**Zeitschrift:** Die Eisenbahn = Le chemin de fer
**Herausgeber:** A. Waldner
**Band:** 4/5 (1876)
**Heft:** 23

**Artikel:** Ueber die Festiniog-Eisenbahn in North-Wales
**Autor:** Spooner, C.E.
**DOI:** https://doi.org/10.5169/seals-4826

**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:** 11.02.2026

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

1/9 sinkt; dass die Traingewichte, welche zwei Locomotoren auf 60‰ Steigung ziehen, dieselben sind, wie die von einer achträdrigen gekuppelten Locomotive auf einer Steigung von nur 26‰ gezogenen; dass die Aenderung des Schienenzustandes auf die Zugkraft der Locomotoren Agudio's weniger influirt als auf diejenige der Locomotiven, weil bei erstern nicht allein die Adhäsion zwischen Triebrädern und Schienen, sondern überdiess noch die Reibung zwischen Seil und Rollen zur Wirkung kommt.

* * *

## Ueber die Festiniog-Eisenbahn in North-Wales.

Theilweise aus: „Narrow Gange Railways"

by C. E. Spooner C. E. London 1871.

Die Festiniog-Eisenbahn, im Jahre 1832 durch einen Parlamentsbeschluss concessionirt und als Pferdeeisenbahn dem Betriebe übergeben, ist seit anno 1863 für den Personenverkehr eröffnet und mit Locomotiven befahren.

Diese Linie, deren Totallänge 21,3 Kilom. beträgt, beginnt im Hafen von Portmadoc, und indem sie auf einem 820m/ langen Damm einen Meeresarm überschreitet, verbindet sie den oben genannten Hafen mit den Schiefertafelbrüchen im Festiniog-Thale in North-Wales.

In dem Districte der Steinbrüche angekommen, theilt sich die Linie in verschiedene Zweige, sämmtlich schiefe Ebenen, deren Steigung 20 bis 130 % beträgt. Es ist wohl überflüssig, zu bemerken, dass der Betrieb auf denselben nicht durch Locomotiven geschieht, sondern mit Hülfe von Drahtseilen, die am obern Ende der Bahn über eine Rolle laufen, so dass die vollen Wagen im Hinunterfahren die leeren hinaufschaffen.

Der Personenverkehr findet nur zwischen Portmadoc und Dinas statt, der letzten Station im Festiniogthale, und die Niveau-Differenz zwischen diesen beiden Endstationen beträgt 213,5m/.

Die Steigung ist eine ununterbrochene und beträgt auf der ganzen Länge im Mittel: 10,87 ‰, das Maximum ist 12,528 ‰ und das Minimum 5,376 ‰, mit Ausnahme des schon oben erwähnten Dammes von Thraethmawr, welcher so zu sagen horizontal ist, d. h. eine Steigung von 0,74 ‰ besitzt. Nach Abrechnung dieses Dammes findet sich eine mittlere Steigung von 12,5 ‰ auf eine Länge von 20,48 Kilom., während auf Zweiglinien, welche nur für Güterverkehr bestimmt sind, Maximalsteigungen von 16,48 ‰ vorkommen.

Die Spurweite wird im Allgemeinen gleich 2 Fuss engl. angegeben, und die Linie ist auch unter diesem Namen bekannt, in Wirklichkeit beträgt dieselbe jedoch nur 1 Fuss 11 1/4 Zoll oder genau 590m/m.

Die Linie selbst bietet einen äusserst eigenthümlichen Anblick dar, sie durchzieht eine wilde, bergige Gegend und ist stellenweise so enge, dass eine Kutsche kaum durchfahren könnte. Die Tiefe des grössten Einschnittes ist 8,25m/ und die Breite desselben nur 2,4m/, wobei die Seitenwände beinahe vertical stehen. Die verschiedenen Dämme, welche oft in scharfen Curven vorkommen, sind oben nur 3m/ breit, die Böschung beträgt 1 : 6, und die bedeutendste Auffüllung hat eine Höhe von 18m/.

Die Bahn passirt 2 Tunnels von 55 und 664m/ Länge.

