
Ferrovie Meridionali. In Italien verwendet die Compagnie des Chemins de fer Méridionaux seit 1878 Schienen von 12 m Länge, und es waren damit Ende 1883 bereits ca. 560 km Geleise ausgeführt, nachdem sich die Ingenieure der Gesellschaft überzeugt hatten, dass laut der im Jahre 1878 mit ca. 1000 T. Schienen angestellten Probe, schädliche Einflüsse der Temperatur bei den Stössen nicht erfolgten und bis auf die jüngste Zeit nicht erfolgt sind.

Besagte Gesellschaft gibt bei der Schienenlage am Stosse einen Zwischenraum von 7 mm, was sich practisch vollkommen bewährt hat; sie hat auf diese Weise mittelst 12 m Schienen Curven bis zu 150 m Radius ausgeführt, wobei sie für letztere im inneren Strange Schienen von 11,88 m verwendete.

Auf einen Stoss von 12 m Länge kommen 13 Stück

Schwellen, nebst 3 Paar Unterlagsplatten in der Geraden und 5 Paar in den Curven, je bei den Stössen, je in Mitte der Schienen. Die Winkellaschen, welche (4 Stück per Stoss) Verwendung finden, stehen bei den Schiennägeln mittelst Einklinkung an, um ein Verschieben in der Längenrichtung zu hindern (vide Fig. 1).

Die Schwellendistanz beträgt 0,61 m beim schwebenden Stoss, und die Schwellenvertheilung ist nachstehende:



S. O. S. Auch der durch die Westschweizerischen Bahnen im vergangenen Jahre erstellte Oberbau mit 12 m Schienen (ca. 10 km) hat die Befürchtungen betreffend schädlicher Einflüsse der Dilatation bei den Stössen absolut nicht bestätigt; denn es fährt sich auf diesen Strecken viel ruhiger und ohne jeden Schlag am schwebenden Stosse, als bei denjenigen mit 6 m Schienen ausgeführt.

In der Schweiz müssen als Normallängen der für den Bau der Mehrzahl der Bahnen verwendeten Schienen die von 5 und 6 m bezeichnet werden. Dem Vorhergesagten ent-

ist; ausserdem die mit 12 m Schienen gemachten Ersparnisse am Oberbau erhebliche sind, was von den Kosten der 9 m Schienenlage gegenüber derjenigen mit 6 m jedenfalls nicht im Verhältnisse derjenigen von 12 m der Fall ist.

Schienen von mehr als 12 m Länge zu beschaffen, scheint nicht rathsam, im Hinblick auf die sich fühlbar machende Tendenz, Profil und Gewicht der Stahlschienen zu vergrössern, um dadurch eine grössere Abnutzung des Schienenkopfes bis auf 15 mm (gegenwärtig nur bis 10 mm) möglich zu machen.

Eine solche Schienenlänge mit entsprechend erhöhtem Profile würde wiegen bei 40 kg pro lf. m

à 15 m Länge = 600 kg

à 18 m " = 720 "

Consequenter Weise müssten wir uns für die 18 m lange Schiene mit dem Gewichte von 720 kg entschliessen, was für Transport und Handarbeit bei der Schienenlage solche Erschwerungen mit sich brächte, dass von Ersparnissen gegenüber dem Oberbau mit 6 m Schienen wohl kaum mehr die Rede sein, wol aber das Umgekehrte eintreten könnte, ganz abgesehen davon, dass für 18 m Schienenlänge die Oeffnung am Stoss (10—12 mm) zu gross und

Fig. 7. P. L. M. A. Winkellasche.

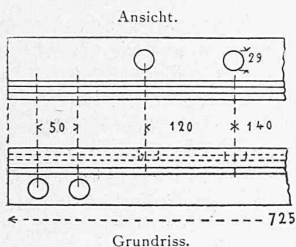


Fig. 8. P. L. M. A. Verlaschung.

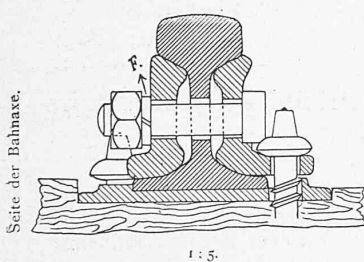


Fig. 9. P. M. Selle-arrêt.

