

Die Bahnerhaltung.

Theoretische und praktische
Anleitung zum Eisenbahn-Erhaltungsdienste.

ERSTER THEIL.

Das Oberbaumaterial. Die Herstellung und Erhaltung des Oberbaues.

Von

Moritz Pollitzer,

ehem. Strecken-Chef bei der k. k. priv. österreichischen Staats-Eisenbahn-Gesellschaft.

Mit 152 in dem Texte eingedruckten Figuren, 4 lithographischen Tafeln und vielen
für den praktischen Gebrauch sehr nützlichen Tabellen.

Brünn, 1874.

Druck und Verlag von Buschak & Irrgang.

Inhalt.

Erster Abschnitt.

Materiale und Herstellung des Oberbaues.

Kapitel I.

Das Materiale des Oberbaues.

	Seite
Oberbau-Materialien	1
Eintheilung der Schienen nach Systemen	1
Gebräuchliches Schienen-Profil	2
Fabrikation der breitbasigen Schienen	2
Fabrikation durch Paquetirung	2
Schweissung der Paquette	4
Zweimalige Schweissung der Schienenpaquette	4
Ungleichmässige Schweissung bei Paquetirung von Stahl und Eisen	4
Bedingungen zur Fabrikation der Eisenschienen	5
Doppelt geschweisste Schienenpaquete	5
Specielle Bedingungen für die Bildung der Kopfplatte	6
Walzen der Eisenschienen	6
Fabrikation der Schienen aus gegossenen Barren (Gussstahl)	7
Bessemer Stahlschienen	7
Verhalten der Stahlschienen gegenüber von Eisenschienen	8
Form und Dimensionen der breitbasigen Schienen	8
Kopf der Schiene	9
Höhe der Schiene	10
Breite und Stärke des Fusses	10
Steg-Dicke	11
Beanspruchung und Zerstörung der Schienen durch die Betriebsmittel	11
Abnützung der Schienen	12
Stockert's Studien über Abnützung der Schienen	13
Einfluss der Steigungsverhältnisse auf die Abnützung	14
Einfluss der Richtungsverhältnisse auf die Abnützung	15
Einfluss der Radbelastung auf die Abnützung	16
Schienenpräliminare	16
Anschweissen schadhafter Stellen	17
Nachtheile bei den partiellen Schweissungen in der Schienenschweisswerkstätte	18
Anschweissen schadhafter Stellen nach Baine's Methode	18
Verbindungs-Materiale	20
Laschen und Bolzen	20

XII

Zweck der Laschen	
Stoss- und Mittelplatten	
Zweck der Unterlags-Platten	
Schienen- oder Hackennägel	
Haltkraft des Nagels	
Zweck des Nagels	
Schwellen (Holzmaterial)	
Eichenholz	
Buchenholz	
Lärchenholz	
Fichten- und Tannenholz	
Zuarbeiten des Stammes zu Querschwellen (Dimensionen)	
Inanspruchnahme der Schwelle	
Cappung der Schwellen (Dexeln)	
Dauer der Schwellen	
Vergrößerung der Dauer durch chemische Prozesse (Imprägnirung)	
Constatirte Dauer der Schwellen	
Bettungsmaterial	
Bestandtheile des Bettungsmateriales	
Steinsatz als erste Bettungsschichte	

Kapitel II.

Legen des Oberbaues	
Einfaches Geleise	
Legung des einfachen Geleises	
Legung des einfachen Geleises in der Geraden, mit breitbasigen Schienen v 7.0 ^m Länge. Unterstützte und schwebende Stösse	
Austheilung der Schwellen bei unterstützten und schwebenden Stößen	
Vorlegen der Schienen	
Stossfuge	
Weite der Stossfuge	
Form der Schienenkupplungslöcher wegen der Dilatation	
Markirung der Schwellenmittel auf den Schienen	
Vertheilung der Platten	
Vorbohren der Schwellen	
Eintreiben der Nägel	
Einfüllen des Bettungs-Materiales	
Planirung des Bettungsmateriales und Herstellung des Bankettes	
Convexe Schotterschichte zwischen den Schienen	

Kapitel III.