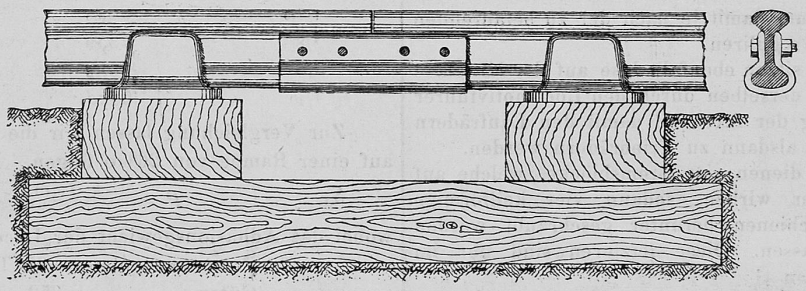
Die Curven sind sehr häufig, oder besser gesagt, die ganze Linie ist eine ununterbrochene Reihenfolge von Curven. Einige derselben haben einen sehr kleinen Halbmesser, sind aber sämmtlich parabolisch gemacht worden, wodurch sie im Scheitel schärfer werden, allein der Uebergang in die gerade Linie ist ein sehr allmähliger, und das Ein- und Ausfahren wird bedeutend erleichtert. Die schärfste Curve, welche beinahe einen Halbkreis bildet, hat nur 35,20m/ Radius, andere wechseln zwischen: 45, 50, 60, 80 und 100m/, während die Norm des Curvenhalbmessers 140 und 160m/ beträgt.

Mehrere Dämme sind ganz aus Stein, andere aus trockenem Mauerwerk und mit Erde aufgefüllt.

Die Brücken sind sämmtlich von Stein, mit Ausnahme einer, welche von 2 Blechträgern getragen wird, und ausserdem finden sich noch einige eiserne Fussgängerstege, welche über die Linie gehen.

Die Schienen waren anfänglich aus T Eisen ohne Fussflansche und wogen 7,94 kil. per laufenden m/, später wurden sie ersetzt durch schwerere, jedoch von ähnlichem Querschnitt. Dieselben wogen 14,88 kil. per laufenden Meter und hatten eine Länge von 5 1/2 bis 6m/; endlich sind auch diese entfernt worden und hat man gegenwärtig Doppelkopfschienen, welche von gusseisernen Stühlen getragen werden. Sie wiegen 24,14 kil. per laufenden Meter und werden am Stosse, wie aus beistehender Skizze ersichtlich, verbunden.

Schienenstoss auf der Festiniog-Bahn.



Die Schwellen haben eine Länge von 1,37m/, eine Breite von 0,23m/, eine Höhe von 0,115m/ und die Entfernung derselben beträgt 0,92m/ und 0,61m/ an den Stössen. — An jedem Stosse befinden sich unter den gewöhnlichen Schwellen noch Querhölzer angebracht, welche mit denselben verschraubt sind; es bildet sich auf diese Weise ein Rahmen, der die Schienenverbindung unterstützt und steifer macht.

Die äussere Schiene ist bei den schärfsten Curven um 7,6 %m überhöht.

Die Ausweichgeleise in den Bahnhöfen haben eine Länge von 180 bis 360m/ und die Entfernung der Geleise beträgt 1,37 bis 1,83m/.

Die Züge werden nur in einer Richtung mit Dampf befördert, und zwar von Portmadoc die Steigung hinauf nach Dinas. — Den Abhang hinunter fahren dieselben vermöge der Schwere, und zwar die Personenzüge mit ihrer Maschine, die Schiefertafelzüge jedoch allein und nur mit einigen Bremsen versehen.

Was die Fahrgeschwindigkeit anbetrifft, so sind der Gesellschaft durch das Handelsministerium 24 Kilom. per Stunde als Norm vorgeschrieben, welche auch bei dem Entwurfe der Fahrtenpläne zu Grunde gelegt werden. Effectiv laufen die Züge jedoch bis zu 48 Kilom. und mehr per Stunde, und der Betriebsingenieur der Linie glaubt ohne Gefahr 60 Kilom. per Stunde fahren zu können, wenn ihm die Erlaubniss dazu ertheilt wird.

Die Sicherheit des ganzen Betriebes hat sich übrigens über 10 Jahre hindurch hinreichend bewährt, während welcher Zeit auf einer Totallänge von 23,3 Kilom. (einige Zweiglinien sind im Hauptnetze mit eingerechnet) nur 2 Unglücksfälle stattfanden, und zwar Entgleisungen in Folge von Unachtsamkeit der Beamten.

Hinsichtlich des Betriebsmaterials besitzt die Gesellschaft 8 Locomotiven von 4 verschiedenen Gattungen: 2 Typen System Fairlie und 2 Typen gewöhnliche Maschinen mit separatem Tender.

