

DER
EISENBAHNBAU.

Ausgenommen Vorarbeiten, Unterbau und Tunnelbau.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften V. Band.

Dritte Abteilung:

Weichen und Kreuzungen. Drehscheiben und
Schiebebühnen.

Bearbeitet von

Ferdinand Loewe, Georg Meyer,

herausgegeben von

F. Loewe

Ord. Professor
an der technischen Hochschule
zu München.

und

Dr. H. Zimmermann

Geheimer Oberbaurat
und vortragender Rat im Ministerium der
öffentlichen Arbeiten zu Berlin.

Mit einer Tafel, 166 Abbildungen im Text und vollständigem Sachverzeichnis.

Leipzig

Verlag von Wilhelm Engelmann

1898.



DRR
EISENBAU

Handbuch der Ingenieurwissenschaften, 4. Band
Allgemeine Vorarbeiten, Entwerfen und Anfertigen

Dr. H. H. ...
Verlag von Wilhelm Neumann

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, sind vorbehalten.

Technische Universität
Chemnitz
Universitätsbibliothek



WA
K25-513
~~V. 3~~



Inhalts-Verzeichnis.

Dritte Abteilung.

VI. Kapitel.

Weichen und Kreuzungen.

Bearbeitet von Ferdinand Loewe, ord. Professor an der K. Technischen Hochschule zu München.

(Hierzu 96 Textfiguren und Tafel I.)

Einleitung.

	Seite
§ 1. Allgemeines. Verschiedene Arten von Weichen	1
Einfache Weichen	3
Doppelweichen	4
Kreuzungsweichen	6
Weichen mit ununterbrochenen Hauptgleissträngen, Kletterweichen.	7

Erster Abschnitt.

Konstruktion der Weichen.

§ 2. Formen des Wechsels (der Weiche im engeren Sinne oder der Zungenvorrichtung)	8
1. Wechsel zur Verbindung von Gleisen bei gleicher Höhenlage derselben.	
a. Schleppwechsel	8
b. Wechsel mit festen Spitzschienen	12
c. Wechsel mit beweglichen Spitzschienen, Zungenwechsel	13
d. Wechsel mit beweglichen Backenschienen	15
2. Wechsel für Kletterweichen	15
§ 3. Weite der Spurkranzrinne am Wurzelpunkt der Zunge. Grundriß des Zungenwechsels	18
§ 4. Querschnittsform der Backenschienen und Zungen.	23
Zungen aus breitfüßigen Schienen gewöhnlichen Querschnittes	23
Zungen aus Schienen besonderen Querschnittes	24
§ 5. Befestigung der Zungenschienen am Wurzelende	26
Zungenschienen gewöhnlichen Querschnittes.	26
Zungenschienen besonderen Querschnittes.	27
§ 6. Unterstützung der Zungenschienen zwischen Wurzelende und Spitze. Verbindung derselben unter einander und mit der Ausrückvorrichtung. Schiefstellung der Schienen innerhalb des Wechsels	35
§ 7. Stellvorrichtung der einfachen und Doppelweichen	40
Hebelvorrichtungen	40
Kurbelvorrichtungen.	44
§ 8. Stellvorrichtungen für Kreuzungsweichen (englische Weichen)	44
§ 9. Weichensicherungsvorkehrungen. Signalvorrichtungen.	45
Weichensignale	46

	Seite
§ 10. Weichensicherungsvorkehrungen. Fortsetzung	49
Signale, um die Halbstellung des Wechsels zu kennzeichnen	49
Druckschienen zur Erzielung des Wechselschlusses und zur Verhütung unzeitigen Um-	
stellens des Wechsels	53
§ 11. Weichensicherungsvorkehrungen. Fortsetzung	57
Weichenverschlüsse	57
§ 12. Einfache Kreuzung mit Zwangschienen (Radlenkern). Allgemeine Anordnung	62
1. Kreuzung bei Gleisen von gleicher Höhenlage	62
Einfache Herzstücke mit Spurkranzauflauf	65
Einfache Herzstücke mit beweglichen Knieschienen	67
Einfache Herzstücke mit beweglicher Herzstückspitze	68
Zwangschienen, Radlenker.	69
2. Kreuzungen für Kletterweichen	70
§ 13. Doppelkreuzung. Allgemeine Anordnung derselben	72
§ 14. Ausführung der einfachen Kreuzungen	75
Schienenherzstücke	75
Blockherzstücke aus Schalenguß	78
Blockherzstücke aus Gußstahl	80
Gußeisenherzstücke mit aufgesetzten Stahlschienen	81
Zwangschienen (Radlenker).	81
§ 15. Ausführung der Doppelkreuzungen	82
Doppelkreuzungen bei Kreuzungsweichen (englischen Weichen).	84
Doppelherzstücke mit beweglichen Teilen.	85
Vergleich zwischen den Bauarten der Herz- und Kreuzstücke	86
§ 16. Schienenunterlagen innerhalb der Weichen	90

Zweiter Abschnitt.

Berechnung der Weichen.

A. Einfache Weichen.

§ 17. Einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis. Zweibogenweiche	94
1. Formänderung des Hauptgleises außerhalb der Weiche	100
2. Formänderung des Hauptgleises innerhalb der Weiche	101
§ 18. Beispiel zur einfachen Weiche im gekrümmten Hauptgleis.	102
§ 19. Einfache Weiche im geraden Hauptgleis. Normalweiche	106
Beispiel.	110

B. Doppelweichen.

§ 20. Unsymmetrische zweiseitige (verschränkte) Doppelweiche. Symmetrische Doppelweiche (Dreitellige Weiche)	112
Verschränkte Doppelweiche	112
Symmetrische Doppelweiche	116

C. Kreuzungsweichen (Englische Weichen).

§ 21. Einfache (einseitige) und doppelte (beiderseitige) Kreuzungsweiche	116
--	-----

Dritter Abschnitt.

Gleisverbindung mittels Weichen.

§ 22. Grundmaße für die Mittellinien.	123
§ 23. Gleisentwicklung bei Abzweigung aus der Geraden. Weichenstraßen	125
Gabelung eines geraden Gleises	125
Weichenstraßen	
1. Fall	127
2. Fall	128
3. Fall	129

	Seite
§ 24. Gleisentwicklung bei Abzweigung aus der Geraden. Fortsetzung	130
Weichenbüschel	130
Gerade Parallelgleise mit gleicher nutzbarer Länge	130
§ 25. Gleisentwicklung bei Abzweigung aus dem Bogen.	131
Abzweigung aus einem Gleisbogen nahe bei dessen Ende	131
Abzweigung aus einem fortlaufenden Bogengleis	134
Verwendung einer vorliegenden Weiche	134
Verwendung einer erst zu entwerfenden Bogenweiche.	136
Verbindungsbogen zwischen einem geraden und einem gekrümmten Bahngleis	136
§ 26. Verbindung bestehender Gleise unter einander	137
a. Verbindung gerader Gleise	137
b. Verbindung abgebogener Parallelgleise	139
c. Verbindung gekrümmter Gleise	140
Litteratur	140

VII. Kapitel.

Drehscheiben und Schiebebühnen.

Bearbeitet von Georg Meyer, Professor an der K. Technischen Hochschule zu Berlin.

(Hierzu 70 Textfiguren.)

A. Drehscheiben.

§ 1. Allgemeines	142
§ 2. Verschiedene Arten von Drehscheiben. Größe derselben	143
§ 3. Herstellung des Drehscheibenkörpers. Unterstützung desselben	144
§ 4. Drehscheiben für Achsen	144
§ 5. Drehscheiben für Wagen.	148
§ 6. Drehscheiben für Lokomotiven mit Tender	152
§ 7. Widerstand der Drehscheiben bei ihrer Bewegung. Geschwindigkeit derselben.	155
§ 8. Bewegungsvorrichtung für Drehscheiben	157
§ 9. Drehbäume und Windevorrichtungen mit Handbetrieb	158
§ 10. Drehscheiben mit Dampf- und Preßwasserbetrieb	160
§ 11. Drehscheiben mit elektrischem Betrieb	162
§ 12. Einfällklinken und Riegel. Signaleinrichtungen	164
§ 13. Gründung der Drehscheiben. Grube für dieselben	166
§ 14. Gleisverbindung mittels Drehscheiben.	168
§ 15. Erfahrungen über den Betrieb von Drehscheiben nach den Beschlüssen der Straßburger Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen vom Jahre 1893.	169
§ 16. Die in den Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands vom 5. Juli 1892, in der Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands vom 5. Juli 1892, sowie in den Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen nach den Beschlüssen der Berliner Vereinsversammlung vom Jahre 1896 enthaltenen, hierher gehörigen Bestimmungen.	170

B. Schiebebühnen.

§ 17. Allgemeines	170
§ 18. Bau der Schiebebühnen. Unterstützung derselben	172
§ 19. Sicherungseinrichtungen und Gründung der Schiebebühnen.	174
§ 20. Führung der Schiebebühnen	174
§ 21. Bewegungswiderstand und Geschwindigkeit der Schiebebühnen. Bewegungsvorrichtungen	175
§ 22. Schiebebühne mit Laufgrube für Achsen	177
§ 23. Schiebebühne mit Laufgrube für Wagen	177
§ 24. Schiebebühne mit Laufgrube für Lokomotiven ohne Tender	178
§ 25. Schiebebühne mit Laufgrube für Lokomotiven samt Tender	180
§ 26. Schiebebühne ohne Laufgrube, nicht versenkte Schiebebühne	183

VI. Kapitel.

Weichen und Kreuzungen.

Bearbeitet von **Ferdinand Loewe**, ord. Professor an der K. Technischen Hochschule zu München.

(Mit Tafel I und 96 Textfiguren.)

Einleitung.

§ 1. Allgemeines. Verschiedene Arten von Weichen. — Ein wesentlicher Unterschied und eine gewisse Beschränktheit der Eisenbahnen anderen Land- und den Wasserstraßen gegenüber liegt in dem Umstande, daß die Bewegung ihrer Fahrzeuge nur längs fest bestimmten Linien, auf Schienensträngen, möglich ist, so daß die auf demselben Gleise befindlichen Fahrzeuge sich weder ausweichen, noch einander überholen können, und sich auch nicht ohne weiteres umwenden lassen. Es ist dies sicherlich ein Nachteil, der jedoch reichlich aufgehoben wird durch den geringen Bewegungswiderstand auf eiserner Spur und durch die Möglichkeit, bei Verwendung von Elementarkräften die Leistungsfähigkeit des Verkehrsmittels fast beliebig zu steigern.

Als unentbehrliche Vorkehrungen zur Vermittlung des Überganges der Eisenbahnfahrzeuge von Gleis zu Gleis, beziehungsweise zur Ermöglichung des Wendens eines Fahrzeuges im selben Gleise, dienen nun entweder sogenannte Weichen, oder Drehscheiben, oder Schiebebühnen.

Mittels der Weichen können Wagenzüge im ganzen die Gleise wechseln, ohne dabei ihre Fahrt unterbrechen zu müssen, während Drehscheiben und Schiebebühnen immer nur ein einzelnes Fahrzeug, oder nur einige wenige solcher auf einmal überzusetzen gestatten, nachdem dieselben auf die Scheibe oder Bühne aufgebracht und um eine lotrechte Achse gedreht, beziehungsweise parallel verschoben wurden. Ist hiernach die Weiche in allen Fällen, wenn es sich um den Übergang einer größeren Anzahl zusammengehängter Fahrzeuge von Gleis zu Gleis handelt, das einzige gegenwärtig zur Verfügung stehende Verbindungsmittel, so kann bei ihr doch andererseits der Umstand als störend empfunden werden, dass die Überführung nur auf schmalem, langgestrecktem Raume vor sich geht, während Drehscheiben und Schiebebühnen den Raum nach der Seite hin viel besser auszunützen gestatten. Das Umwenden endlich auch nur eines einzelnen Wagens, wie es mit Hilfe von

Drehscheiben geschieht, kann mittels Weichen lediglich unter Zuhilfenahme einer längeren Gleisentwicklung geschehen, indem man z. B. nach Abb. 1 drei Weichen

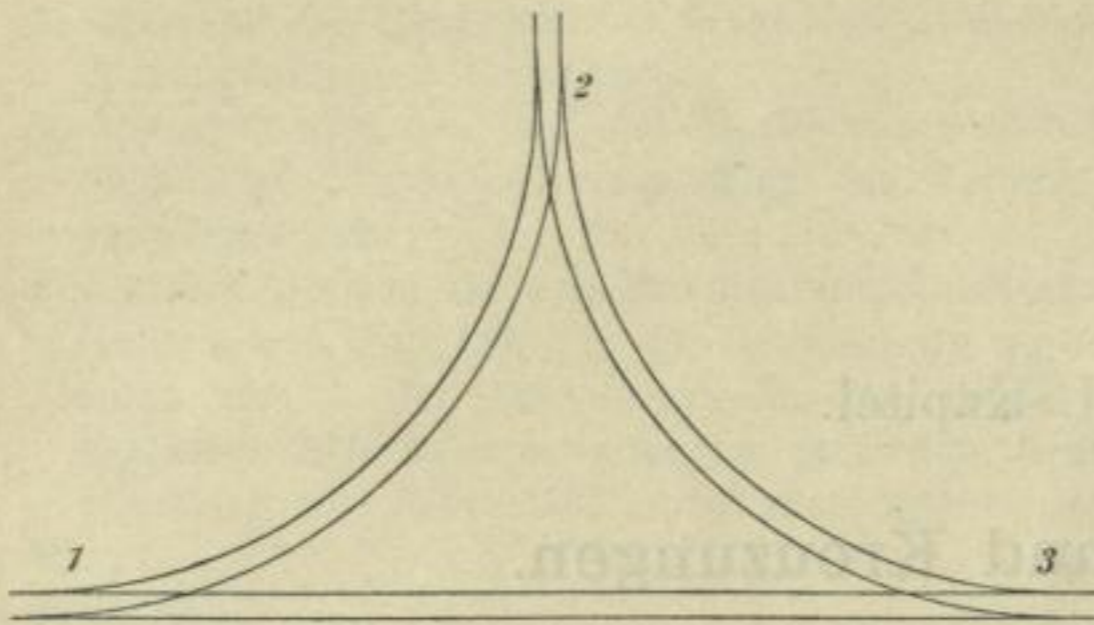


Abb. 1.

Nr. 1, 2 und 3 durch Gleisstücke verbindet¹⁾.

Vorrichtungen zum Ausweichen der Fahrzeuge waren schon bei den eigentümlichen altgriechischen Spurstraßen mit ihren in Stein eingehauenen Furchen in Anwendung²⁾, ebenso finden sich bei den bis ins Mittelalter zurückreichenden Bergwerksbahnen Vorrichtungen, allerdings auch noch sehr einfacher Art, zur Vermittlung des Überganges von Gleis zu

Gleis. Letztere mögen später auf einen Teil der wahrscheinlich im siebzehnten Jahrhundert in England unter freiem Himmel erbauten Holzbahnen übergegangen sein, doch haben sie dort keinesfalls eine weitergehende Entwicklung erfahren, abgesehen davon, daß auch auf Spurbahnen dieser Art da und dort schon bewegliche Weichenteile vorgekommen sein sollen.