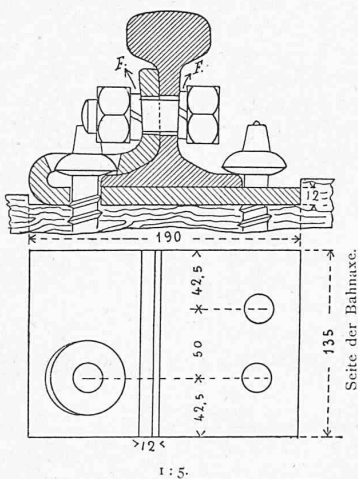
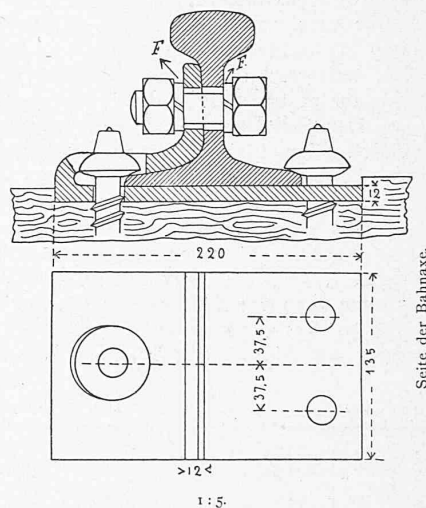


Fig. 10. P. L. M. A. Selle-arrêt.



F = Federring.

sprechend hätte man sich demnach für die verdoppelten oder verdreifachten Längen d. h. also für 10 oder 15 m und für 12 oder 18 m zu entschliessen.

Bei Anlage der Bahnen kamen aber seiner Zeit jedenfalls mehr Schienen von 6 m Länge zur Verwendung als solche von 5 m und liegen zur Zeit jedenfalls auch weniger Schienen von letzterwähnter Länge im Geleise, weil man dieselben hauptsächlich theils zur Ausgleichung, theils in Curven, um unnöthigem Abschneiden von Schienen vorzubeugen, verwendete.

Es wird sich in dieser Hinsicht jede Bahn je nach ihrem betreffenden Effectivbestande bei principieller Wahl der Schienenlänge richten, es sei denn sie entscheide sich für beide, wie solches z. B. bei der Paris-Lyon-Méditerranée-Bahn der Fall ist, wo neben der 10 m Schiene in neuester Zeit die 12metrige eingeführt wurde. Jedenfalls sind aber bei einer derartigen principiellen Entschliessung Schienenlängen von 6,40 m, 6,70 m, 6,90 m, 7,0 m, 7,50 m, 8 und 9,0 m, wie solche auf unseren schweiz. Bahnen für Oberbauerneuerungen seit 1878 verwendet worden sind, ausgeschlossen.

Wie sehr eine Einigung auf eine neue Normalschienenlänge in der Schweiz nothwendig wäre, ist aus vorstehend erwähnter Musterkarte der verschiedenen in neuerer Zeit verwendeten Längen ersichtlich. Unserer Ansicht nach wäre die Länge von 12 m die geeignetste, weil die Zahl von 6 m Schienen im Geleise jedenfalls noch eine überwiegende

somit schädlich wirken würde. Das Walzen von 18 m langen Schienen böte hingegen keine Schwierigkeit, werden doch gegenwärtig Stücke bis auf die Länge von 26 m gewalzt.

Die Westschweizerischen Bahnen (S. O. S.) sind es, welche als die ersten, und bisanhin die einzigen in der Schweiz, die 12 m Schienen auf ihrem Netze versuchsweise eingeführt und nachdem die im vergangenen Jahre damit gelegten ca. 10 km (zwischen Palézieux-Vauderens und Nyon-Céligny) überraschend günstige Resultate geliefert, die normale Länge von 12 m principiell acceptirt haben. Es ist hauptsächlich wol dieser Entschluss dem speciellen Studium der auf anderen Bahnen mit 12 m Schienen gemachten Erfahrungen von Seite des Oberingenieurs und der General-direction der Bahn zu verdanken.

Die dahergigen Ersparungen gegenüber den Refectionen mit 6 m Schienen berechnen wir auf 1730—1950 Fr. per km Geleise je nach Verwendung von Holz- oder Eisenschwellen, was bei einer Länge des Netzes von ca. 600 km die schöne Summe von 1 038 000—1 170 000 Fr. ausmachte. Für sämtliche schweiz. Normalbahnen betrüge die Ersparniss auf gleichem Fusse berechnet, für 2668 km die Summe von 4 615 640—5 202 600. Fr. Die Ersparniss einer Geleiselänge von 12 m, ausgeführt mit 12 m Schienen, gegenüber derjenigen mit zwei 6 m Schienen berechnen wir im Einzelnen wie folgt:

Erspart wird:

1 Schwelle, da bei $6\text{ m} \times 7 = 14$ Schwellen			
" 12 m	$= \frac{13}{1}$	Holz	Eisen
Werthdifferenz	1 Schwelle	Fr. 5.—	Fr. 7.70

An Kleinmaterial:

2 Unterlagsplatten	ca. $3,0\text{ kg} = \text{Fr. } 2.25$
6 Nägel	" $1,5\text{ " } = \text{ " } 1.09$
2 Winkellaschen	" $16,0\text{ " } = \text{ " } 8.—$
2 gewöhnliche Laschen	" $11,0\text{ " } = \text{ " } 3.30$
8 Bolzen	" $4,0\text{ " } = \text{ " } 1.12$

Zusammen Ersparniss an Kleinmaterial . . . Fr. 15.76 Fr. 15.76
 Total je nach Verwendung von Holzschwellen } 20.76 " 23.46
 oder von Eisenschwellen } pro 12 lf. m.

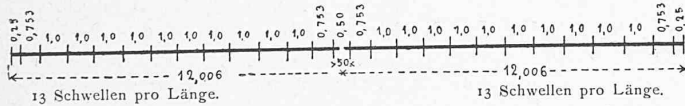
Die Ersparniss von Fr. 20.76 bis Fr. 23.46 vertheilt sich auf 12 m Geleiselänge, was somit pro 1 lf. m Geleise Fr. 1.73 bei Holzschwellenoberbau, " " " " 1.95 " Eisenschwellenoberbau oder pro $\text{km} = \text{Fr. } 1730$ bis Fr. 1950 ausmacht.

Wie die Erfahrung lehrt, kommt die Handarbeit für die Lage mit 12 m Schienen nicht höher zu stehen, als mit 6 m Schienen, sondern es werden bei einmal eingeübter Mannschaft auch hiebei noch Ersparnisse erzielt werden.

Die von der S. O. S. gelegten 12 m Stahlschienen (Type P. L. M.) wurden vom Creusot bezogen. Sie liegen meistens auf eisernen Schwellen und sind so biegsam, dass ein besonderes Krümmen derselben in Curven mit 350 m Radius nicht nöthig war, sondern nur mittelst Rücken und gewöhnlicher Ausrichtung des Geleises bei Beendigung der Krampeung erfolgte; trotzdem sind die Geleisestränge tadellos ausgerichtet und folgen der Curve in schlanker Biegung.

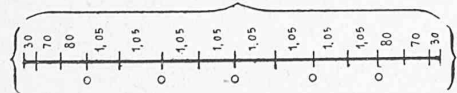
Der Schotter wurde auch hiebei nur gereinigt verwendet. Verschiebungen der Schienenlage wurden bisanhin keine beobachtet, trotz sehr rascher Fahrt der Züge in den Curven von $350\text{—}400\text{ m}$ Rad. auf dem Gefälle von 12 ‰ .

Die 12 m Schienen der S. O. S. sind am Stoss mit je einer Winkel- und einer gewöhnlichen Lasche versehen und wiegen 33 kg pro 1 lf. m (vide Fig. 2). Die Schwellendistanzen betragen $0,50\text{ m}$ am Stoss, dann $0,753\text{ m}$, die folgenden alle $1,0\text{ m}$ bei Verwendung von Eisenschwellen. Die Temperaturdistanz am Stosse beträgt 6 mm bei 10^0 C. (vide Skizze).

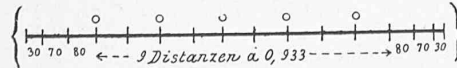


P. L. M. Die Gesellschaft der Paris-Lyon-Méditerranée, welche ein Bahnnetz in der Ausdehnung von ca. 7500 km im Betrieb und ca. 2000 km noch zu bauen hat, verwendet $6, 8, 10$ und 12 m lange Schienen. Sie beabsichtigt, die 12 m Schienen und solche von $11,925$ in den Curven bis zu 240 m Radius, je nach Richtungs- und Steigungsverhältnissen der Bahn und je nach der normalen Geschwindigkeit der das Geleise befahrenden Züge, mit $13, 14$ oder 15 Stück Schwellen nach folgenden Skizzen auszurüsten:

Für Linien mit weniger als 50 km Normalgeschwindigkeit. Schienen zu 12 m Länge mit 13 Schwellen und 5 Selles-arrêts.
13 Schwellen.



Für Linien mit 50 km und mehr Normalgeschwindigkeit. Schienen zu 12 m Länge mit 14 Schwellen und 5 Selles-arrêts.
14 Schwellen.