Was die Fairlie-Maschinen betrifft, so ist von jeder Gattung nur eine vorhanden, und die Hauptdimensionen sind folgende:

| | 1ter Typus. | 2ter Typus. |
|---|---|---|
| Cylinderdurchmesser | 0,208 m/ | 0,216 m/ |
| Kolbenhub | 0,330 „ | 0,355 „ |
| Gesammtheizfläche | 67,82 □m/ | 67,90 □m/ |
| Rostfläche | 1,02 „ | 1,04 „ |
| Heizfläche in der Feuerbüchse | 5,57 „ | 5,34 „ |
| „ in den Rohren | 62,24 „ | 62,56 „ |
| Anzahl der Rohre | 218 Stück | |
| Aeusserer Durchmesser | 0,032 m/ | |
| Länge der Rohre | 2,39 „ | |
| Durchmesser des cylindr. Kessels | 0,761 „ | |
| Länge des cylindr. Kessels | 2,316 „ | |
| Länge der Feuerbüchsenveloppe | 1,829 „ | |
| Breite „ „ | 0,915 „ | |
| Höhe „ „ | 1,372 „ | |
| Länge des Feuerbüchse | 1,524 „ | |
| Breite „ „ | 0,761 „ | |
| Höhe „ „ | 1,067 „ | |
| Durchmesser der Räder | 0,711 „ | 0,812 m/ |
| Radstand der Bogies | 1,524 „ | 1,372 „ |
| Entfernung der Centra der Bogies | 4,267 „ | 4,216 „ |
| Gesammter Radstand | 5,791 „ | 5,690 „ |
| Totallänge der Maschine | 8,55 „ | |
| Inhalt der Wasserkasten | | 2817 Liter |
| Inhalt der Kohlenkasten | 762 kilogr. | 813 kilogr. |
| Gewicht der dienstfähigen Maschine | 19,813 Tonnen | 21,337 Tonnen. |

Die Maschinen des ersten Typus sind nach den Zeichnungen des Herrn Fairlie angefertigt worden. Ihre Leistungsfähigkeit besteht darin, 447 Tonnen auf ebener Bahn mit 24 Kilom. Geschwindigkeit zu befördern. Die Last auf einer mittleren Steigung von 10,87 ‰ schwankt zwischen 76 und 109 Tonnen und beträgt im Mittel 91 Tonnen exclusive Maschine bei einer Geschwindigkeit von 19—32 Kilom. per Stunde und einer Zugslänge von 270 bis 360 m/. Die Dampfspannung beträgt 10,9 kilogr. per □ %m.

Die Maschine des zweiten Typus ist nach den Zeichnungen des Herrn Percy Spooner, Oberingenieur der Linie, ausgeführt worden und ist etwas stärker als die erstere.

Ausser den beiden Fairlie-Maschinen besitzt die Gesellschaft noch 6 Locomotiven mit separatem Tender: 4 leichtere und 2 schwerere, wovon einige Dimensionen folgen.

| | 1ter Typus. | 2ter Typus. |
|---|---|---|
| Cylinderdurchmesser | 0,203 m/ | 0,203 m/ |
| Kolbenhub | 0,305 „ | 0,305 „ |
| Durchmesser der Räder | 0,610 „ | 0,610 „ |
| Radstand | 1,372 „ | 1,524 „ |
| Kohlengehalt der Tender | 1,0 Tonne | 1,0 Tonne |
| Gewicht der dienstfähigen Maschine | 8,128 „ | 10,160 „ |

Diese letzteren Maschinen sind 2-achsig und hier, sowie bei den Fairlie-Maschinen, sind je 4 Räder gekuppelt.

Sämmtliche Maschinen haben aussenliegende horizontale Cylinder und inliegende Rahmen, und bei den Fairlie-Locomotiven ist der Drehzapfen der Bogies unmittelbar am Langkessel befestigt.

Eine Reihe von Versuchen, die wir weiter unten noch einmal berühren werden, sind abwechselnd mit den Fairlie-Maschinen und den 2-achsigen Locomotiven vorgenommen worden und wir können jetzt schon bemerken, dass die ersteren für eine Linie wie die vorliegende, allen Anforderungen entsprechen und in ihren Leistungen Alles übertreffen, was bis jetzt von dem Betriebsingenieur beobachtet wurde.