Als Ausgangsformen für die hoch entwickelten Weichenkonstruktionen der heutigen Eisenbahnen werden wohl am besten jene Anordnungen aufgefaßt, welche Curr³⁾ für seine Gleise mit gußeisernen Flachschielen von winkelförmigem Querschnitt unter Verwendung hölzerner Querschwellen entwarf. Die nachstehende Abb. 2 giebt eine Vorstellung von der Curr'schen Weichenanlage ohne bewegliche

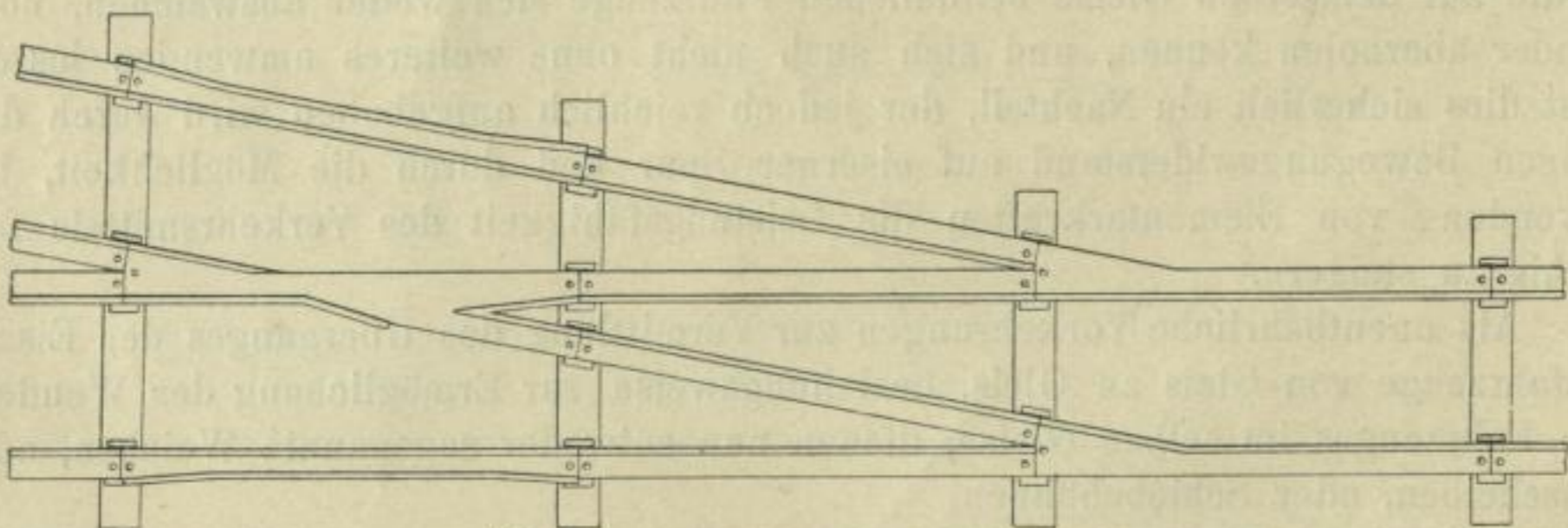


Abb. 2. Curr's Flachschielen-Weiche (1797).

Schienen. Die Stöße der 6' langen Winkelschienen aus Gußeisen waren ruhend angeordnet; die Abzweigung wurde durch eine entsprechende Verbreiterung der Schienen vermittelt, gegen welche sich das erste Schienenpaar des Nebengleises anlegte; die der Kreuzungsstelle gegenüberliegenden Schienen der äußeren Gleis-

¹⁾ Es sei hier auch noch an die Abhandlung von Dr. H. Scheffler über die Drehbahn, in der Zeitschrift f. Bauwesen 1866, S. 547 erinnert, worin der Entwurf einer sogenannten Drehbahn besprochen und Untersuchungen über die in derselben erforderliche Zugkraft angestellt werden.

²⁾ Curtius, Zur Geschichte des Wegbaues bei den Griechen, Abhandlung der k. preuß. Akademie der Wissenschaften, 1854, S. 211 ff.

³⁾ Curr, The Coal Viewer and Engine Builder's Practical Companion, Sheffield 1797.

stränge endlich erhielten doppelte Spurränder, um die Führung der Räder zu verbessern, welche durch die erforderliche Unterbrechung der gewöhnlichen Spurränder an der Überschneidungsstelle der Schienenstränge leiden mußte. Um die Ablenkung der in die Weiche einfahrenden Wagen mit größerer Sicherheit bewirken zu können, war nach Abb. 3 auch ein verstellbares Schienenstück von etwa 3' Länge vorgesehen.

Es ist nicht beabsichtigt, an dieser Stelle näher auf die geschichtliche Entwicklung einzugehen; erst bei den späteren Betrachtungen der einzelnen Teile, aus welchen sich die Weichen zusammensetzen, sollen einige Ergänzungen eingeschaltet werden⁴⁾.

Hier handelt es sich vor allem darum, die zur Zeit hauptsächlich in Verwendung stehenden Formen der Weichen namhaft zu machen und den Begriff einer Weiche an ihnen näher zu erläutern.

Man unterscheidet nun hauptsächlich:

Einfache Weichen, Doppelweichen und Kreuzungsweichen, sodann Weichen mit ununterbrochenen Hauptgleissträngen, sogenannte Kletterweichen.

Einfache Weichen.

Am häufigsten kommt die einfache Weiche vor, welche die Abzweigung eines einzelnen Gleises aus einem anderen gegebenen, dem öfters sogenannten Stamm- oder Hauptgleise unter spitzem Winkel ermöglicht. Ist I, I in Abb. 4 das ursprüng-



Abb. 4. Einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis.

lich gegebene Gleis und soll aus demselben ein anderes Gleis II abzweigen, so muss dort, wo die Abzweigung beginnt, ungefähr zwischen den Querschnitten $A_1 A_2$ und $C_1 C_2$, ein besonderer Teil eingeschaltet werden, mittels welchem ein im erstgenannten Gleis in der Richtung des Pfeiles gegen die Ablenkungsstelle hin fahrender Eisenbahnzug je nach Erfordernis in seinem Gleise weitergeleitet, oder aber in das Gleis II abgelenkt werden kann. Dieser besondere Konstruktionsteil wird in Süddeutschland und Österreich gewöhnlich Wechsel, in Norddeutschland aber Weiche (im engeren Sinne) genannt, während daneben auch der Name Zungen- oder Ablenkungsvorrichtung gebräuchlich ist. Bei der in der Abbildung gezeichneten

⁴⁾ Ausführliche Mitteilungen siehe in Haarmann, Das Eisenbahngleis, Geschichtlicher Teil, Leipzig 1891, S. 354 ff.

Wechselstellung würde der in der Richtung des Pfeiles ankommende Wagenzug im Hauptgleis I, I weitergehen.

Da weiter an der Stelle K , wo sich die Schienenstränge überschneiden, Wege für die an der Innenseite der Schienenköpfe hingleitenden Spurkränze der Räder geschaffen werden müssen, so wird hier ebenfalls eine besondere Anordnung, eine sogenannte einfache Kreuzung erforderlich. Zu dieser Kreuzung gehören auch zwei, an den äußeren Schienensträngen einzulegende Zwangschienen oder Radlenker $P_1 Q_1$ und $P_2 Q_2$ in Abb. 4, deren Bedeutung später erklärt werden wird.

Wechsel und Kreuzung zusammen mit den vier, zwischen ihnen liegenden Schienensträngen bilden die einfache Weiche. Als Anfang derselben gilt der, vor der eigentlichen Abzweigungsstelle $A_1 A_2$ gelegene Schienenstoß, während ihr Ende durch gewisse Schienenstöße hinter der Kreuzungsstelle K , deren Lage von der Schieneneinteilung innerhalb der Weiche abhängig ist, bestimmt wird. Die beiden zwischen Wechsel und Kreuzung gelegenen Schienenstrangstücke des abzweigenden Gleises werden öfters mit dem Namen „Weichenbogen“ bezeichnet.

Ist das ursprünglich vorhandene Gleis I , aus welchem die Abzweigung erfolgt, ein gekrümmtes, so spricht man von einer einfachen Weiche im gekrümmten Hauptgleise oder einer Zweibogenweiche, wofür früher der Name Kurvenweiche üblich war. Hierbei kann die Abzweigung, wie in Abb. 4, auf der hohlen (konkaven), oder auf der erhabenen (konvexen) Seite erfolgen, wodurch eine einseitige oder eine beiderseitige Zweibogenweiche entsteht; im letzteren Falle ist auch eine symmetrische Anordnung möglich.

Ein besonderer Fall der Zweibogenweiche ist die einfache Weiche im geraden Stammgleis, zur Zeit auch Normalweiche genannt, welche als Rechts- und Linksweiche unterschieden wird, je nachdem die Ablenkung der Fahrzeuge aus dem Stammgleise nach der rechten oder linken Seite desselben hin erfolgt.

Doppelweichen.

Doppelweichen (dreigleisige Weichen) entstehen, wenn von einem geraden, durchlaufenden Stammgleis zwei andere Gleise mittels einfacher Weichen abgezweigt

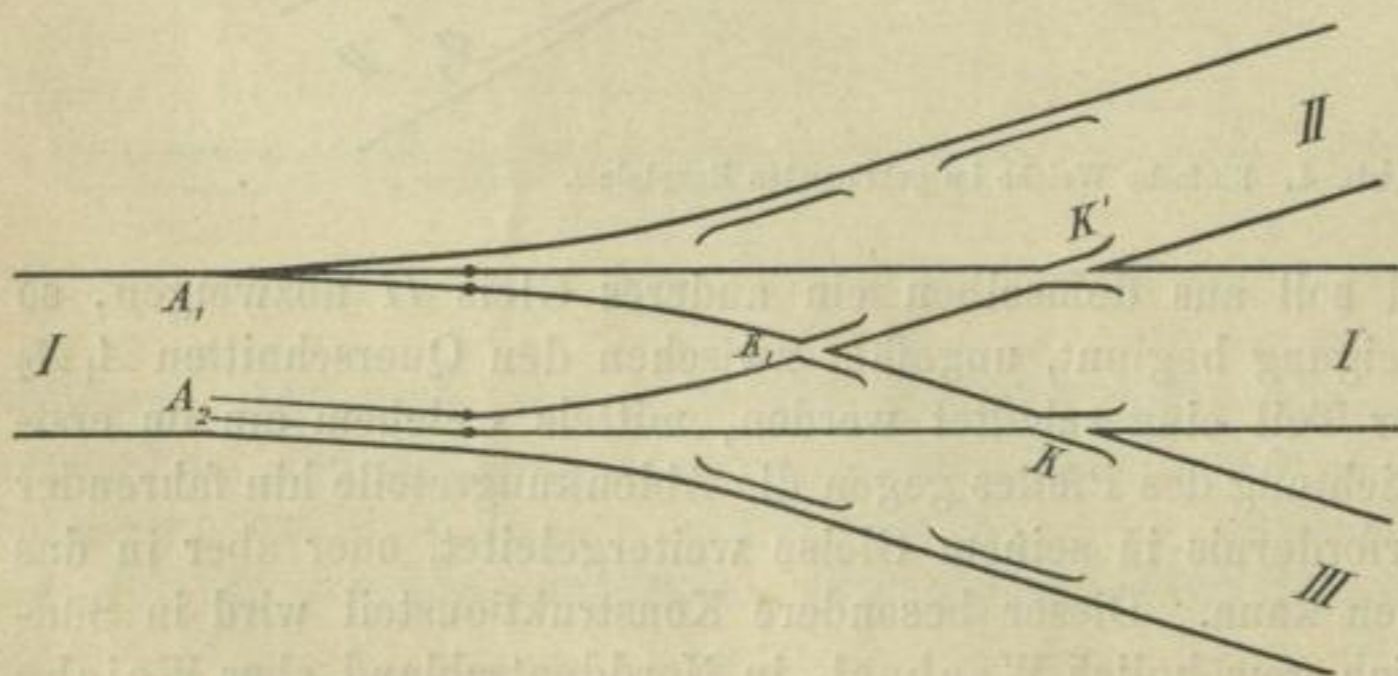


Abb. 5. Symmetrische Doppelweiche.

werden, entweder von einer und derselben Stelle des Stammgleises aus, oder um ein kurzes Stück in der Richtung dieses Gleises gegen einander verschoben.

In der Regel erfolgt die Abzweigung nach verschiedenen Seiten hin, also unter Verwendung einer

Rechts- und einer Linksweiche, und es liegt dann eine zweiseitige Doppelweiche vor. Eine besondere Art dieser Doppelweiche ist die von einzelnen Bahnverwaltungen zu Zeiten häufig verwendete und in Abb. 5 dargestellte symmetrische

Doppelweiche, wobei die Ablenkung der Nebengleise *II* und *III* aus dem durchlaufenden Stammgleis *I, I* mittels zweier, nach der Größe des Kreuzungswinkels und in der Länge übereinstimmender Normalweichen erfolgt, deren gemeinschaftliche Anfangspunkte in den Schienenstößen vor dem Querschnitte $A_1 A_2$ liegen.

Eine solche Doppelweiche enthält hiernach zwei neben einander liegende Paare von Wechselzungen und drei einfache Kreuzungen, deren zwei (K und K') den geraden Schienensträngen des Stammgleises *II* angehören und einander gerade gegenüber liegen, während die dritte, in dessen Achse treffende Kreuzung (K_1) von zwei Schienensträngen der abzweigenden Gleise gebildet wird. Als Nachteil dieser symmetrischen Anordnung wird es empfunden, daß für die beiden Kreuzungen K und K' Zwangschienen nur auf einer Seite angebracht werden können, ebenso daß durch das Nebeneinanderliegen der Wechselzungenpaare eine besondere und starke Bearbeitung jener Zungenschienen bedingt ist, welche neben die durchlaufenden Gleisstränge zu liegen kommen, und daß endlich Irrungen seitens des Wechselwärters und Zugpersonales beim Einstellen der Wechsel, beziehungsweise bei der Beurteilung der Wechselstellung nicht ausgeschlossen sind. Die sechste Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen hatte im Jahre 1874 zu Düsseldorf Veranlassung, sich über diese Angelegenheiten auszusprechen und ist auf Grund der Äußerungen von sechzehn Bahnverwaltungen zu der Schlußfolgerung gelangt:

Die neueren Erfahrungen haben dargethan, daß dreiteilige Weichen guter Konstruktion unter Voraussetzung ganz verlässiger Bedienung und der Anbringung entsprechender Signalvorrichtung in Hauptgleisen unbedenklich angewendet werden können⁵⁾.

Auch die Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen enthalten demgemäß bezüglich der Haupteisenbahnen die Bestimmung:

§ 40. ¹⁰ Doppelweichen, durch welche aus dem Stammgleise zwei Nebengleise an derselben Stelle oder kurz hinter einander abzweigen, sind bei entsprechender Signalvorrichtung auch in Hauptgleisen zulässig.

Trotzdem aber ist die Verwendung der symmetrischen Doppelweiche auf den Linien mancher Bahnverwaltungen in den letzten Jahren immer mehr zurückgegangen.