Für Linien mit Maximalsteigung und Minimalradien bei 50 km und mehr Geschwindigkeit. Schienen zu 12 m Länge mit 15 Schwellen und 5 Selles-arrêts.
15 Schwellen.



Dabei sind alle Schwellen mit 3—4 löcherigen Unterlagsplatten versehen (vide Fig. 3 u. 4). Zur Befestigung der Schienen dienen Tire-fonds aus Stahl. Der Schienenstoss erhält 7 mm Entfernung für die Ausdehnung der Schienen bei der Normaltemperaturannahme von 10^0 C.

Die Verbindung am schwebenden Stoss findet mittelst Winkellaschen statt, die mit 4 Bolzen befestigt und mit je 2 Schienenschrauben (tirefond) auf jeder der beiden Schwellen des Stosses festgeschraubt sind, wodurch die Bewegung des Schienenstranges in der Richtung der Bahnaxe verhindert werden soll (vide Fig. 5—8). Ausserdem werden auf je eine Schienenlänge von 12 m 5 sogenannte selle-arrêt (vd. Fig. 9 u. 10) angebracht um einer seitlichen Ausbiegung der Schiene und gleichzeitig dem Wandern derselben vorzubeugen. Auf diese Weise ist demnach, sowol am Stosse, wie in der Mitte der Schiene der nöthige Widerstand gegen seitliche Bewegung derselben, wie gegen deren Verschiebung in der Richtung der Bahnaxe geschaffen. Sowol die Art und Befestigungsweise der Winkellaschen, wie die Anwendung der selle-arrêt, müssen als vortreffliche Neuerung für einen mit hölzernen Querschwellen erstellten Oberbau im Interesse der Betriebssicherheit bezeichnet werden. Die P. L. M.-Bahn wendet dieselben in zwei Typen, P. M. und P. L. M. A., den Oberbautypen entsprechend, seit 1883 an (vide Fig. 9 u. 10).

Bei uns in der Schweiz wäre die Anwendung erwähneter Befestigungsmittel um so mehr angezeigt, als unsere Linien durchschnittlich mit kleineren Radien und mit grösseren Gefällen ausgeführt sind, als diejenigen der französischen Bahnen, speciell diejenigen der P. L. M.-Bahnen. Auch sind bei uns schon Entgleisungen in Folge Umlegens vertriebener Geleisestränge vorgekommen, die natürlich unterblieben wären, wenn unser Oberbau in so sorgfältiger Weise, wie derjenige der P. L. M. gegen seitliche Bewegungen geschützt worden wäre; Alles unter der Voraussetzung der Verwendung hölzerner Querschwellen, die ja nicht überall im Handumdrehen durch eiserne ersetzt werden können, sondern für ganze Bahnnetze hiezu Jahrzehnte bedürfen.

E. Züblin.

L'exposition d'électricité à l'observatoire de Paris.

L'exposition d'électricité, organisée à Paris par la société internationale des électriciens a été ouverte samedi 21 mars. Le succès de curiosité est très grand, l'affluence des visiteurs a été telle que les premiers jours d'exposition publique on a dû refermer, aussitôt après leur ouverture, les portes de l'observatoire, et que des milliers de personnes n'ont pu y entrer; les locaux de l'observatoire sont trop étroits; il est regrettable que le comité d'organisation n'ait pas su proportionner l'espace de l'exposition au nombre de cartes d'admission distribuées.

Au point de vue technique, l'exposition ne présente pas grande nouveauté et n'offre aucun progrès marquant; les revues spéciales d'électricité et les journaux techniques divers rendent compte des inventions au fur et à mesure où elles se produisent de sorte que l'ingénieur a seulement à jeter un coup d'oeil rétrospectif sur ce qu'il connaît déjà en examinant les modèles de ce qu'il pouvait apprécier par le dessin. D'autre part, il est difficile de se prononcer en visitant une exposition d'électricité sur la valeur intrinsèque des objets industriels exposés, et sur la valeur scientifique des instruments de mesures, tous essais et expériences y relatifs étant sinon impossibles du moins rendus fort difficiles sur place.

Nous nous bornerons donc simplement à parcourir rapidement avec nos lecteurs l'exposition, et à signaler les objets les plus intéressants.

Comme instruments de mesure et de précision, nous remarquons en première ligne les expositions de la maison Bréguet et de l'ancienne maison Ruhmkorff (Carpentier successeur) et de Ellis frères de Londres; nous voyons entre autres dans l'exposition de la maison Bréguet les appareils