Legen des einfachen Geleises in gekrümmter Richtung (Bögen)	
Abstecken des Geleismittels	
Biegen der Schienen	
Rückgehen aus der gebogenen Lage in Folge der Elasticität	
Radiale Richtung der Stossfugen und Schwellen	
Verkürzte Schienen	
Erweiterung der Normalspur in Bögen	
Erweiterung der Spurweite in Bögen bei dreiachsigen Wagen	

Berechnung des Radstandes	63
Auslaufänge der Erweiterung	63
Erweiterung zwischen zwei Curven, deren dazwischenliegende Gerade nicht über 200 ^m lang ist.	64
Herstellung der Erweiterung am Geleise	64
Bewegung der gekuppelten Wagen in Bögen	65
Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges in Bögen	65
Verlauf der Ueberhöhung	67
Lage der geneigten Ebenen	67
Einspurige Bahnen, wo das Geleise ohne Unterschied nach beiden Richtungen befahren wird.	68
Zweigeleisige Bahn	70
Continuirliche Bögen	71
Markirung der geneigten Ebenen	72
Uebergangscurven	74
Thommen's Uebergangscurven	74

Kapitel IV.

Sonstige noch zu berücksichtigende Arbeiten bei der Herstellung des Oberbaues.

Uebergang bei Gefällsbrüchen	77
Entwässerung des Oberbaues	79
Entwässerung in den Einschnitten	79
Entwässerung auf Dämmen	83
Entwässerung einer doppelgeleisigen Bahn	87
Transport und Vertheilung des Oberbaumaterialies	87
Materialtransport beim Legen eines Doppelgeleises	88
Materialtransport beim Legen eines einfachen Geleises	89
Zusammenstoss des Geleises bei der Herstellung	90
Distanz zwischen den einzelnen Depots	91
Eintheilung der Arbeit und Arbeitsgruppen.	92
Die für eine normale Arbeitsgruppe nöthigen Werkzeuge.	93
Kostenberechnung für die Herstellung des Oberbaues.	93
a) Herstellungskosten	94
b) Transport des Holz- und Eisenmaterialies	95
c) Gewinnung und Transport sammt Auf- und Abladen des Schottermaterialies	96
d) und e) Kosten des Ankaufes für Eisen und Holzmaterialie	97
Legen von prov. Geleisen	97

Zweiter Abschnitt.

Erhaltungsarbeiten.

Kapitel I.

Erhaltungsarbeiten bei Störungen im Gefüge des Geleises	99
Störungen in der Lage der Schwellen	99
Mittel zur Beseitigung der Verschiebung der Schwellen (Vorschlag-Pfähle)	102
Erweiterte Bankette	103
Bankettmäuerchen	103