Die Nachteile der symmetrischen Doppelweichen lassen sich vermeiden, wenn man die Anfangspunkte der beiden, nach verschiedenen Seiten gewendeten Weichen nicht in denselben Querschnitt, sondern um ein kurzes Stück von einander entfernt legt. Es entsteht dann eine zweiseitige Doppelweiche mit hinter einander liegenden (gegen einander verschobenen) Wechseln, oder eine auch sogenannte verschränkte Doppelweiche, bei welcher die dem Stammgleis angehörigen Kreuzungspunkte nicht mehr einander gegenüber liegen, so daß die Zwangschienen ihren Platz finden, und die dritte Kreuzung, welche bei der symmetrischen Doppelweiche in der Hauptgleisachse sich befindet, nun seitlich dieser Achse zu liegen kommt. Der vorstehend besprochenen zweiseitigen Doppelweiche in ihren verschiedenen Formen steht die von dem Eisenbahnsekretär Ziegler empfohlene, bisher noch wenig beachtete einseitige Doppelweiche gegenüber, bei welcher aus dem durchlaufenden geraden Stammgleis zwei Nebengleise mit Hilfe zweier, gegen ein-

⁵⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., V. Ergänz.-Band, 1875, S. 21—23.

ander verschobener Normalweichen nach derselben Seite hin abgezweigt werden. Bei ihr lassen sich zwei Formen unterscheiden, je nachdem beide Seitengleise nach einander aus dem geraden Hauptgleis abzweigen, oder aber das eine Seitengleis aus dem bereits abgezweigten anderen sich entwickelt⁶⁾.

Kreuzungsweichen.

Die einfache oder einseitige Kreuzungsweiche (einfache englische Weiche) vermittelt nach Abb. 6 den Übergang der Wagenzüge zwischen zwei, unter spitzem Winkel sich schneidenden geraden Gleisen II' und II'' indem sie eine

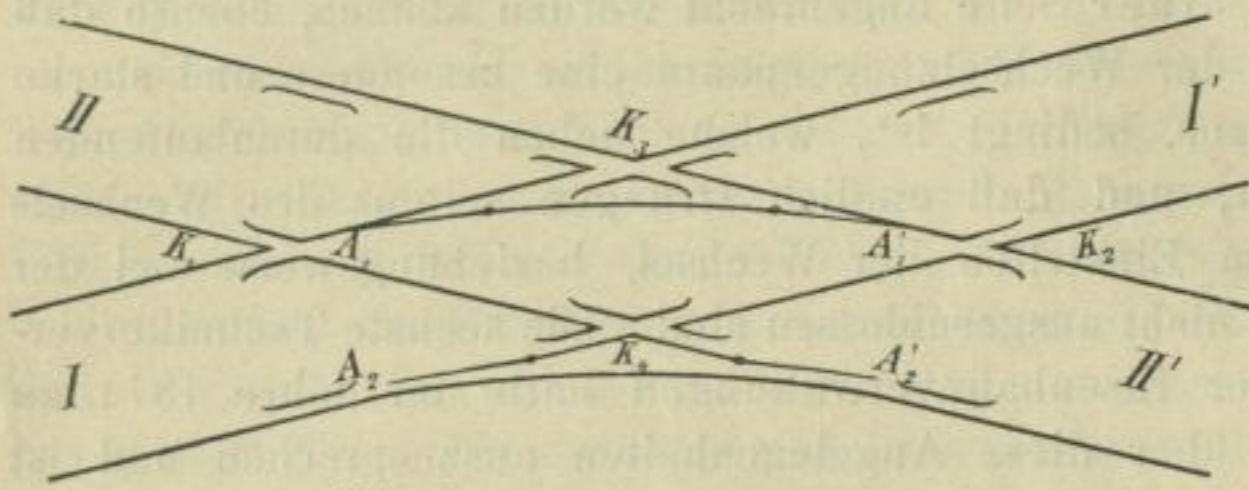


Abb. 6. Einseitige Kreuzungsweiche.

Verbindung zwischen den unter stumpfem Winkel sich treffenden Gleisstrecken I und II' , oder aber I' und II herstellt. Sie besteht aus zwei (innerhalb der Querschnitte $A_1 A_2$ und $A_1' A_2'$) eingelegten Wechsell (Zungenvorrichtungen) und den zu deren Verbindung dienenden bogenförmigen Gleissträngen.

Wird eine einfache Kreuzungsweiche, wie eine solche in Abb. 6 zur Verbindung der Gleisarme I und II' angeordnet ist, auch zur Verbindung der Arme II und I' eingelegt, ein Fall, welcher besonders häufig zur Ausführung kommt, so entsteht die doppelte oder beiderseitige Kreuzungsweiche (doppelte englische Weiche).

Was die Kreuzungen an den vier Überschneidungsstellen der geraden Gleisstränge betrifft, so sind zwei derselben, nämlich K_1 und K_2 , übereinstimmend mit den bei gewöhnlichen einfachen, sowie bei Doppelweichen auftretenden Kreuzungen, während bei K_3 und K_4 sogenannte Doppelkreuzungen entstehen, die, wie im § 13 dargethan werden soll, eine besonders sorgfältige Anordnung und Ausbildung zur Erzielung genügender Betriebssicherheit verlangen. In wieweit letztere auch

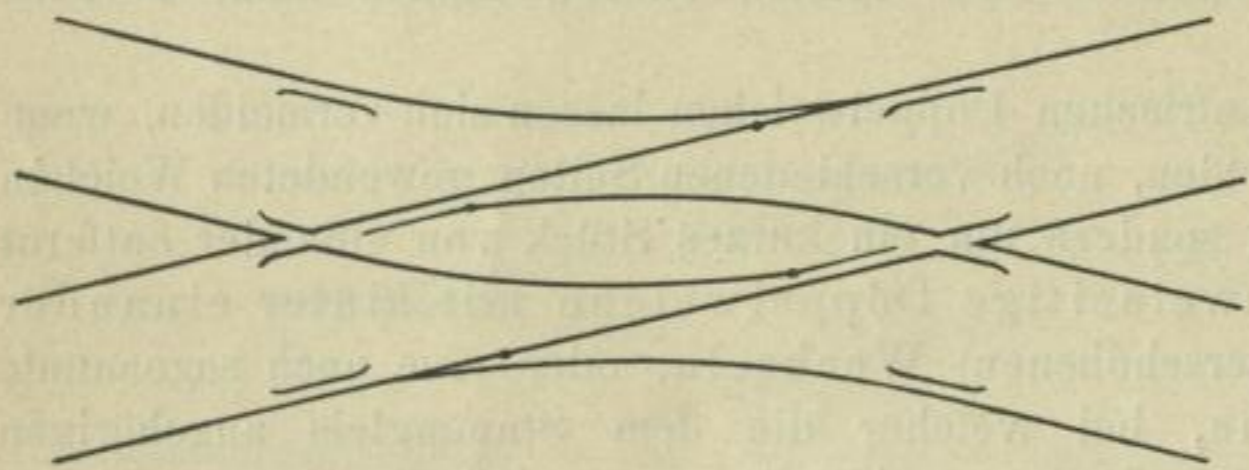


Abb. 7. Weichenverschlingung.

durch die Art der Stellvorrichtung beeinflusst wird, geht aus den Erörterungen des § 15 hervor.

Näheres über die Erfahrungen mit Kreuzungsweichen siehe § 21 im zweiten Abschnitt.

Aus der doppelten Kreuzungsweiche entsteht eine

eigentümliche Gleisverbindung, die sogenannte Weichenverschlingung, wenn man von den beiden sich schneidenden geraden Gleisen eines wegläßt. Die Abzweigung aus dem verbliebenen geraden Gleis erfolgt dabei in der einen wie in der anderen Richtung nach links, bzw. nach rechts (Abb. 7).

⁶⁾ Siehe deshalb unter anderem einen Vortrag Goering's im Verein für Eisenbahnkunde, Glaser's Ann., Bd. 36, 1895, S. 64. Mit Abb.

Weichen mit ununterbrochenen Hauptgleissträngen, Kletterweichen.

Zuweilen tritt das Bedürfnis hervor, von einem bestehenden Hauptgleis ein Nebengleis abzuzweigen, ohne daß die Schienenstränge des ersteren irgend welche Unterbrechungen erfahren, so z. B. wenn auf der freien Strecke eine untergeordnete und wohl auch seltener benutzte Schienenverbindung nach einer seitlich der Bahn gelegenen Fabrik hergestellt werden soll. Es bleibt dann nichts anderes übrig, als die Hauptgleisstränge durch die abzweigenden Fahrzeuge übersteigen zu lassen, wozu eine Hebung der letzteren mindestens um die Höhe ihrer Spurkränze erforderlich wird. Hieraus erklärt sich der Name Kletterweiche, welcher vor der ebenfalls hie und da gebräuchlichen, aber unverständlichen Bezeichnung Industrie-weiche den Vorzug verdient und in der Folge festgehalten werden soll.

Für Haupteisenbahnen kommen zur Zeit hauptsächlich drei einschlägige Konstruktionen in Betracht, nämlich die zuerst in Amerika aufgekommene, nach Wharton benannte, sodann die auf deutschen Bahnen versuchten Weichen von Scheffler und Blauel, die alle im Wesentlichen übereinstimmen und nur in den Einzelheiten von einander abweichen. Letzteres gilt auch für einige unter anderen Namen bekannte Kletterweichen, so z. B. für die William-Weiche, welche sich auf belgischen Bahnen findet.

Bei allen diesen wird das Hauptgleis weder im Wechsel, noch an der Kreuzung durch Lücken für die Spurkränze unterbrochen. Die Fahrzeuge werden vielmehr zunächst durch den Wechsel nicht nur aus dem Hauptgleis abgelenkt, sondern auch, indem die Wechseloberfläche eine schiefe Ebene bildet, gleichzeitig um die Höhe der Spurkränze gehoben, so daß die Räder der einen Wagenseite den betreffenden Hauptgleisstrang schon innerhalb des Wechsels überschreiten. Die Räder der Gegenseite durchlaufen den äußeren Strang des seiner ganzen Länge nach entsprechend überhöhten Nebengleises innerhalb der Hauptgleisstränge und überschreiten den inneren Schienenstrang des Hauptgleises erst bei der Kreuzung. Näheres über die Konstruktion des Wechsels und der Kreuzung ist im § 2 bzw. § 12 gesagt.

Erster Abschnitt.

Konstruktion der Weichen.

Es sei hier gleich eingangs erwähnt, daß bei Besprechung der Kreuzung als Teil der Weichen auch jene Kreuzungen behandelt werden, welche sich bei der Überschneidung von Gleisen ergeben.

§ 2. Formen des Wechsels (der Weiche im engeren Sinne oder der Zungenvorrichtung). — Der Wechsel, der wichtigste Teil aller Weichen, hat im Laufe der Zeit mancherlei Formen angenommen, von welchen die wichtigeren an dieser Stelle besprochen werden sollen.

1. Wechsel zur Verbindung von Gleisen bei gleicher Höhenlage derselben.

a) *Schleppwechsel.*

Eine wahrscheinlich zuerst in Amerika, dann aber auch bei den älteren europäischen Eisenbahnen verwendete, im ganzen einfache und leicht ausführbare Konstruktion ist der sogenannte Schleppwechsel. Er stellt im wesentlichen ein

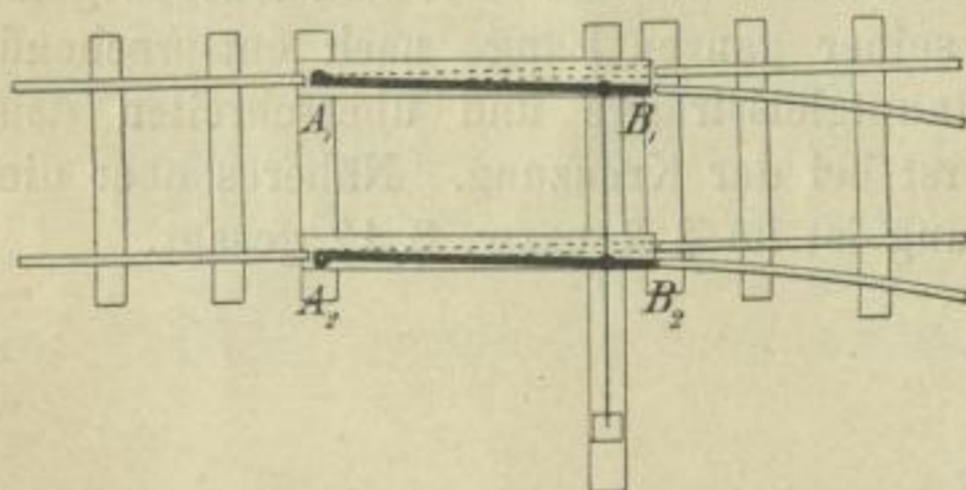


Abb. 8. Schleppwechsel mit einfachen Schubschienen.

bewegliches Gleisstück vor, welches nach Erfordernis in das eine oder andere der unter einander zu verbindenden Gleise eingefügt werden kann. Bei der einfacheren Form dieser Wechsel (Abb. 8) sind zwei Schubschienen $A_1 B_1$ und $A_2 B_2$ um ihre Enden drehbar gemacht und unter einander, sowie mit einer Stellvorrichtung derartig verbunden, daß sie zur Schließung der Lücke in das jeweils zu befahrende

Gleis eingeschaltet werden können⁷⁾. Die beiden Lagen, welche das Schienenpaar dabei einnimmt, sind in der Abbildung durch ausgezogene und punktierte Linien unterschieden.

⁷⁾ Eines der ältesten Beispiele von Schleppwechseln europäischer Eisenbahnen ist die Konstruktion der Linie Brüssel-Mecheln (1835). Bei derselben fehlte noch die gegenseitige Verbindung der Schubschienen. Dieselben waren mit dem freien Ende in Stühlen gelagert, d. h. „in einen beweglichen Sattel mit abgerundeter Grundfläche eingelassen, welcher auf einer eisernen Unterlage verschiebbar war“, und sie wurden einzeln verstellt (Plieninger, Die Eisenbahn von Brüssel nach Mecheln, Stuttgart und Tübingen 1836, S. 17). — Als ein zweites Beispiel sei der Wechsel der Bahn Paris-St. Germain aus dem Jahre 1837 angeführt, bei welchem die Schubschienen breite Füße hatten, durch eine Querstange zu einem Ganzen verbunden waren und mittels einer einfachen Stellvorrichtung bewegt wurden (Perdonnet et Polonceau, Portefeuille de l'Ingénieur des chemins de fer, Paris 1843—1846, Planche D. 4, Légendes pag. 17, Texte pag. 233). Sehr eingehende Mitteilungen aus verschiedenen Quellen samt Abbildungen sind in dem ausführlichen Werke Haarmann, Das Eisenbahngleise, Leipzig 1891, S. 367 ff. zu finden.

Die beweglichen Wechselschienen bilden bei ihrer Einstellung in das abzweigende Gleis an den Punkten A_1 und A_2 Ecken, die um so fühlbarer werden, je geringer die Länge jener Schienen gewählt wurde. Um diese Ecken zu beseitigen und den Wechsel zugleich widerstandsfähiger gegen Seitendrucke zu machen, hat man zuweilen nach Abb. 9 vier unter einander verbundene und um die Enden B drehbar eingerichtete Schienen verwendet. Ein Paar derselben ($A_1 B_1$ und $A_2 B_2$) war ein für allemal dem Stammgleis, das andere entsprechend gekrümmte Paar ($A_1' B_1'$ und $A_2' B_2'$) dem abzweigenden Nebengleis zugeteilt. Der erste Wechsel dieser Art soll im Jahre 1838 auf der London-Birmingham-Eisenbahn zur Ausführung gekommen sein⁸⁾.