Die Fairlie-Maschine geht selbst bei den grössten Geschwindigkeiten sehr ruhig und zeigt nur sehr geringe Schwankungen, die Abnützung der Schienen und Bandagen ist geringer und die Curven werden sehr leicht passirt; endlich findet eine Kohlenersparniss von 25 % statt, wenn ein Zug anstatt mit 2 zusammengekuppelten zweiachsigen Locomotiven mit einer Fairlie-Maschine geschleppt wird.

Was den Kohlenverbrauch bei den zweiachsigen Locomotiven betrifft, so beträgt derselbe durchschnittlich 14 kilogr. per Kilom., und wenn man bedenkt, dass diese Maschinen täglich 14 Stunden im Feuer stehen und nur während 3 Stunden activen Zugdienst versehen, so ergiebt sich ein Kohlenverbrauch von 6 kilogr. per Zugskilom.

Nach anderen Berechnungen ergab sich bei einer jährlichen Leistung von 57 788 Tonnen exclusive das Gewicht der Wagen, welche die Steigung hinaufgefördert wurden, ein Brennmaterialverbrauch von 0,208 kilogr. pr. Kilometertonne. Und wenn man die hinunterlaufenden Schiefertafeln ebenfalls mit in die geförderte Last einrechnet, so dass die Gesammtlast auf 82 706 Tonnen steigt, so finden sich 0,139 kilogr, Brennmaterialverbrauch per Kilometertonne.

Was nun die Wagen anbetrifft, so besitzt die Gesellschaft 2 verschiedene Typen von Personenwagen und zwar ältere und neuere. Bei der älteren Construction ist das Innere des Wagens in der Mitte der Länge nach durch eine Bank in 2 Theile getheilt und die Reisenden wenden sich den Rücken, indem die Scheidewand zugleich als Lehne dient. Bei den neuern Wagen ist diese Construction nur für die dritte Classe beibehalten worden, die erste und zweite Classe dagegen sind im kleinen Massstabe ganz wie bei den Wagen der Normalspur.

Nachfolgend sind einige Hauptdimensionen der verschiedenen Wagengattungen angegeben:

Wagen erster, zweiter und dritter Classe nach dem alten Typus:

| | |
|---|---|
| Länge des Kastens | 3,0 m/ und 3,05 m/ |
| Breite „ „ | 1,49 „ „ 1,9 „ |
| Höhe „ „ | 2,0 „ |
| Radstand | 1,37 „ |
| Gewicht des Wagens | 1,321 Tonnen |
| Anzahl der Sitzplätze für die 1. Classe | 12 |
| „ „ 2. „ | 14 und |
| „ „ 3. „ | 14 |

Die Räder sind unter den Sitzen und in den letzteren sind Oeffnungen angebracht, um das Schmieren zu erleichtern.

Wagen 1. und 2. Classe nach dem neuen Typus:

| | |
|---|---|
| Länge des Kastens | 2,9 m/ |
| Breite „ „ | 1,9 „ |
| Höhe „ „ | 1,52 „ |
| Radstand | 1,525 „ bis 1,678 m/ |
| Gewicht des Wagens | 1,524 Tonnen |
| Anzahl der Sitzplätze für die 1. Classe | 8 und |
| „ „ „ | 12 |

Die Wagen sind in 2 Coupés von je 1,37 m/ Länge getheilt.

Personenwagen mit Bogies für erste, zweite und dritte Classe:

| | |
|---|---|
| Länge des Kastens | 10,97 m/ |
| Breite „ „ | 1,75 „ |
| Höhe „ „ | 1,75 „ |
| Radstand | 9,20 „ |
| Entfernung der Centra der Bogies | 8,41 „ |
| „ „ Achsen einer Bogies | 1,056 „ |

Gepäckwagen mit Bogies:

| | |
|---|---|
| Länge des Kastens | 5,79 „ |
| Breite „ „ | 1,77 „ |
| Höhe „ „ | 1,93 „ |
| Radstand | 4,71 „ |
| Entfernung der Centra der Bogies | 3,66 „ |
| „ „ Achsen einer Bogies | 1,056 „ |

Güterwagen:

| | |
|---|---|
| Länge des Kastens | 2,28 „ |
| Breite „ „ | 0,89 „ |
| Höhe „ „ | 0,89 „ |
| Radstand | 1,098 „ bis 1,678 m/ |
| Gewicht des Wagens | 914 Kilogr. |
| Tragfähigkeit | 2,5 Tonnen |