	Seite
Verdrückung der Schiene auf den Schwellen im vertikalen Sinne	104
Mittel zur Beseitigung der schädlichen Einflüsse durch Eindrückung des Schienenfusses in die Schwellen	106
Verschiebung der Schienen auf den Schwellen im horizontalen Sinne	107
Experimente Weber's zur Ermittlung der horizontalen Verschiebungen	107
Mittel zur Beseitigung der horizontalen Verschiebungen der Schienen	109
Umkippen der Schienen durch das Nachgeben der Nägel und der Schwellenunterlage .	110
Vibration des Oberbaues beim Befahren	113
Vibration durch hohlliegende (ausgebeutete) Schwellen	114
Gesamtbewegung der Schiene durch die Beeinflussung der Fahrbetriebsmittel . . .	115
Theoretische Bestimmung über die Durchbiegung der Schienen bei ruhiger Belastung .	118
Längenverschiebung der Schienen	123
Mittel zur Beseitigung der Verschiebung nach der Längsrichtung	123
Auswechseln unbrauchbar gewordener Bestandtheile des Oberbaues	124
Auswechseln und Untersuchen der Schwellen wegen Fäulniss und Schäden	125
Untersuchen und Auswechseln schadhafter Schienen	126
Verdrückung der Fugen durch Plattdrückung	128
Das Auswechseln der Schienen nach einem bestimmten Turnus ihrer Abnützung . .	128
Auswechseln schadhafter Nägel	131
Anziehen der Nägel	131
Auswechseln schadhafter Unterlagsplatten	135
Auswechseln der schadhaften Laschen und Bolzen	136
Vertheilung des Reservematerials auf der Strecke	136
Schadhaftwerden des Bettungsmaterials	138
Reinigung des Bahnkörpers von Pflanzenstoffen	138
Auswechselung und neuer Bedarf an Schotter während eines Betriebsjahres	139
Material- oder Schotterzüge	140
Material-Präliminare für den Bedarf eines Betriebsjahres	140
Kosten der Auswechselung grösserer und kleinerer Geleispartien und einzelner Oberbau- Bestandtheile	144

Kapitel II.

Erhaltungsarbeiten bei Störungen im Niveau des Geleises.

Ursachen, welche die bedeutenden Kosten bei den Niveauerhaltungsarbeiten hervorrufen	147
Erhaltung des Niveaus beim Eisenbahngeleise bei Störungen in vertikaler Richtung .	148
Das Visiren mit Abschvorrichtungen beim Heben der gesunkenen Stellen des Geleises .	148
Das Visiren längs der Schiene	150
Stellbare Abschscheiben	150
Heben des gesunkenen Geleises	154
Schrauben-Hebevorrichtung	155
Vergleich der Leistungsfähigkeit	157
Unterstopfen mittels der Stopfhaue	158
Nöthige Arbeitskraft beim Unterstopfen und deren Leistung	163
Normalhebung	164
Normale Hubhöhe	165
Grösse der normalen Hubhöhe	166
Ermittlung der Zeitdauer für die verschiedenen Operationen und Bestimmung der Kosten	
K und K' für einen Meter Geleislänge	168
Bestimmung der Kosten für eine normale Zwischenhebung	171

	Seite
Störungen durch seitliche Verschiebungen des Geleises (Linie richten oder ausstossen)	172
Arbeitskraft und Leistung beim Ausstossen der Linie	174
Kostenbestimmung für einen Current-Meter Geleisausstossung	174
Kosten für die Erhaltung des Niveaus innerhalb einer Geleismeile und eines Betriebsjahres	175
Schätzung der Kosten für Niveauerhaltung nach diesem Modus für ein Betriebsjahr und eine Meile Geleislänge als Jahres-Präliminare.	175
Niveaustörungen, welche durch Eisbildung hervorgerufen werden.	176
Beseitigung der Unebenheiten im Niveau des Geleises, welche durch die Eisbildung hervorgerufen werden	177
Das Schneetreiben oder Schneewehen	178
Erhaltung der Werkzeuge.	182

Kapitel III.

Die Statistik und der externe Dienst.

Die Statistik.	185
Die graphische Statistik der Bahnerhaltung.	186
Bestimmungen über die Beobachtungen bei Verfassung der statistischen Ausweise über Schienenabnutzung	186
Normales Schienenprofil	187
Tabellen zur graphischen Statistik	188
Externer Dienst auf der Strecke	189
Vertheilung und Vollführung der Erhaltungsarbeiten	193
Die den Jahreszeiten resultirenden Erhaltungsarbeiten	200
Bedarf an Arbeitskraft als Durchschnittszahl pr. Tag und Geleismeile	202

Tabellen.