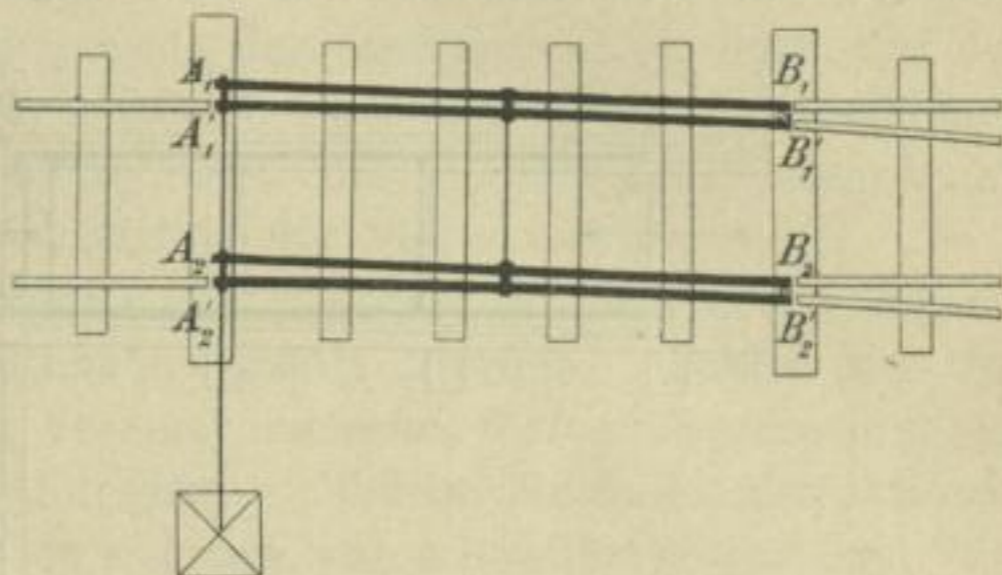


Abb. 9. Schleppechsel mit doppelten Schubschienen.

Durch eine solche Anordnung werden allerdings die vorerwähnten Verbesserungen erzielt, dagegen bleibt der sehr bedenkliche Umstand bestehen, daß bei falscher Einstellung der Schubschienen die in der Richtung $B-A$ fahrenden Bahnzüge entgleisen müssen. Leider haben die hierauf bezüglichen, nachstehend zu besprechenden Verbesserungsbestrebungen zu keinem ganz befriedigenden Ergebnisse geführt.

In manchen Fällen erstrebte man die Umstellung des falsch stehenden Wechsels mit Hilfe der Spurkränze der in Bewegung befindlichen Fahrzeuge. So brachte z. B. M. v. Weber, damals Maschinenmeister der Chemnitz-Riesaer Eisenbahn, hinter den beweglichen Enden des einfachen Schleppechels und in Verbindung mit dessen Zugstange zwei in wagrechtem Sinne drehbare Hebel an, welche durch die Spurkränze der Räder eines bei falscher Wechselstellung aus der Weiche ausfahrenden Bahnzuges verschoben wurden und in Folge dessen die Umstellung der Schubschienen bewirkten, bevor die Räder der ersten Achse auf diese gelangt waren⁹⁾. Poiret dagegen verlegte innerhalb des Wechsels mit doppelten Schubschienen zwei feste Zwangschienen, welche den Spurkränzen die zur Bewegung des Wechsels erforderlichen Stützpunkte gewähren sollten¹⁰⁾. Allein weder diese noch jene Konstruktion konnte den gehegten Erwartungen entsprechen, weil die gewünschte Spurkranzwirkung nicht sicher genug erfolgte, auch mußte die Befestigung der Poiret'schen Zwangschienen eine sehr ausgiebige sein, wenn sie nicht durch die bedeutende, zur Verschiebung des mit einem Fahrzeug besetzten Wechsels erforderliche Kraft gelöst werden sollte.

Große Hoffnungen hatte man auch eine Zeit lang auf eine von Chillingworth angegebene und auf der braunschweigischen Eisenbahn versuchsweise ausgeführte Anordnung gesetzt, wobei hinter dem einfachen Schleppechsel $A_1 B_1$,

⁸⁾ Siehe über diese Konstruktion in Perdonnet et Polonceau, Portefeuille de l'Ingénieur des chemins de fer, Paris 1843—1846, Texte p. 233, Tafel D 10, Légendes p. 21; sodann Haarmann, Das Eisenbahngleise, Leipzig 1891, S. 371.

⁹⁾ Patentierte neue Sicherheits-Ausweiche, erfunden und beschrieben von M. M. v. Weber, Maschinenmeister der Chemnitz-Riesaer Eisenbahn, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1846, S. 201. Mit Abb.

¹⁰⁾ Perdonnet, Traité élém. d. ch. d. f. 1865, S. 157.

$A_2 B_2$ (Abb. 10) ein zweiter einfacher Schlepwechsel $a_1 b_1$, $a_2 b_2$ in entgegengesetzter Lage angeordnet war, in dessen Schubschienen die inneren, sonst festen Gleisstränge endigten. Beide Wechsel wurden durch eine Ausrückvorrichtung unter Vermittlung des um den festgelagerten Drehpunkt C beweglichen Querhebels gegen einander bewegt, und zwar verschob sich das erstgenannte Schienenpaar um die Breite des

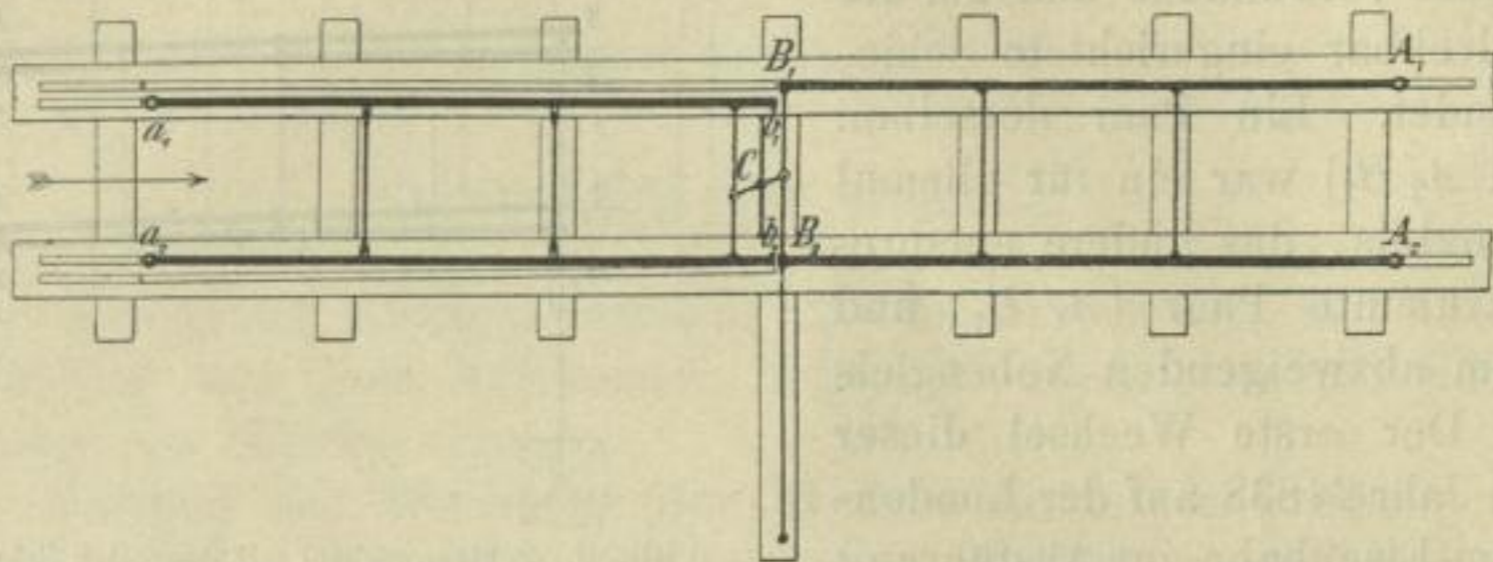


Abb. 10. Schlepwechsel von Chillingworth.

Schienenkopfes nach der einen und gleichzeitig das zweite Paar um die Weite der Spurkranzrinne nach der anderen Seite. Von den beiden Schubschienen $a_1 b_1$, $a_2 b_2$ stand nämlich immer eine von dem ihr zugehörigen festliegenden Schienenstränge um die Rinnenweite ab, während die andere den ihrigen berührte, so daß die aus dem Wechsel bei unrichtiger Lage der Wechselschienen kommenden Fahrzeuge das gewaltsame Umstellen derselben bewirken mußten. Bei der in Abb. 10 angenommenen

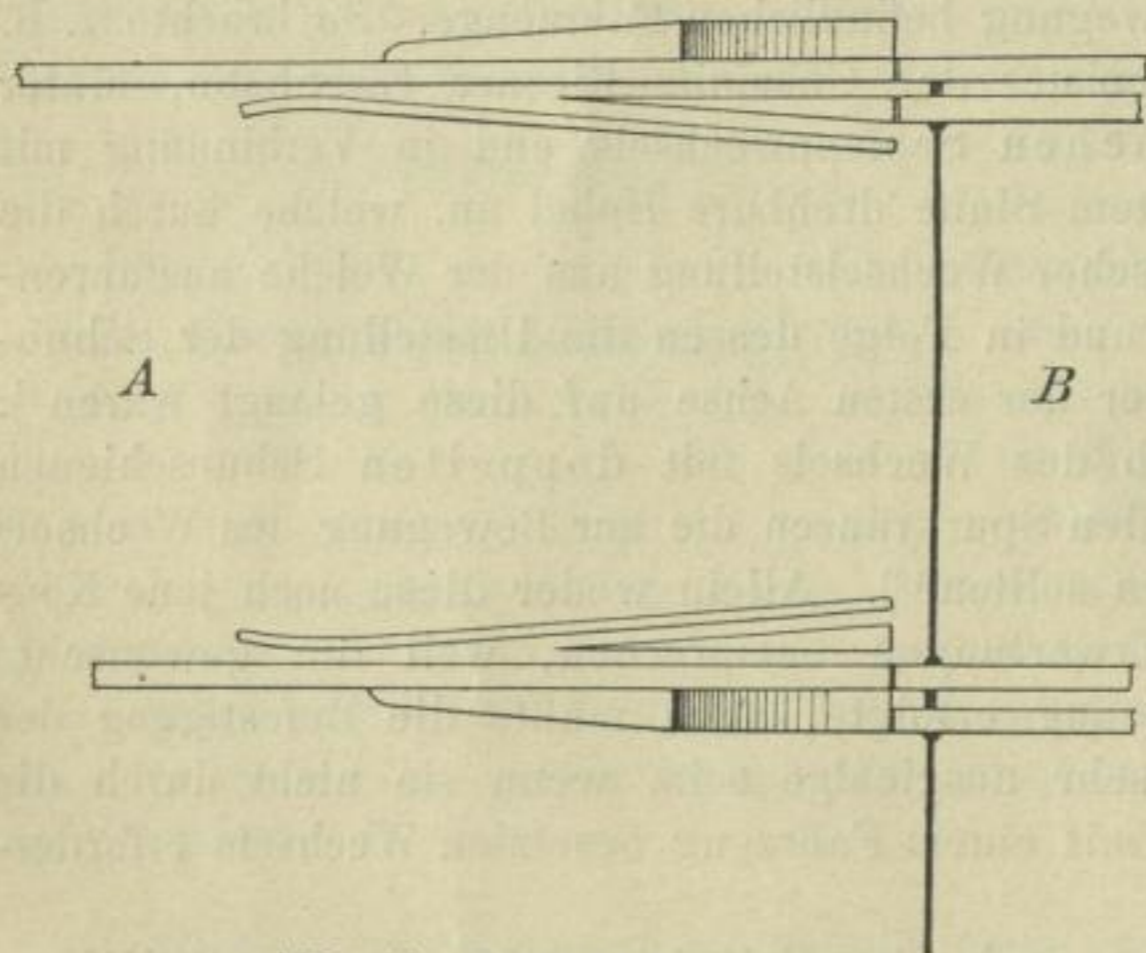


Abb. 11. Wohnlich's Schlepwechsel.

Lage würde der geschilderte Vorgang durch einen in der Richtung des Pfeiles auf dem Nebengleise kommenden Bahnzug bewirkt werden. Wesentlich bei der geschilderten Anlage war endlich der Umstand, daß beim „Aufschneiden“ des Wechsels nicht in erster Linie die Spurkränze der Räder zur Wirksamkeit gelangten, sondern vor allem das Gewicht der Achsen, indem die Schienen $a_1 b_1$ und $a_2 b_2$ auf schiefen Ebenen gelagert waren¹¹⁾.

Wieder in anderer Weise suchte Wohnlich, Maschinenmeister der badischen Eisen-

bahn, die Aufgabe zu lösen, indem er bei Verwendung eines Schlepwechsels mit doppelten Schubschienen (Abb. 11) unmittelbar vor demselben an der Innenseite der festen Gleisstränge zungenartige Stücke samt Zwangschienen und an deren Außenseite schiefe Ebenen anordnete, so daß die Räder eines in der Richtung

¹¹⁾ Schneider, Beschreibung einer neuen selbstwirkenden Ausweich-Vorrichtung für Eisenbahnen, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1847, S. 46. Mit Abb.

B—A bei falscher Wechselstellung ausfahrenden Bahnzuges einerseits durch die Zwangsschiene unter Mitwirkung der Zunge gegen den festen Schienenstrang gedrängt, andererseits aber mittels der schiefen Ebene auf die Höhe des anderen festen Gleisstranges gehoben und über denselben weggeführt wurden, um alsdann an dessen Innenseite herabzugleiten¹²⁾.

Eine ähnliche Einrichtung ist gegen Ende der dreißiger Jahre auch auf der Bahn von Magdeburg nach Leipzig bei Wechseln mit einfachen Schubschienen getroffen worden¹³⁾. Allein gegen sie, wie gegen die Wohnlich'sche Anordnung sprachen die starken Stöße, die beim Niederfallen der Räder entstanden.

So kam es, daß bei Lokomotiveisenbahnen die Schlepwechsel fast überall thunlichst bald durch andere Konstruktionen ersetzt wurden. Schon bei der Münchener Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen im Jahre 1868 traten bei Beantwortung der Frage: „Welche Weichenkonstruktionen und welche Weichenstellvorrichtungen haben sich am besten bewährt?“ nur zwei Verwaltungen für Schlepwechsel ein¹⁴⁾. Gegenwärtig finden bei uns die Schlepwechsel wohl nur noch bei einzelnen Bahnen untergeordneter Bedeutung, Arbeitsbahnen und ähnlichen einfachen Anlagen, oder aber in besonderen Fällen aushilfsweise Verwendung.

Die Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen verlangen bezüglich der Haupt- und Nebenbahnen:

§ 40.⁹ Weichen, deren Bauart bei der Einstellung auf das falsche Gleis das Ablaufen der Räder von den Schienen zuläßt, dürfen nicht in Gleise für durchgehende Züge eingelegt werden.