Kohlenwagen:

| | |
|---|---|
| Länge des Kastens | 2,8 m/ |
| Breite „ „ | 1,22 „ |
| Höhe „ „ | 0,93 „ |
| Radstand | 1,83 „ bis 1,698 m/ |

| | |
|---|---|
| Gewicht des Wagens | 965 Kilogr. |
| Tragfähigkeit | 3,5 bis 4,5 Tonnen |

Schiefertafelwagen:

| | |
|---|---|
| Länge des Wagens | 1,83 m/ |
| Breite „ „ | 0,89 „ |
| Höhe „ „ | 0,457 „ |
| Radstand | 0,89, 0,94, 0,966 u. 1,245 „ |
| Gewicht der Wagen | 660 bis 965 Kilogr. |
| Tragfähigkeit | 2 bis 3 Tonnen. |

Diese Wagen sind von Eisenblech und versteift und haben seitlich eine aus Winkeleisen gebildete Einfassung.

Ausser den hier aufgezählten Wagen besitzt die Gesellschaft noch einige andere für specielle Zwecke eingerichtete Fahrbetriebsmittel. Unter diesen sind die gedeckten, aber seitlich ganz offenen Wagen 3. Classe zum Transport der Steinbrucharbeiter besonders zu erwähnen.

Sämmtliche Räder sind von Gusseisen und die Bandagen aus „Low moor", dieselben sollen 7–9 Jahre gehen, ohne abgedreht zu werden.

In neuester Zeit hat Herr Percy Spooner Räder aus Stahlguss in Anwendung gebracht; dieselben sind bedeutend leichter und wiegen nur 145 kilogr. das Stück, während die gusseisernen 224 kilogramm schwer sind.

Alle Räder haben einen Durchmesser von 0,457 m/ und der Fussboden der Personenwagen ist nur 20 c/m über Schienenoberkante, so dass man in den Stationen eine Plattform entbehren kann. Die Wagen haben sämmtlich einen Centralpuffer und werden durch denselben gekuppelt.

Hinsichtlich der schon weiter oben erwähnten Versuche, so wurden dieselben am 18. und 20 September 1869, vom 11. bis 18. Februar 1870 und endlich am 8. Juli desselben Jahres im Beisein einer Commission von Eisenbahningenieuren der verschiedensten Länder auf der Festiniog-Eisenbahn vorgenommen. *) Wir werden nur kurz einige Resultate mittheilen.

Bei dem ersten Versuch am 18. September 1869 wurde ein Zug von einem Gewichte von 135,4 Tonnen inclusive Maschine und einer Länge von 318 m/ mit einer Fairlie-Maschine geschleppt. Die Geschwindigkeit betrug im Durchschnitt bei der mittleren Steigung von 12,5 0/00 37 Kilom. per Stunde. Bei der Thalfahrt war der Zug nur um einige wenige Wagen leichter gemacht worden und betrug die mittlere Geschwindigkeit 31,8 Kilom. per Stunde. Dieselbe steigerte sich übrigens vorübergehend auf 40 und sogar einmal auf 56 Kilom.; aber trotz dieser bedeutenden Geschwindigkeit ging die Maschine doch sehr ruhig; es waren nur sehr unbedeutende Schwankungen fühlbar und sämmtliche Curven wurden sehr leicht passirt.

Wenn wir nun diese Verhältnisse näher in's Auge fassen, so finden wir für 32 Kilom. per Stunde, 533,3 m/ per Minute und 239 minutliche Umdrehungen für ein Triebrad von 0,71 m/. Setzen wir aber eine höhere Geschwindigkeit, etwa 48 Kilom. per Stunde voraus, so finden wir unter sonst gleichen Umständen 360 minutliche Umdrehungen, und dies würde bei einem Triebraddurchmesser von 2,0 m/ 136 Kilom. per Stunde liefern.

Die Geschwindigkeit von 48 Kilom. ist aber bei der Festiniog-Eisenbahn wiederholt erreicht, ja sogar überschritten worden und trotzdem war der Gang der Maschine ein sehr ruhiger, es wurden kein Warmlaufen der Lager oder ähnliche Erscheinungen beobachtet.

Eine Geschwindigkeit von 136 Kilom. per Stunde ist jedoch noch niemals auf Eisenbahnen erreicht worden, und in Betreff der Geschwindigkeit hätte somit die Schmalspur über die Normalspur den Sieg errungen.