Tabelle A, zur Umwandlung der Schienen-Systeme von Fuss und Zollpfund auf Meter und Kilogramm und Bestimmung des Gewichtes der Schienen von 5.0 ^m bis 7.0 ^m Länge.	204
Tabelle B, zum Abstecken der Bögen durch Abscisse und Ordinate von den Tangenten aus bei Radien von 150 ^m bis 2000 ^m	206
Tabelle C, zur Bestimmung der Pfeilhöhe beim Biegen der Schienen.	209
Tabelle D, zur Berechnung der verkürzten Schienen J im inneren Strange für je eine Anzahl Schienen an äusseren Strange für Radien von 100 ^m bis 2000 ^m und 60 ^m bis 7.0 ^m lange Schienen	211
Tabelle E, zur Bestimmung der Ueberhöhung des äusseren Schienenstranges für Bögen von 200 ^m bis 5000 ^m	217
Tabelle G, Bedarf an Oberbau-Material für ein Kilometer Geleislänge bei einem 33 bis 35 Kilogrammigen Schienensysteme	218
Tabelle H, für den Bedarf an Werkzeugen und Requisiten für eine 46 Mann starke Arbeitergruppe bei Legung eines Oberbaues mit breitbasigen Schienen von 33 bis 35 Kilogramm-System und 6.5 ^m bis 7.0 ^m Länge	219
Tabelle J, Gewichte und Preise verschiedener Eisen- und Holz-Materialien bei einem Oberbau aus breitbasigem 33 bis 36 Kilogr. Schienen-Systeme	220
Tabelle L, Die für die Bahnerhaltungsarbeiten nöthigen Werkzeuge und Requisiten für die verschiedenen Arbeitspartien	221
Tabelle I a, Längenmass, Umwandlung von österr. Fuss auf Meter	222
Tabelle I b, Längenmass, Umwandlung von Meter auf österr. Fusse	223

XVI

	Seite
Tabelle I c. Flächenmass. Umwandlung von österr. auf metrisches Mass und umgekehrt.	224
Tabelle I d. Cubikmass. Umwandlung von österr. auf metrisches Cubikmass und umgekehrt.	225
Tabelle II. Verwandlung des Wiener Längen-, Flächen- und Körper-Masses in metrisches Mass	226
Tabelle III. Masstabelle. Verwandlung des Wiener Längenmasses in metrisches Mass.	227
Tabelle IV. Verwandlung des Wiener- und Zollgewichtes und des metrischen Gewichtes in Wiener und Zollgewicht.	228
Tabelle V. Specifiche und absolute Gewichte einiger zumeist in Verwendung stehender fester und tropfbar flüssiger Körper für 1 Cubik-Fuss und Cubik-Meter berechnet.	229
Tabelle VI. Umwandlung der Fahr-geschwindigkeit von Meilen in Kilometer und Meter	232

Tabelle M. Preise für Bahnerhaltungs-Arbeiten, deren Kosten auf Grundlage der gesammelten statistischen Daten über ihre Arbeitsdauer bei einer bestimmten Arbeiterzahl ermittelt wurden, laut dem im I. und II. Abschnitt des ersten Theiles enthaltenen Bestimmungen und Relationen.

Lithogr. Tafel I. Normal-Profil für Eisen- und Stahl-Schienen nach Prof. Dr. E. Winkler. Profil in Verwendung stehender Eisen- und Stahl-Schienen.

Lithogr. Tafel II. Graphische Darstellung über die Abnützung der Schwellen in der Strecke von 2340 bis 2353 Kilom. für die Betriebsjahre 1872 bis 1874.

Lithogr. Tafel III. Graphische Darstellung über die Abnützung der Schienen in der Strecke von 50 bis 115 Kilom. für die Betriebsjahre 1870 bis 1874.

Lithogr. Tafel IV. Graphische Darstellung der Kosten für die Niveauerhaltung. Graphische Darstellung zur Statistik der Niveausenkungen innerhalb eines Betriebsjahres.