Die Normen bestimmen bezüglich der Hauptbahnen:

§ 14.¹ Die Weichen in den Hauptgleisen müssen so eingerichtet sein, daß bei den ein Hauptgleis befahrenden Zügen auch bei falscher Stellung der Weiche ein Ablaufen der Räder der Fahrzeuge von den Schienen nicht stattfindet.

und in die Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokaleisenbahnen ist folgender Paragraph aufgenommen:

§ 35.¹ Weichen, deren Bauart bei falscher Stellung das Ablaufen der Räder von den Schienen zuläßt, dürfen nicht in Gleise für durchgehende Züge eingelegt werden, sofern diese mit mehr als 20 km Geschwindigkeit in der Stunde verkehren.

² Bei Anwendung einer Fahrgeschwindigkeit von 20 km in der Stunde und weniger ist jede Gattung von Weichen, welche den Durchgang der Fahrzeuge ohne Hindernis gestattet, zulässig.

Ähnlich wie auf den Linien des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen liegen die Verhältnisse in den übrigen europäischen Ländern. Perdonnet z. B. sagt in seinem Buche „*Traité élémentaire des chemins de fer*“, III. édition, Paris 1865, Tome II, pag. 142: *Cette première espèce de changements de voie à rails mobiles est par cette raison abandonnée pour la voie définitive sur toutes les lignes établies*

¹²⁾ Vorrichtung zur Verhinderung des Ablaufens der Lokomotiven bei unrichtig gestellten (Stephenson'schen) Ausweichen, *Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw.* 1847, S. 61. Mit Abb.

¹³⁾ Treuding, *Sammlung von Zeichnungen aus dem Gebiete des Eisenbahnbaues*, Hannover 1854. Haarmann, *Das Eisenbahngleis*, Leipzig 1891, S. 369.

¹⁴⁾ *Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw.*, III. Ergänz.-Bd., 2. Abt. S. 71.

depuis quelques années, ou du moins on n'en fait usage que dans certains cas particuliers que nous indiquerons plus loin.

Im Gegensatz hierzu steht Amerika, wo bei den höher stehenden Bahnen Schleppwechsel noch vor einigen Jahrzehnten fast allgemein in Anwendung waren¹⁵⁾ und sich auch heute noch in großer Anzahl finden, wengleich die wohlverwalteten Hauptbahnen, besonders im Osten Nordamerikas, mehr und mehr auf Zungenwechsel übergehen¹⁶⁾.

b) Wechsel mit festen Spitzschienen.

Eine andere Art Wechsel sind die Spitzschienenwechsel. Bei der in Abb. 12 versinnlichten Form eines solchen mit festen Spitz- und beweglichen Zwangschienen laufen die beiden äußeren Gleisstränge ununterbrochen durch,

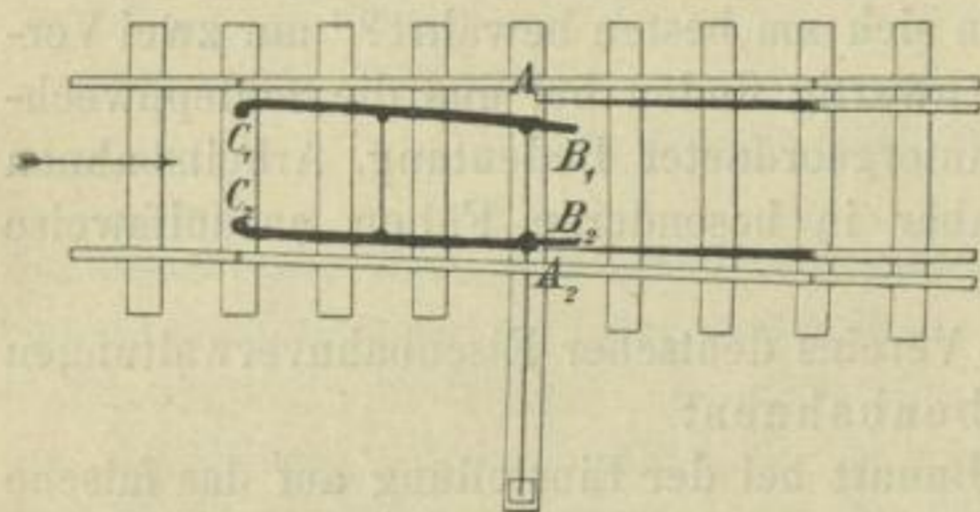


Abb. 12. Wechsel mit festen Spitzschienen.

die inneren aber endigen bei A_1 und A_2 in Spitzen, dabei zwischen sich und den äußeren Strängen einen Zwischenraum frei lassend, um den Spurkränzen ungehinderten Durchgang zu ermöglichen. Auch wenn die Zwangschienen fehlen, können alle in der Figur von rechts nach links, gleichviel auf welchem Gleise, ankommenden Züge ohne weiteres durchfahren, weil dieselben stets eine Führung an einem der äußeren

Gleisstränge finden, wogegen die in umgekehrter Richtung verkehrenden Züge einer besonderen Leitung bedürfen.

Unter ganz einfachen Verhältnissen, auch noch bei Trambahnen, kann diese Leitung durch jeweilige Kraftäußerungen, beispielsweise durch schiefes Anziehen der Pferde erfolgen, auf Lokomotivbahnen aber ist eine maschinelle Vorrichtung nicht zu umgehen. Als solche diene mitunter das in Abb. 12 angegebene Zwangschienenpaar mit Drehpunkten an den Enden C_1 und C_2 , welches mittels einer Stellvorrichtung in zweierlei Lagen gebracht werden konnte. Bei der in der Figur dargestellten Lage der Zwangschienen wird das rechte Vorderrad eines in der Richtung des Pfeiles ankommenden Fahrzeuges soweit nach rechts gedrückt, daß auch das zugehörige linkseitige Rad in das Ausweichgleis gelangt; und in gleicher Weise wird nach Umstellung der Zwangschienen das Fahrzeug durch die Schiene B_1C_1 im Stammgleis festgehalten. Um endlich noch die dem Pfeile entgegenfahrenden Züge bei falscher Wechselstellung vor Unfall zu bewahren, sind die Zwangschienen an ihren Enden B_1 und B_2 abgeschrägt, so daß die Räder über die kleinen schiefen Ebenen emporlaufen und in den Zwischenraum zwischen Zwangschiene und äußerem Gleisstrang hineinfallen können, wobei allerdings starke Aufschläge nicht zu vermeiden sind mit all den schlimmen Folgen für Gleis und

¹⁵⁾ Siehe unter anderem Blanck, Über den Bau der Eisenbahnen in den Ver. Staaten von Nordamerika, Zeitschr. f. Bauw. 1877, S. 427—444; Kupka, Amerikanische Eisenbahnen, Organ f. d. Fortsch. d. Eisenbahnw. 1877, S. 96.

¹⁶⁾ Reitler, Über englischen und nordamerikanischen Oberbau, Zeitschr. d. österr. Ing. u. Arch.-Ver. 1895, Nr. 20; auch Sonderabdruck.

Fahrzeug. In der Abbildung steht der Wechsel für die im Hauptgleis ausfahrenden Züge falsch und die schiefe Ebene bei B_2 müßte zur Wirkung gelangen.

c) Wechsel mit beweglichen Spitzschienen, Zungenwechsel.

Besser wie die Wechsel mit festen Spitzschienen haben sich jene mit beweglichen Spitzschienen (Zungen) bewährt, so zwar, daß sie allmählich auf den meisten Hauptbahnen herrschend geworden sind. Bemerkenswert ist, daß einfachere Formen dieser Wechsel schon in den zwanziger Jahren in England auf Materialtransportbahnen bekannt waren, von wo sie später auf Bahnlängen des europäischen Festlandes übergingen. Gewöhnlich war in der ersten Zeit von den beiden Spitzschienen nur die äußere beweglich, welche ohne besondere Vorrichtungen mit der Hand oder dem Fuß eingestellt wurde, wie dies noch heute zu Tage bei Trambahnen üblich ist; doch kamen auch schon damals Wechsel mit zwei beweglichen Zungenschienen vor, so z. B. auf der Stockton-Darlington-Eisenbahn. Eine weitere Ausbildung erfuhren diese Wechselformen, als sie auf Lokomotiveisenbahnen Eingang fanden; es wurden dann Zungen von größerer Länge angewendet, um den Ablenkungswinkel an der Zungenspitze zu verkleinern, außerdem aber zur Erzielung höherer Betriebssicherheit noch andere Konstruktionsteile hinzugefügt.

Bei dem von R. Stephenson angegebenen Wechsel laufen wieder die beiden äußeren Schienenstränge ununterbrochen durch, während der äußere Strang des abzweigenden Gleises in eine lange, um den Endpunkt C_1 drehbare Zunge $A_1 C_1$, der innere Strang des Hauptgleises aber in eine feste Spitze A_2 ausläuft, die so weit von dem neben ihr liegenden durchlaufenden Strange absteht, daß die Spurkränze der Räder ungehindert hindurchtreten können. Ist die Zunge $A_1 C_1$, wie in Abb. 13, an ihre Backenschiene angeschlossen, so werden die in der Richtung

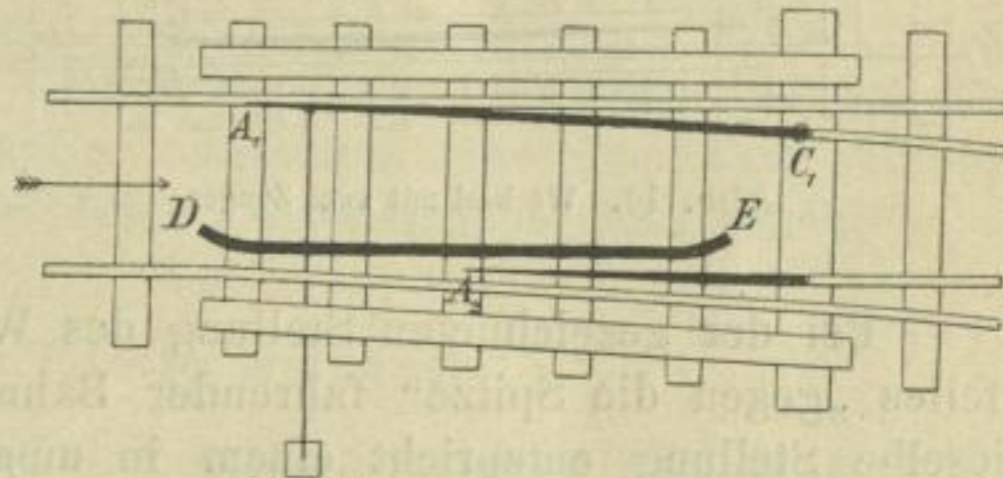


Abb. 13. Wechsel mit einer Zunge.

des Pfeiles ankommenden Züge in das Nebengleis abgelenkt und der Wechsel steht richtig für die aus dem genannten Gleise ausfahrenden Züge. Soll dagegen ein in der Pfeilrichtung ankommender Bahnzug im Stammgleis weiter gehen, so muß die Zunge $A_1 C_1$ von ihrem Schienenstrange abgerückt (geöffnet) werden und sie wirkt dann als Zwangsschiene, indem sie verhindert, daß die Spurkränze in die Lücke zwischen der Spitze A_2 und dem durchlaufenden Strange eintreten. Auch die auf dem Stammgleis ausfahrenden Züge erfordern das Öffnen der beweglichen Zungenschiene. Außerdem muß dafür gesorgt werden, weil die Zunge $A_1 C_1$ eine „einschlagende“¹⁷⁾ ist und die Einklinkung des Kopfes der Backenschiene verlangt, daß die Räder sicher über diese Einklinkung geführt werden; dazu dient die Zwangsschiene DE .

Wird auch durch eine solche Einrichtung die Entgleisungsgefahr für alle Zugrichtungen beseitigt oder wesentlich vermindert, so verbleibt doch immer noch eine feste Spitzschiene von ungenügender Widerstandsfähigkeit und es wird der be-

¹⁷⁾ Siehe deshalb § 4, S. 23.

weglichen Zunge, welche nur in Verbindung mit ihrem Schienenstrange eine ausreichende Standfähigkeit erlangt, sogar die Funktion einer Zwangsschiene übertragen.

Diese Übelstände sind beim Wechsel mit zwei beweglichen Zungenschienen vermieden. Der äußere Strang des Stammgleises und der innere Strang des abzweigenden Gleises bleiben auch hier ununterbrochen, dagegen endigen die beiden zwischen jenen liegenden Schienenstränge, von denen ebenfalls einer zum Stamm- und einer zum Nebengleis gehört, in drehbare Zungenschienen. Diese sind unter einander gekuppelt und werden durch eine Ausrückvorrichtung gleichzeitig verstellt, so zwar daß, sobald sich die eine an den ihr zugehörigen durchlaufenden Schienenstrang anlegt, die andere sich von dem ihrigen entfernt und Raum für die Spurkränze der Räder läßt.

Die beiden Zungen hatten zuweilen ungleiche Länge, sei es, daß die neue Konstruktion unmittelbar aus der Stephenson'schen (Abb. 13) hervorgegangen war, oder daß man die ausgesprochene Absicht hegte, durch solche Ungleichheit besondere Zwecke zu erzielen, z. B. den vollständigen Anschluß der klaffenden Zungen durch die Räder der Fahrzeuge herbeiführen zu lassen, oder bei Verwendung einschlagender Zungen die eine derselben als Zwangsschiene zum Schutze der anderen verwenden zu können. In Deutschland hat man schon frühe die Einklinkungen der durchlaufenden Stränge an der Wechsellspitze aufgegeben und damit den Hauptgrund für die Anordnung ungleich langer Zungen beseitigt.

Die Münchener Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen vom Jahre 1868 sprach sich sehr entschieden für unterschlagende

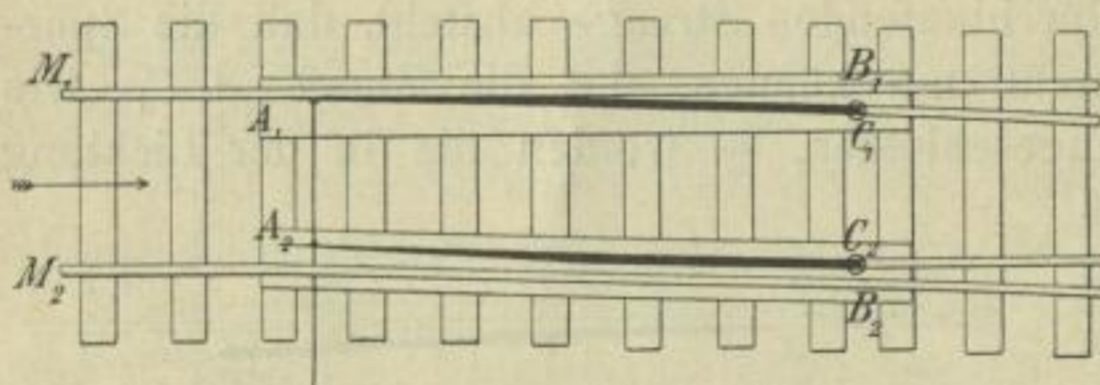


Abb. 14. Wechsel mit zwei Zungen.