Ein Triebraddurchmesser von 2 Fuss auf einer Spurweite von 2 Fuss ist aber ganz dasselbe Verhältniss wie ein Triebrad von 1,436 m/ auf der Normalspur, und Niemand wird jemals mit einer Maschine dieser Gattung den Schnellzugdienst versehen wollen. Endlich könnte man auch die Festiniog-Eisenbahn mit dreifüssigen Triebrädern befahren; es würde das einem Durchmesser von 2,154 m/ auf der Normalspur entsprechen.

Um nun noch einen Vergleich zwischen der Leistungsfähigkeit der Fairlie-Maschine und einer einfachen 4rädrigen Locomotive zu erhalten, theilen wir das Ergebniss der am 8. Juli 1870 stattgefundenen Versuchsfahrt mit.

An diesem Tage wurde ein Zug von 215,5 Tonnen Gewicht mit 2 zusammengekuppelten 4rädrigen Locomotiven in Bewegung gesetzt. Das Wetter war sehr günstig, warm und trocken. Anfänglich schleuderten die Maschinen stark, was sodann durch Sandstreuen beseitigt wurde; die mittlere Geschwindigkeit betrug 13,3 Kilom. per Stunde, sie steigerte sich nach und nach in der Ebene etwas, während sie auf Steigungen von 10 bis 11,7 0/00 bedeutend abnahm; auch trat häufiges Schleudern ein. Nachdem der Zug 2635 m/ durchlaufen hatte, von denen beinahe 1500 m/ horizontal sind, wurde er angehalten und wieder nach der Anfangsstation zurückgeführt. Die Dampfpression hatte beständig zwischen 9,8 und 11,2 kilogr. per □Centim. geschwankt.

Derselbe Zug wurde sodann von einer Fairlie-Maschine noch einmal in Bewegung gesetzt. In Folge von Sandstreuen ging die Abfahrt leicht von Statten. Die Geschwindigkeit steigerte sich sehr rasch bis an die Steigung von 11,7 0/00, die mit 16 Kilom. per Stunde überwunden wurde. Die mittlere Geschwindigkeit betrug 20,9 Kilom., und nachdem eine Bahnlänge von 3480 m/ durchlaufen war, wurde der Zug angehalten. Die anfängliche Dampfspannung war 11,2 kilogr. per □ c/m und sie schwankte während der ganzen Fahrt zwischen 10,9 u. 11,7 kilogr. pr. □ c/m Der nun arretirte Zug stand auf einer Steigung von 11,1 0/00 und theilweise 12,1 0/00 und wurde nochmals in Bewegung gesetzt, jedoch bald wieder angehalten. Die Geschwindigkeit war im Wachsen begriffen und betrug 8 bis 9,6 Kilom. per Stunde, als angehalten wurde; die Dampfspannung stand auf 11,95 kilogr. per □ c/m.

Die hier vorgeführten Daten beweisen deutlich, dass sich die Leistungen der Fairlie-Maschine ungleich günstiger gestalten, als diejenigen der einfachen Maschinen.

Was nun die financiellen Ergebnisse der Festiniog-Eisenbahn betrifft, so werden die hier folgenden Ziffern Aufschluss ertheilen; wir geben hier einige Daten aus den Jahren 1868 und 1869.

Die Betriebsausgaben während des Jahres 1867—68 betrugen im Einzelnen:

| | | |
|---|---|---|
| Unterhaltungskosten der Linie | Frs. | 29 366, 64 Cts. |
| Im Locomotivpark | „ | 17 495, 73 „ |
| Für Betriebsmaterial | „ | 26 800, 00 „ |
| Für Bauholz, Kohle und Eisen | „ | 49 517, 50 „ |
| Für Gehalte | „ | 65 435, 42 „ |
| An Steuern | „ | 66 257, 61 „ |
| Somit an Gesammtbetriebsausgaben | Frs. | 254 872, 90 Cts. |
| Die Gesammtbetriebs-Einnahmen betrugen | „ | 571 316, 33 „ |

Die Betriebsausgaben erreichten somit 44,6 0/0 der Gesammt-Einnahmen.

| | |
|---|---|
| An Schiefertafeln wurden in diesem Jahre befördert | 113 850,160 T. |
| An Gütern anderer Art | 14 929,377 „ |
| Somit betrug der Gesammt-Güterverkehr Tonnen | 128 779,537 |