Zungen von gleicher Länge aus¹⁸⁾, und im gleichen Sinne lautet § 40¹ der Technischen Vereinbarungen des Vereins bezüglich der Haupt- und Nebenbahnen.

Diese in Abb. 14 dargestellte Wechselform ist in der That jetzt die herrschende und soll im folgenden allein im Auge behalten werden.

Bei der gezeichneten Stellung des Wechsels wird ein in der Richtung des Pfeiles „gegen die Spitze“ fahrender Bahnzug in das Nebengleis abgelenkt, und dieselbe Stellung entspricht einem in umgekehrter Richtung aus diesem Gleise kommenden Zuge. Sollte die Fahrt auf dem Hauptgleise in der einen oder anderen Richtung erfolgen, so müßte eine Umstellung des Wechsels vorgenommen, also die Zunge $C_2 A_2$ angeschlossen, $C_1 A_1$ aber abgedreht werden. Eine Entgleisung tritt auch in dem Falle nicht ein, daß ein der Pfeilrichtung entgegengesetzt fahrender Zug auf den Wechsel bei falscher Stellung desselben trifft, also z. B. ein im Hauptgleis ausfahrender Zug bei der in der Abbildung versinnlichteten Stellung, weil alsdann die Umstellung des Wechsels, „das Aufschneiden“ desselben, durch die Spurkränze der Räder selbst bewirkt wird. Aus diesem Grunde werden solche Zungenwechsel „selbstwirkende Sicherheitswechsel“ genannt.

Um zu verhüten, daß die Wechselzungen bei diesem Aufschneiden durch einen aus der Weiche kommenden, d. h. in der Richtung von der Wurzel der Zunge

¹⁸⁾ III. Ergänzung.-Bd. 2., Abt. d. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1869, S. 71—74.

zu deren Spitze fahrenden Zug immer wieder in die frühere Lage oder in eine Mittelstellung zurückfallen, um vielmehr eine bleibende Umstellung zu bewirken, haben manche Verwaltungen dem Weichenbock eine besondere Einrichtung gegeben. Eine derartige Umstellung wird z. B. durch die Druckschiene von Paravicini und Clement bewirkt¹⁹⁾.

d) Wechsel mit beweglichen Backenschienen.

Seit einem Jahrzehnt ungefähr kommen in Amerika Wechsel mit festen Zungenschienen $A_1 C_1$, $A_2 C_2$ (Abb. 15) und beweglichen Backenschienen $D_1 E_1 F_1$, $D_2 E_2 F_2$ zur Ausführung. Letztere bestehen aus je zwei Teilen $D_1 E_1$ und $E_1 F_1$, bzw. $D_2 E_2$ und $E_2 F_2$ von etwa 2,5 und 3,0 m Länge mit Drehpunkten bei D_1 , F_1 , D_2 und F_2 .

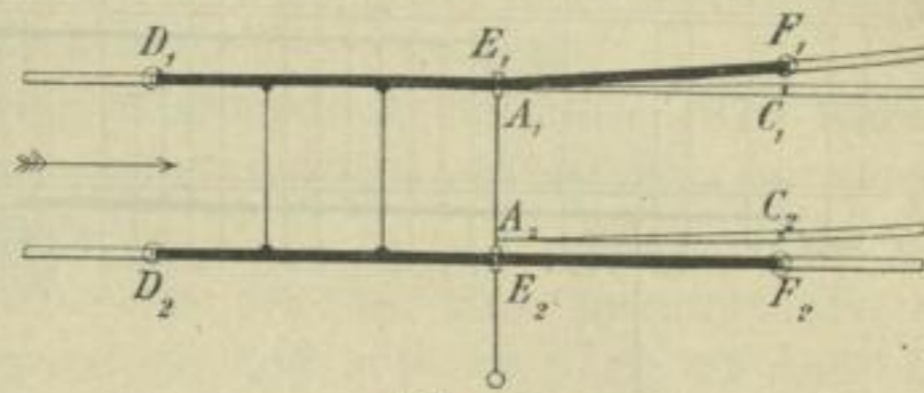


Abb. 15 a.

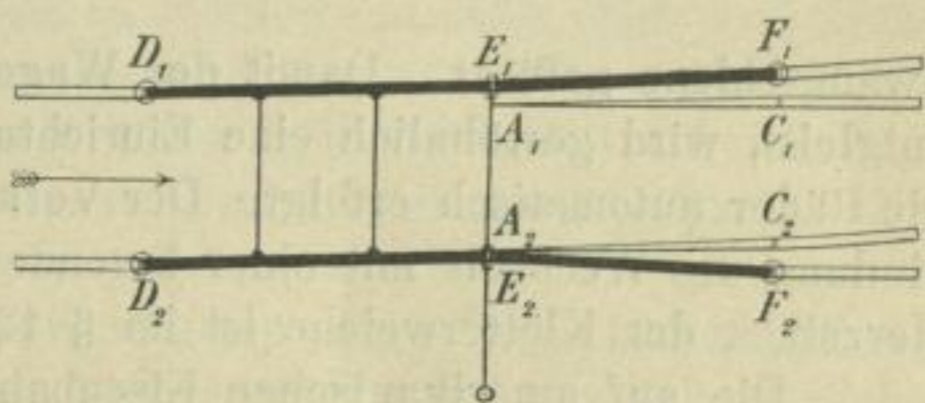


Abb. 15 b.

Wechsel mit bewegl. Backenschienen.

Der durch den Pfeil bezeichnete Eisenbahnzug fährt bei der in Abb. 15 a angenommenen Stellung des Wechsels in das Hauptgleis, bei der entgegengesetzten Wechselstellung (Abb. 15 b) aber in das abgewinkelte Gleis ein. Die Umstellung geschieht in der sonst üblichen Weise, doch ist die Zugstange auf Pendelstützen gelagert und wird, wie auch die Backenschienen, während des Umstellens etwas gehoben, so daß die etwa nicht ganz anliegenden Schienen durch das Gewicht der Fahrzeuge vollständig eingestellt werden, außerdem sind Druckschienen angeordnet,

die ebenfalls auf die richtige Lage der beweglichen Teile hinwirken und das Umstellen des Wechsels unter einem Wagenzuge verhindern. Die Anordnung soll sich gut bewährt haben und sich insbesondere durch Dauerhaftigkeit auszeichnen²⁰⁾.

2. Wechsel für Kletterweichen.

Bei den Weichen mit selbstwirkenden Sicherheitswechsellern (Abb. 14) sind von den vier zusammenlaufenden Schienensträngen die beiden äußeren frei von Spurrückstellungen, während die zwischen ihnen befindlichen Stränge, deren einer dem Haupt-, der andere dem Nebengleise zugehört, solche Lücken enthalten und zugleich in drehbare Wechselzungen endigen, von welchen immer die eine von ihrem Schienenstrange absteht, während die andere an dem ihrigen anliegt.

Im Gegensatz hierzu laufen bei den Wechsellern für Kletterweichen, wie schon mehrmals hervorgehoben worden, die beiden Hauptgleisstränge $M_1 N_1$ und $M_2 N_2$

¹⁹⁾ Einige Andeutungen darüber finden sich im Bericht über die Beantwortung der Frage 5, Gruppe II für die Stuttgarter Technikerversammlung 1878, VI. Ergänz.-Bd. d. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., S. 129.

²⁰⁾ Mitteilungen hierüber aus Engineering News, New York, Mai 1890 siehe im Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 292 und in Haarmann, Das Eisenbahngleise, 1891, S. 374. Im letzteren Werk ist auch noch von einem Versuch mit einer neueren Wechselkonstruktion auf der Brooklyn-Brücke in New York die Rede.

(Abb. 16) ohne Unterbrechung durch, die beweglichen und unter einander gekuppelten Spitzschienen $A_1 C_1$ und $A_2 C_2$ gehören beide dem Nebengleise an, in Folge dessen eine derselben ($A_2 C_2$), welche überdies eine größere Länge wie $A_1 C_1$ hat, auf die Außenseite des Hauptgleises zu liegen kommt. Beide Zungen sind immer gleichzeitig entweder geöffnet oder geschlossen.

Stehen dieselben, wie in der Abbildung angenommen ist, von den Strängen des Hauptgleises ab, so ist dieses für den Verkehr nach jeder Richtung offen; ist dagegen der Wechsel für die Abzweigung gestellt, so werden die Räder eines gegen die Spitze fahrenden Zuges wie sonst durch die Zunge $A_1 C_1$ abgelenkt, vorher aber,

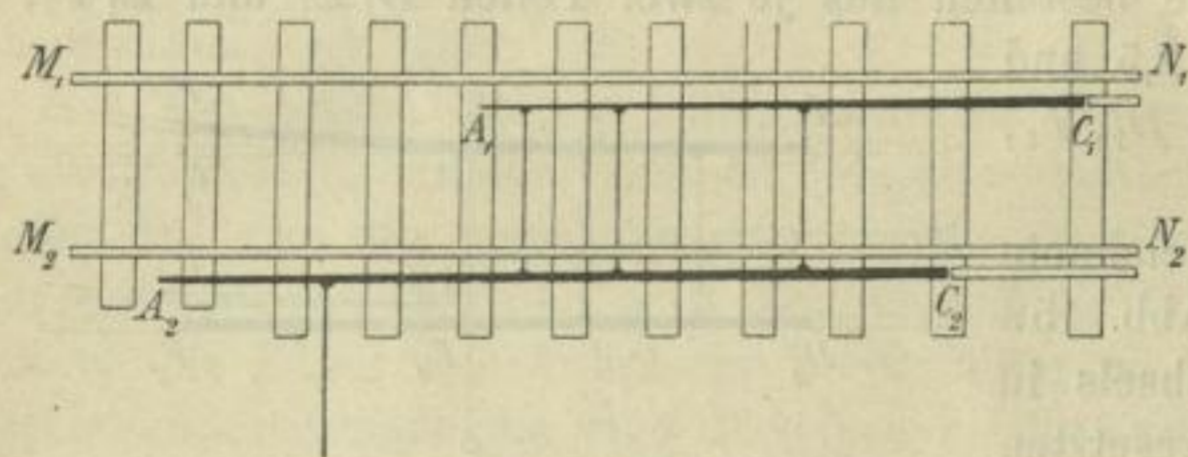


Abb. 16. Wechsel für Kletterweichen.

weil die Kopfoberfläche der Zunge $A_2 C_2$ um etwa 40 mm ansteigt, um diesen Betrag gehoben und alsdann über den Schienenstrang $M_2 N_2$ weggeführt. Bei der Ausfahrt aus dem Nebengleis ist der Vorgang ähnlich und es werden dabei die Räder zweckmäßig durch eine bei der Zunge $A_1 C_1$ anzubringende

Zwangsschiene geführt. Damit der Wagen bei falscher Stellung des Wechsels nicht entgleist, wird gewöhnlich eine Einrichtung getroffen, daß dessen Umstellung durch die Räder automatisch erfolgt. Der Verkehr im Hauptgleis kann endlich durch Verbindung des Wechsels mit einer besonderen Signalvorrichtung gedeckt werden. Vom Herzstück der Kletterweiche ist im § 12 die Rede.

Die auf amerikanischen Eisenbahnen schon seit längerer Zeit gebräuchliche Kletterweiche von Wharton²¹⁾ hat im Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen keinen Eingang gefunden. Dagegen findet sich hier, unter anderen auf der braunschweigischen Eisenbahn, eine Konstruktion von Scheffler, bei welcher die beiden Wechselsungen in der gewöhnlichen Weise drehbar eingerichtet sind²²⁾, während eine Anzahl Bahnverwaltungen die Kletterweiche des Obermaschinenmeisters Blauel der Breslau-Schweidnitz-Freiburger Eisenbahn bevorzugt haben. Bei der ursprünglichen Anordnung derselben waren ebenfalls zwei drehbare Zungenschienen auf Gleitstühlen gelagert und es wurde das Ausweichen der von außen an den Hauptgleisstrang angeschlossenen Zunge in Folge von Seitendrücken verhütet „durch eine mit fünf Stützhebeln um horizontale Zapfen kippende, sich an die Zunge lehrende Druckschiene, welche von der äußeren Kante der Radreifen niedergehalten wurde und dadurch gegen die Zunge einen horizontalen Druck ausübte. Das Umkippen der Druckschiene gegen die äußere Zunge, wenn der Wechsel für das Nebengleis, und von derselben ab, wenn der Wechsel für freie Fahrt im Hauptgleis gestellt wurde, geschah direkt von der Zugstange des Weichenbockes aus mittels eines an der einen Stütze angebrachten

²¹⁾ Eine Beschreibung der Wharton'schen Weiche, wie sie auf der Pennsylvania-Bahn und auf der Eisenbahn Philadelphia-Reading ausgeführt war, allerdings ohne Zeichnung, siehe z. B. in den Ann. des ponts et ch. 1872, Mém. p. 138; sodann einen kurzen Bericht über eine solche Weiche bei der schmal-spurigen Bahn des Ausstellungsplatzes in Philadelphia in der Deutsch. Bauz. 1877, S. 14. Ausserdem Zeitschrift f. Bauw. 1877, S. 427; Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1878, S. 80; Railroad Gazette 1878 u. 1888.

²²⁾ Beschreibung und Abbildung der Scheffler'schen Weiche findet sich im Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd. 1878, S. 135, Tafel XVIII und IX. Ergänz.-Bd. 1884, S. 143, Tafel XIV.

Mitnehmers“. Bei den späteren Ausführungen wurde die Außenzunge mittels Scharnieren zum Kippen eingerichtet, so daß sie während des Befahrens sicher in ihrer Lage gehalten war, und es lag die Kopfoberfläche beider Zungen in der Steigung, um die Schiefstellung der Fahrzeuge bei der Hebung zu vermeiden. Endlich waren auch noch verschiedene konstruktive Abänderungen namentlich an der im Nebengleis liegenden Umstellvorrichtung des Wechsels durchgeführt²³⁾. Die in Belgien übliche, der Blauel'schen Weiche ähnliche Anordnung von William siehe in der Schweizerischen Bauzeitung Bd. VI, Nr. 9 und eine neuerdings bei der österr. Staatsbahn versuchsweise ausgeführte Anordnung des Ingenieurs M. Schmid v. Schmidfelden in der Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1897, S. 607.

Die Technikerversammlungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen haben sich wiederholt mit der Frage der Kletterweichen beschäftigt.

Nach dem Berichte für die Stuttgarter Versammlung im Jahre 1878 waren die Kletterweichen auf den Vereinsbahnen nur in wenigen Beispielen vertreten; die Schlußfolgerung zu diesem Berichte lautete²⁴⁾:

„Die Erfahrungen mit Weichen, welche eine ununterbrochene Durchführung des Hauptgleises gestatten, sind noch zu kurz, als daß ein endgültiges Urteil über deren Zweckmäßigkeit gefällt werden könnte. Weitere Versuche mit diesen Weichen werden indessen schon auf Grund der bisher erzielten Ergebnisse empfohlen.“

Auf der zehnten Technikerversammlung zu Berlin (1884) hatten vierzehn Verwaltungen über ihre Erfahrungen mit Kletterweichen Mitteilungen gemacht. Die damalige Schlußfolgerung lautete²⁵⁾:

„Zwei Systeme von Industrieweichen ohne jede Durchbrechung des Hauptgleises sind im Betriebe, das Blauel'sche und das Scheffler'sche. Beide sind in den Grundzügen übereinstimmend und unterscheiden sich nur in den Einzelheiten der Konstruktion.

Von beiden hat bis jetzt nur die Blauel'sche Weiche eine mehrfache Anwendung gefunden, welche aber auch auf solche Fälle beschränkt erscheint, wo das Zweiggleis selten und nur mit kurzen Zügen langsam befahren wird.“

Auch die vierzehnte Technikerversammlung zu Straßburg im Jahre 1893 beschäftigte sich mit den Kletterweichen und kam zu dem Ergebnisse²⁶⁾:

²³⁾ Die Kletterweiche von Blauel wurde am 19. Juli 1877 unter Nr. 726 (Klasse 19) im Deutschen Reiche patentiert; ein Zusatzpatent Nr. 1647 ist vom 11. Dezember 1877. Unter dem 15. September 1877 wurden die Eisenbahnverwaltungen Deutschlands durch das Reichseisenbahnamt auf die Blauel'sche Anordnung aufmerksam gemacht und zur Berichterstattung über die bei etwaiger Anwendung derselben gemachten Erfahrungen nach Ablauf von zwei Jahren aufgefordert (Ztg. d. Ver. Deutsch. Eisenb.-Verw. 1877, S. 1028). Eine Besprechung der Blauel'schen Weiche durch Tetzlaff im Verein für Eisenbahnkunde in Berlin am 12. November 1878 findet sich in der Deutschen Bauz. 1878, S. 490 und in der Ztg. d. Ver. Deutsch. Eisenbahn-Verw. 1878, S. 1166, eine solche von Wernich in Glaser's Ann. f. Gew. u. Bauwesen 1884, Bd. XIV, S. 122. Über eine Mitteilung des Reichseisenbahnamtes bezüglich Bewährung der Blauel'schen Weiche siehe noch Deutsche Bauz. 1880, S. 221 und Glaser's Ann. f. Gew. u. Bauwesen 1880, Bd. VII, S. 28. Abbildungen der Weiche finden sich unter anderem im Organ f. d. Forschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänzt.-Bd., 1878, Tafel XVII u. XVIII und Glaser's Ann. f. Gew. u. Bauwesen Bd. XIV. 1884, S. 122.

²⁴⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänzt.-Bd. 1878, S. 135.

²⁵⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänzt.-Bd. 1884, S. 143.

²⁶⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänzt.-Bd. 1894, S. 142.

„Für die Abzweigung von Anschlüssen aus Hauptgleisen auf freier Strecke haben sich die Blauel'schen Weichen bewährt, doch ist zu empfehlen, die Spurweite an der Zungenspitze nicht größer als 1440 mm anzuordnen und Vorkehrungen zu treffen, daß diese Spurweite sich auch in Folge des Betriebes nicht wesentlich vergrößern kann.“

§ 3. Weite der Spurkranzrinne am Wurzelpunkt der Zunge. Grundrifs des Zungenwechsels. — Die Weite der Spurkranzrinne, das ist die Größe des lichten Raumes zwischen der dem durchlaufenden Gleisstrange zugehörigen Anschlag- oder Backenschiene und der Wechselzunge an deren starkem Ende, bei der Zungenwurzel (C_1 und C_2 in Abb. 14), bildet ein wichtiges Grundmaß für die geometrische Anordnung des Wechsels. Bei ihrer Bestimmung sind vor allem die folgenden Forderungen der Technischen Vereinbarungen maßgebend:

§ 69.¹ Der lichte Abstand zwischen den Rädern einer Achse (innere lichte Entfernung zwischen den beiden Radreifen) muß im regelrechten Zustande 1360 mm betragen. Eine Abweichung bis zu 3 mm über oder unter dieses Maß ist zulässig.

§ 72.¹ Der Spielraum der Spurkränze im Gleis darf (nach der Gesamtverschiebung der Achse gemessen) bei der Spurweite von 1,435 m nicht unter 10 mm und auch bei der größten Abnutzung nicht über 25 mm betragen. Demgemäß darf entsprechend der Anlage Blatt II die Entfernung zwischen den Anlaufstellen der Spurkränze, gemessen 10 mm unterhalb der Laufkreise (vergl. Anmerkung zu § 68) der beiden Radreifen, nicht unter 1,410 m und nicht über 1,425 m betragen.

Die erwähnte Anmerkung zu § 68 besagt: Unter Laufkreis ist derjenige Kreis zu verstehen, in welchem eine senkrechte Ebene in 750 mm Abstand von der Achsmittle die Lauffläche, das ist die zur Berührung mit der Schiene gelangende, regelmäßig einer Abnutzung unterliegende Fläche des Rades, schneidet.

Heißt die Spurweite s , der in § 69¹ bestimmte lichte Abstand der inneren Radflächen allgemein a , der Spielraum der Spurkränze im Sinne des § 72¹ i und die Dicke derselben, das ist der Abstand der inneren Radflächen und der Anlaufstellen der Spurkränze d_1 ,

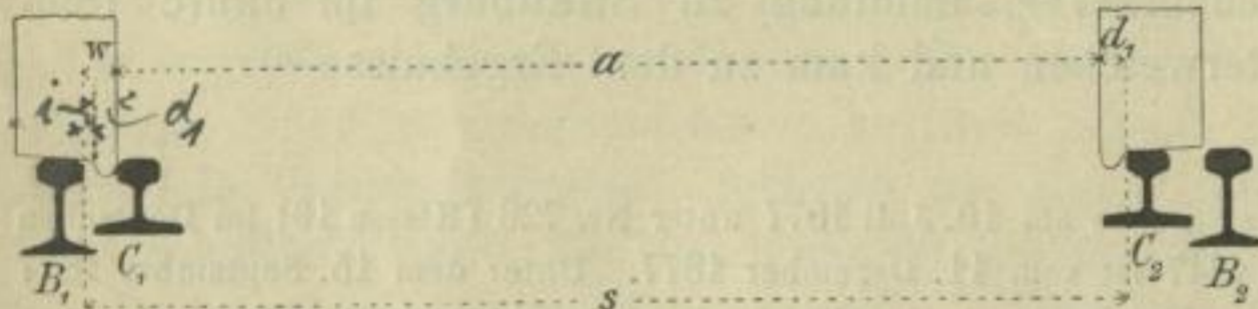


Abb. 17. Querschnitt durch die Weiche bei der Zungenwurzel.

so ergibt sich zunächst im Hinblick auf Abb. 17, welche einen Querschnitt der Gleise nach der Linie $B_1 B_2$ (Abb. 14) darstellt,

$$(1) \quad d_1 = \frac{(s - i) - a}{2}.$$

Für ein neues Räderpaar, dessen Spielraum i zu 10 mm festgesetzt ist, gilt

$$(1a) \quad d_1 = \frac{1425 - a}{2}.$$

Hieraus berechnet sich mit den drei in § 69¹ vorgesehenen Werten

	$a = 1357$	1360	1363 mm
die Spurkranzdicke $d_1 =$	34	32,5	31 mm

das heißt: Neue Räder, deren Spurkranzdicke 34, 32,5, 31 mm beträgt, müssen in dem gegenseitigen Abstände von beziehungsweise 1357, 1360 und 1363 mm auf ihre Achse gekeilt sein, wenn sie den vorschriftsmäßigen Gesamtspielraum von 10 mm im Gleis besitzen sollen.

In gleicher Weise gilt für vollständig ausgenutzte Radreifen

$$(1b) \quad d_1 = \frac{1410 - a}{2}$$

und folglich für

$a = 1357$	1360	1363 mm
$d_1 = 26,5$	25	23,5 mm

das heißt: Räder, welche im Abstände 1357, 1360 und 1363 mm auf ihre Achse gekeilt sind, haben einen Gesamtspielraum im Gleise von 25 mm erlangt, sobald ihre Spurkränze auf beziehungsweise 26,5, 25 und 23,5 mm Dicke abgenutzt sind, und sie müssen alsdann ausgewechselt werden.

Damit sind die zusammengehörigen Werte von a und d_1 bestimmt und es kann nun an die Berechnung der Rinnenweite w gegangen werden.

Man wird hierbei darauf ausgehen, dieses Maß so festzustellen, daß ein dem § 72¹ der Technischen Vereinbarungen entsprechender Spielraum womöglich für alle vorkommenden Räderpaare gewahrt bleibt.

Nach Abb. 17 gilt

$$(2) \quad w = s - a - d_1$$

oder mit Berücksichtigung der Gleichung (1)

$$(2a) \quad w = d_1 + i = \frac{s - a + i}{2}$$

Hieraus erhält man mit den zusammengehörigen Werten von a , d_1 und i

für neue Radreifen beziehungsweise $w = 44$ 42,5 41 mm

„ ausgelaufene Reifen „ $w = 51,5$ 50 48,5 mm.

1) Würde man nun das Maß $w = 41$ mm zur Ausführung bringen, so wäre nach Gleichung (2a) der Spielraum einer Achse mit zwei neuen Rädern bei

$$a = 1357 \text{ mm} \quad i = 41 - 34 = 7 \text{ mm}$$

$$a = 1363 \text{ mm} \quad i = 41 - 31 = 10 \text{ mm}$$

und der Spielraum einer Achse mit zwei vollständig ausgenutzten Rädern bei

$$a = 1357 \text{ mm} \quad i = 41 - 26,5 = 14,5 \text{ mm}$$

$$a = 1363 \text{ mm} \quad i = 41 - 23,5 = 17,5 \text{ mm.}$$

2) Bei einer Rinnenweite von 44 mm hätten

neue Räder mit $a = 1357$ mm den Spielraum $i = 10$ mm

$a = 1363$ „ „ „ $i = 13$ „

ausgelaufene „ „ $a = 1357$ mm „ „ $i = 17,5$ mm

$a = 1363$ „ „ „ $i = 20,5$ „

Ebenso hätte man 3) für $w = 48,5$

bei neuen Rädern mit $a = 1357$ mm „ „ $i = 14,5$ mm

$a = 1363$ „ „ „ $i = 17,5$ „

bei ausgelaufenen Rädern mit $a = 1357$ mm „ „ $i = 22$ mm

$a = 1363$ „ „ „ $i = 25$ „

2*

und 4) für $w = 51,5$

bei neuen Rädern mit $a = 1357$ mm den Spielraum $i = 17,5$ mm

$a = 1363$ „ „ „ $i = 20,5$ „

bei ausgelaufenen Rädern mit $a = 1357$ mm „ „ $i = 25$ mm

$a = 1363$ „ „ „ $i = 28$ „

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, daß eine Rinnenweite von 41 mm jedenfalls zu klein ist, weil neue, im Abstände $a = 1357$ mm aufgekeilte Räder nicht den genügenden Spielraum finden würden, und daß auch 44 und 48,5 mm nicht ausreichen, weil hierbei ein zulässiger Spielraum von 25 mm noch nicht für alle abgenutzten Radreifen geboten wird. Bei $w = 51,5$ oder rund 52 mm wäre dies der Fall, so daß dieses Maß als das Kleinstdmaß der Rinnenweite bezeichnet werden kann²⁷⁾. Größere Maße sind nicht unzulässig und werden z. B. im Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen zwischen 52 und 60 mm meistens angenommen, während die Engländer ziemlich enge Spurkranzrinnen ausführen. Am inneren Schienenstrang, bei $B_2 C_2$ der Abb. 14, wird das sonst übliche Maß wegen der Spurerweiterung innerhalb des Weichenbogens (zwischen Wurzelpunkt der Zunge und Herzstück) vergrößert.

Was nun weiter den Grundriß der Backen- und Zungenschiene betrifft, so ist vor allem hervorzuheben, daß man mit Rücksicht auf den Kostenpunkt, um nicht zu viele verschiedene Ersatzstücke in Vorrat halten zu müssen, die gleiche Anordnung bei Weichen in geraden und gekrümmten Hauptgleisen, und überhaupt soweit wie möglich für alle Weichenformen beizubehalten sucht. Freilich ist dafür der Mißstand in den Kauf zu nehmen, daß bei gekrümmten Hauptgleisen der stetige Zug derselben durch gerade Stücke und die zu ihrer Einschaltung dienenden scharf gekrümmten Bogenstücke unterbrochen wird, so daß der neuerdings aufgetauchte Vorschlag, die Backenschiene dennoch zu krümmen, nicht unberechtigt erscheint.

Die Backenschiene $M_1 B_1$ (Abb. 14) wird also zur Zeit allgemein gerade gemacht, die ihr zugehörige Zungenschiene $A_1 C_1$ aber erhält entweder eine gerade oder eine gekrümmte Fahrkante²⁸⁾. Im ersten Falle wird der Bedingung, daß die Seitenstöße in Folge plötzlicher Richtungsänderung beim Durchgange der Fahrzeuge durch den Wechsel möglichst klein sein sollen, weniger gut entsprochen, wenn sich auch dieser Mißstand durch eine geeignete Wahl der Maßverhältnisse in befriedigender Weise mildern läßt.

Als ein Maß für die vorhandene Unstetigkeit wird die Beziehung

$$(3) \quad \sin \beta = \frac{e}{l_1} = \operatorname{tg} \beta$$

angegeben, wobei l_1 die theoretische Länge der Zungenschiene ($A_1 C_1$) und e den senkrecht zur Anschlagsschiene gemessenen Abstand der Schienenfahrkanten bei $B_1 C_1$, oder also die Summe der Rinnenweite w (Gleichung 2) und der Breite des Schienenkopfes bedeutet. Durch Wahl einer thunlich großen Zungenlänge und einer nicht übermäßigen Spurkranzrinne kann man in der That den Winkel β innerhalb erträglicher Grenzen halten.

²⁷⁾ Siehe auch Kopka, Zur Abhandlung über Spurkranzrillen in den Ausweichungen u. s. w., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1877, S. 20.

²⁸⁾ Es sind in einzelnen Fällen auch andere Formen zur Ausführung gekommen; siehe z. B. Winkler, Vorträge über Eisenbahnbau, 2. Heft: Weichen und Kreuzungen, Prag 1869; oder Meyer, Grundzüge des Eisenbahn-Maschinenbaues, 3. Teil, Berlin 1886, S. 48.

Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß der wirkliche Ablenkungswinkel nicht genau mit dem nach Gleichung 3 berechneten übereinstimmt, und daß in Folge dessen der mit der Ablenkung verbundene Seitenstoß größer ausfällt, als nach der Rechnung erwartet werden müßte. Der Grund hievon liegt darin, daß die Räder nicht sofort an dem vorderen Ende der Zungenschiene die Führung durch deren Fahrkante finden, sondern daß diese Führung immer erst ein Stück weit hinter der Zungenspitze beginnt. Dieses Stück durch eine passende Bearbeitung der Zunge in deren vorderem Teile thunlich klein zu machen, ist die Aufgabe des entwerfenden Ingenieurs²⁹⁾. Unter allen Umständen ist der Winkel β so klein, daß man nach Bedürfnis Sinus und Tangente mit einander vertauschen kann.

Die im Gebiete des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen üblichen Maße bedingen Winkelwerte von etwa $1,3^\circ$; in England, wo, wie schon früher erwähnt, engere Spurkranzrinnen zur Ausführung kommen, erniedrigt sich dementsprechend auch der Wert des Winkels β merklich.