Das Betriebsjahr 1869 hat folgende Daten aufzuweisen:

| | | |
|---|---|---|
| Unterhaltungskosten der Linie | Frs. | 27 986, 35 Cts. |
| Im Locomotivpark | „ | 48 968, 23 „ |
| Für Betriebsmaterial, Reparaturen | „ | 52 315, 83 „ |
| Für Gehalte | „ | 82 800, 73 „ |
| An Steuern | „ | 50 886, 67 „ |
| Somit die Gesammt-Betriebs-Ausgaben | Frs. | 262 957, 81 Cts. |
| Die Gesammt-Einnahmen beliefen sich auf | „ | 591 916, 04 „ |

Die Betriebs-Ausgaben erreichten somit 44,4 0/0 der Gesammt-Einnahmen.

| | | |
|---|---|---|
| Das Capital der Gesellschaft beträgt | Frs. | 904 637, 50 Cts. |
| Uebertrag . . . | Frs. | 904 637, 50 Cts. |

*) Vergleiche: „Narrow Gange Railway" by C. E. Spooner C. E. Seite 19 bis 21 und Seite 45 bis 51.

| | |
|---|---|
| Uebertrag . . . | Frs. 904 637,50 Cts. |
| Dazu kommt noch eine Summe, welche aus den Einnahmen verausgabt wurde zur Verbesserung der Linie, dann um dieselbe für Personen-Transport einzurichten, sammt der Anschaffung der Locomotiven und des Betriebsmaterials (durch einen Parlamentsbeschluss des Jahres 1869 bewilligt) | „ 1 250 000,00 „ |
| Somit das Gesammtcapital | Fr. 2 154 637,50 Cts. |
| An Schiefertafeln wurden im Jahre 1860 geschleppt | 120 028,163 T. |
| An Gütern anderer Art | 18 898,493 „ |
| Somit betrug die Totallast exclusive Maschinen | 138 926,656 T. |

Endlich betrug der ganze Verkehr
im Jahre 1868 75 206 Zugskilom. und
„ „ 1869 80 971 „

Hierbei ist zu bemerken, dass des Nachts und Sonntags keine Züge verkehren.

Folgendes sind die Tarife beim Personenverkehr:

| | | |
|---|---|---|
| I. Classe einfaches Billet per Kilom. | 11,07 | Cts. |
| „ „ hin und zurück „ „ | 8,28 | „ |
| II. „ einfaches Billet „ „ | 8,28 | „ |
| „ „ hin und zurück „ „ | 6,21 | „ |
| III. „ einfaches Billet „ „ | 6,93 | „ |
| „ „ hin und zurück „ „ | 5,05 | „ |
| Billete zu reducirten Preisen für die Steinbrucharbeiter per Kilom. | 2,07 | „ |
| Für Güter aller Art, welche hinaufgeschleppt werden, wenn die Wagen leer hinunter laufen, per Kilometer-Tonne | 17,20 | „ |
| Für Schiefertafeln, welche hinunterfahren, wobei die Wagen leer hinaufgeschleppt werden per Kilometer-Tonne | 14,78 | „ |

Folgende Tabelle enthält einige vergleichende Daten über Einnahmen und Ausgaben verschiedener Eisenbahngesellschaften.

| | Gesammteinnahmen per Zugskilometer. | Betriebskosten per Zugskilometer. | Verhältniss der Betriebskosten zu den Gesammteinnahmen. |
|---|---|---|---|
| | Fr. | Fr. | % |
| London and North-Western für's 2. Semester 1869 ... ... | 4,48 | 2,14 | 47,84 |
| Great-Western für's 2. Semester 1868 ... ... | 4,27 | 2,07 | 48,62 |
| North London für's 2. Semester 1869 ... ... | 4,21 | 2,22 | 52,7 |
| Metropolitain für's 2. Semester 1869 ... ... | 4,03 | 2,17 | 54,0 |
| East-Indian für's 2. Semester 1869 ... ... | 6,29 | 3,11 | 49,4 |
| Great-Indian Peninsula für's 2. Semester 1869 ... ... | 7,61 | 4,82 | 63,2 |
| Bombay and Baroda-India für's 2. Semester 1869 ... ... | 9,01 | 6,37 | 70,7 |
| Festiniog für's 2. Semester 1869 ... ... | 8,07 | 3,57 | 44,5 |

* * *

## Des perfectionnements à introduire dans les locomotives pour en mieux utiliser la vapeur.

(Articles antérieures vol. IV, Nro. 12 und 20, p. 164, 267.)

Mr. A. Mallet ayant bien voulu, dans ce journal, s'occuper de l'article que nous y avons inséré sous le titre de la meilleure utilisation de la vapeur dans les locomotives, nous désirons ne pas laisser sans réponse les observations de cet honorable ingénieur, observations dont nous lui sommes très reconnaissant, car il s'agit de questions encore fort obscures, et, selon le vieil adage, c'est du choc des idées que jaillit la lumière. D'ailleurs quand cette discussion ne devrait avoir d'autre résultat que d'attirer l'attention de quelques personnes sur les propositions de perfectionnements qui en font l'objet, nous ne saurions la regretter, car il est incontestable qu'il est possible de mieux utiliser la vapeur qu'on ne le fait actuellement dans les cylindres des locomotives et qu'il y a là matière à une importante économie de traction.

Les perfectionnements dont s'occupait notre premier article sont au nombre de deux : 1⁰ les enveloppes de vapeur, et 2⁰ la détente dans un ou plusieurs cylindres distincts de celui où la vapeur de la machine serait admise directement.

Sur l'opportunité et l'efficacité du second de ces points nous sommes entièrement d'accord avec Mr. Mallet et nous ne divergeons d'opinion que relativement au mode d'application. Tandis que nous recommandons l'adoption d'un cylindre d'admission placé sur l'axe de la machine et de deux cylindres de détente latéraux, Mr. Mallet veut maintenir les cylindres au nombre de deux, conservés dans leur position actuelle, mais avec des diamètres inégaux, la détente s'effectuant dans le plus grand. A cette disposition nous objectons l'inégalité des efforts sur les pistons, dont l'un travaillera même souvent seul, circonstance fâcheuse pour les organes de la machine, nous persistons à le croire. Dans la locomotive à trois cylindres, au contraire, non seulement cette inégalité d'efforts n'existe pas, mais même la non-symétrie qui se rencontre dans ceux de la machine ordinaire disparaît complètement et avec elle le mouvement de lacet qui en est la conséquence.

Au surplus notre proposition d'un troisième cylindre ne concerne que les machines neuves à construire, pour lesquelles la difficulté de l'installer n'existe pas, ainsi que les locomotives à trois cylindres de Stephenson le prouvent, locomotives où l'essieu moteur était placé au milieu des essieux porteurs; nous estimons même qu'il nous faudra moins de hauteur sous la chaudière pour faire place au mécanisme et au coude de l'essieu qui le commande qu'à Mr. Mallet pour ses engrenages, à en juger du moins par le projet publié par la Revue industrielle; ajoutons que le coude de l'essieu moteur nous effraie d'autant moins qu'il occupe le milieu de cet essieu.

Pour les machines que l'on voudrait transformer au nouveau mode de détente, nous reconnaissons, sans aucune difficulté, que l'on ne pourrait songer pratiquement à y introduire un troisième cylindre, et, dans ce cas, l'adjonction de deux petits cylindres fixés sur les fonds des grands nous paraît être la véritable solution du problème. Cette disposition de cylindres superposés, qui a fait ses preuves dans bon nombre de machines de navigation, n'est même pas à regretter pour les locomotives à construire et si nous avons parlé de préférence de celle à trois cylindres, c'est que cette dernière a en même temps pour résultat de rendre parfaitement symétrique, de part et d'autre de l'axe de la machine, le mouvement du mécanisme et qu'elle permet d'augmenter beaucoup l'espace réservé à la détente sans recourir à des cylindres d'un trop grand diamètre; or, dans le projet de Mr. Mallet, la capacité du grand cylindre par rapport à celle du petit ne nous paraît pas suffisante pour tirer tout le parti désirable du système de détente qu'il s'agit d'introduire.

Du reste, nous sommes heureux d'être en communauté d'idée avec un ingénieur du mérite de Mr. Mallet quant au principe même du perfectionnement à introduire dans la détente des locomotives, et nous ne demandons pas mieux que d'être convaincu de l'inanité de nos craintes, quant au mode d'application choisi par lui, par l'expérience des locomotives à deux cylindres de son système actuellement en construction au Creusot; seulement il sera essentiel, dans les résultats qui seront constatés, de bien faire la part du système de détente, de la réduction du nombre des coups d'échappement et de l'inégalité des efforts sur les pistons, distinction qui ne sera pas sans difficulté.

Quant au second perfectionnement à appliquer aux machines locomotives que proposait notre précédent article, Mr. Mallet déclare être en complet désaccord avec nous, et, à l'appui de sa thèse, il fournit un calcul qui tend à prouver que le béné-