Weniger fühlbar wird im allgemeinen die Änderung der Fahrriechung bei der Abzweigung, wenn eine gekrümmte Zungenschiene zur Verwendung kommt. Man macht sie kreisförmig mit einem ein für allemal gewählten Halbmesser, der öfters kleiner ist, als jener des anschließenden Weichenbogens. Die Wechselzungen der Gotthardbahn z. B. sind nach einem Halbmesser von 128 m gekrümmt, während in Preußen der größere Halbmesser des Weichenbogens auch für die Zunge beibehalten wird. Von der ursprünglich geforderten Berührung zwischen Zungenbogen und Anschlagschiene ist man wieder abgekommen, weil das vordere Ende der Zunge dabei zu scharf und wenig widerstandsfähig ausfiel.

Die jetzt meist übliche Anordnung ist aus Abb. 18 zu ersehen, worin die Schienen durch die Fahrkanten ihrer Köpfe dargestellt sind; A bedeutet die Spitze, C das Wurzelende der Zunge. Heißt ω der Winkel, welchen die im Punkte C gemeinschaftliche Tangente der geschlossenen Zunge und des Weichenbogens mit der geraden Backenschiene einschließt, l_1 die Länge der Zunge, bzw. der zu ihrer bogenförmigen Fahrkante gehörigen Sehne AC , φ der Mittelpunktswinkel des Bogens AC , β_1 der Winkel CAB , welchen die erwähnte Sehne mit der Backenschiene bildet, r_1 der Halbmesser der Zungenfahrkante, so gilt zunächst $\omega = \beta_1 + \varphi/2$ und, wegen der Kleinheit dieser Winkel

$$(4) \quad \operatorname{tg} \omega = \operatorname{tg} \beta_1 + \operatorname{tg} \varphi/2,$$

worin

$$(5) \quad \sin \beta_1 = \operatorname{tg} \beta_1 = \frac{e}{l_1} \quad \text{und} \quad \sin \varphi/2 = \operatorname{tg} \varphi/2 = \frac{l_1}{2r_1}.$$

Weiter hat man

$$(6) \quad \begin{cases} v = (r_1 - e) - r_1 \cos \omega \\ u = r_1 \sin \omega - l_1 \cos \beta_1 \end{cases}$$

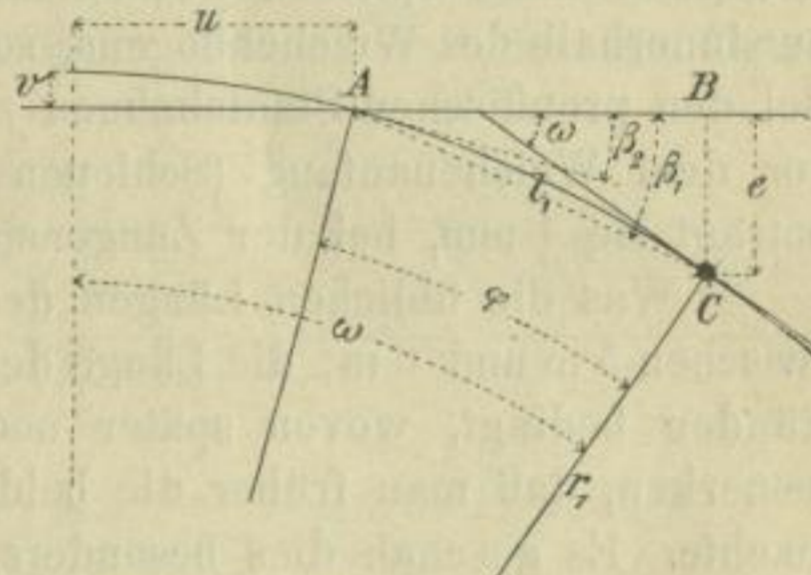


Abb. 18. Gekrümmte Zungenschiene.

²⁹⁾ Siehe die Abhandlung: über Form und Anfertigung der Weichenzungen. Vom Eisenbahnbauinspektor Vieregge in St. Johann a. d. Saar. Mit Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1872, S. 163, und eine kleine Ergänzung dazu ebenda 1873, S. 178.

und für den Winkel β_2 , welchen die in A an den Zungenbogen gezogene Tangente mit der Backenschiene einschließt,

$$(7) \quad \operatorname{tg} \beta_2 = \operatorname{tg} \beta_1 - \operatorname{tg} \varphi/2.$$

Wäre z. B. $e = 0,117$ m, $l_1 = 5,058$ m und $r_1 = 176$ m, so erhielte man nach den vorstehenden Gleichungen $\sphericalangle \beta_1 = 1^\circ 19' 31''$, $\sphericalangle \varphi/2 = 0^\circ 49' 24''$, folglich $\sphericalangle \omega = 2^\circ 8' 55''$, und endlich $\sphericalangle \beta_2 = 0^\circ 30' 7''$.

Einen Vergleich zwischen geraden und gekrümmten Zungenschienen zieht die Schlußfolgerung eines Berichtes über die Beantwortungen der Frage Gruppe II Nr. 13 für die Technikerversammlung in Stuttgart³⁰⁾:

„Es haben sich Weichen mit geraden und mit gekrümmten Zungen gleich gut bewährt. Für gerade Zungen wird der Vorzug der leichteren Herstellung, für gekrümmte Zungen der eines schlankeren Anschlusses der Kurve und einer kürzeren Baulänge der Weichenverbindung hervorgehoben.

Im allgemeinen erhalten beide Zungen einer Weiche die gleiche Länge, welche zwischen 4,30 m und 5,85 m bei gekrümmten, und von 4,40 m bis 5,85 m bei geraden Zungen bei den verschiedenen Bahnen wechselt.“

Die Fahrkante der zweiten dem Hauptgleisstrang angehörigen Zungenschiene (A_2C_2 in Abb. 14) wird immer gerade ausgeführt, zuweilen auch die dazu gehörige Backenschiene (M_2B_2), so daß sich hierdurch im Querschnitte A_1A_2 eine kleine Spurerweiterung ergibt. In der Regel aber wird diese Backenschiene zunächst nur so weit geradlinig geführt, als die Zunge mit ihr in Berührung tritt, und außerdem mit Rücksicht auf die innerhalb der Weiche beabsichtigte Spurerweiterung geformt. Bezüglich dieser Spurerweiterung ist zu bemerken, daß eine solche gewöhnlich nicht nur innerhalb des Weichenbogens, sondern auch im Wechsel zur Ausführung gelangt. Bei den preußischen Staatsbahnen z. B. beginnt die Spurerweiterung schon 1100 mm vor dem Weichenanfang (Schienenstoß vor der Zungenspitze), an letzterer Stelle beträgt sie 4 mm, bei der Zungenspitze 10 mm, im Weichenbogen aber 15 mm.

Was die üblichen Längen der Zungenschienen betrifft, so wechseln dieselben zwischen 5 m und 6 m; die Länge der Anschlagschienen aber ist von mancherlei Umständen bedingt, wovon später noch die Rede sein wird. Schließlich ist noch zu bemerken, daß man früher die beiden Zungen eines Wechsels öfters ungleich lang machte. Es geschah dies besonders, als man sogenannte „einschlagende“ Zungen³¹⁾ in Anwendung brachte, außerdem aber noch aus einem anderen Grunde. Indem man nämlich die Zungenspitzen um ein Stück auseinander rückte, beabsichtigte man das gefährliche Klaffen der Zungen, das „Stehen des Wechsels auf halb“, dadurch zu beseitigen, daß durch die Einwirkung der Spurkränze auf die erste Zunge auch die andere Zunge vollständig geschlossen oder geöffnet werde, bevor die Räder bei ihr angekommen. Die Hoffnungen in dieser Beziehung haben sich jedenfalls nur teilweise erfüllt. Gegenwärtig finden in der Regel gleich lange Zungen Verwendung. Die Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen sprechen aus:

§ 40.¹ Als eine zweckmäßige Einrichtung der Weichen wird eine solche mit beweglichen, gleich langen und unterschlagenden Zungen empfohlen.

³⁰⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd. 1878, S. 143—145.

³¹⁾ Über einschlagende und unterschlagende Zungen siehe S. 23.

§ 4. Querschnittsform der Backenschienen und Zungen. — Die Anschlag- oder Backenschiene erhält den Querschnitt des Schienenstranges, in welchem sie liegt, und die Zungenschiene wird, falls jene breitfüßig ist, ebenfalls aus einer Breitfußschiene desselben Profils, oder aber aus einer breitfüßigen Schiene mit besonderem, den Verhältnissen angepaßtem Querschnitte hergestellt; im Stuhlschienenoberbau sind die Wechselzungen gewöhnlich ebenfalls doppelköpfig, zuweilen auch breitfüßig oder anders geformt.

Zungen aus breitfüßigen Schienen gewöhnlichen Querschnittes.

Wie schon gelegentlich bemerkt worden ist, waren früher „einschlagende“ (eingeklinkte) Wechselzungen gebräuchlich. Dieselben hatten gleiche Höhe mit den Backenschienen, so daß insbesondere deren Kopf auf Berührungslänge mit der Zunge ausgeschnitten werden mußte, vorne in einer Tiefe gleich der Breite des Zungenendes und nach rückwärts bis zu der Stelle verlaufend, wo der Zungenkopf seine volle Breite erlangte. Zuweilen hat man vorgezogen, die Backenschiene, statt sie zu klinken, in wagrechtem Sinne auszubiegen, zu kröpfen.

Jetzt werden die Zungenschienen unterschlagend hergestellt, d. h. man unterläßt das Einklinken der Backenschienen und behobelt den Kopf der Zunge nicht nur an der Seite, sondern auch an seiner oberen Fläche derartig, daß derselbe an der Zungenspitze nahezu ganz in Wegfall kommt und letztere sich unter den Kopf der Backenschiene legt³²⁾.

Damit nun aber hierbei ein widerstandsfähiges Zungenende erhalten wird, muß man das Schienenstück *AC* (Abb. 19), aus welchem beispielsweise eine gerade Wechselzunge hergestellt werden soll, von der Stelle *D* aus, wo sich die beiden Schienenköpfe treffen, in wagrechter Ebene so stark knicken, daß nach erfolgter Bearbeitung bei *A* noch der Schienensteg in voller Stärke übrig bleibt. Was die Bearbeitung des geknickten Schienenstückes betrifft, so soll vor allem eine gerade Fahrkante *CA* gewonnen werden, was man durch Abhobeln des in der Figur schraffierten Teiles erreicht. Außerdem muß die Zunge auch auf ihrer, der Backenschiene zugewendeten Seite zur Ermöglichung eines passenden Zusammenschlusses beider entsprechend geformt werden; es geschieht dies gewöhnlich durch Abhobeln nach lotrechten und schiefen Ebenenstücken. Endlich aber ist eine Bearbeitung des Zungenkopfes in seinen oberen Teilen in der Art auszuführen,

- daß, wie schon bemerkt, das vordere Ende der Zunge ganz unter den Kopf der Backenschiene tritt;
- daß von da ab der Zungenkopf, bis er eine genügende Dicke (von etwa

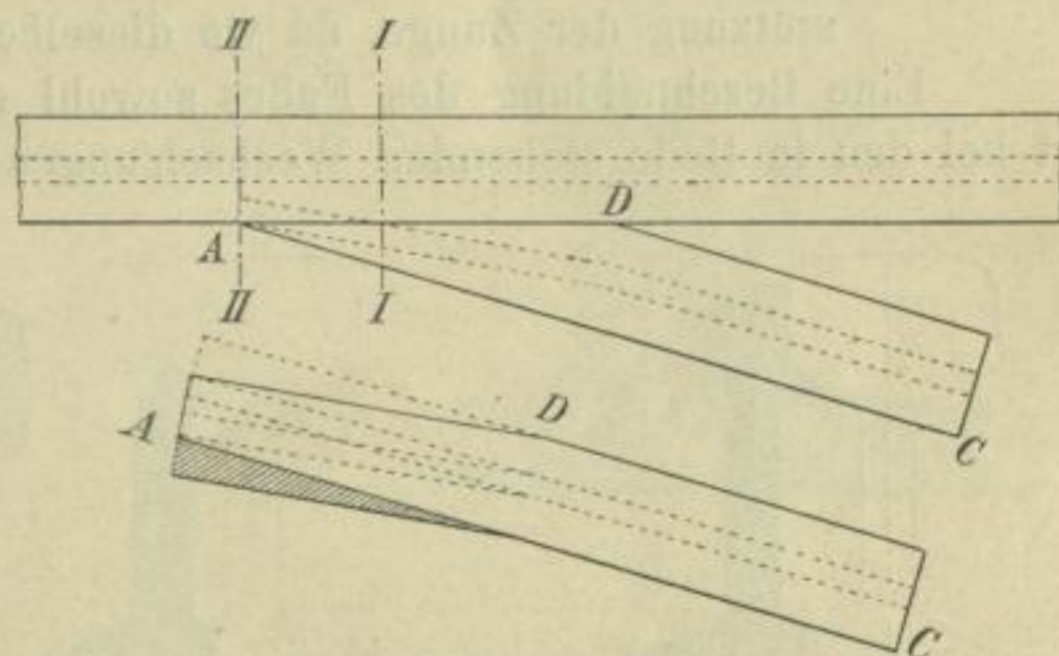


Abb. 19. Unterschlagende gerade Zungenschiene.

³²⁾ Eine der ersten Bahnen, welche unterschlagende Zungen, und zwar schon im Jahre 1853 einführt, war die hannoversche Staatseisenbahn.

2 cm) erlangt hat, tief genug gehalten wird, um nicht eine lotrechte Belastung durch die Radkränze zu erfahren, und daß endlich dort, wo Baeke und Zunge gemeinschaftlich zu tragen haben, die Höhe der letzteren nach der Form der Radkränze bestimmt und eine sanfte Überführung zur vollen Schienenhöhe erzielt wird.

Die seitliche Abrundung der angearbeiteten Fahrkante der Zunge geschieht in gleicher Weise wie sonst beim Schienenkopfe.

In der sechsten Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen zu Düsseldorf (1874) wurde auf die Frage: „Was für ein Profil der Weichenzungen an der inneren Seite verhütet beim Befahren gegen die Spitze am wirksamsten das Auflaufen der Radflansche bei stark ausgelaufenen Bandagen?“ folgende Schlußfolgerung vereinbart:

Nach den Mitteilungen der verschiedenen Verwaltungen sind bei der Bestimmung des Profils der Weichenzungen folgende Bedingungen zu berücksichtigen:

1. Der obere Teil der Zungenschiene soll dieselbe Abrundung haben, wie die Anschlagsschiene und überhaupt die Kopfform mit derselben möglichst übereinstimmen.
2. Die seitliche Abschrägung der Zunge nach der Spitze zu darf nur gering sein, damit die schiefe Ebene, welche sich bildet, möglichst steil bleibt und kein Auflaufen der Radflanschen stattfinden kann.
3. Die Zungenschiene soll mit ihrer Spitze unter den Kopf der Anschlagsschiene treten und in möglichst kurzer Entfernung, jedoch erst von da ab, wo dieselbe die nötige Tragkraft besitzt, die gleiche Höhe mit der Anschlagsschiene erreichen. Dabei ist für möglichst gute Unterstützung der Zunge, da wo dieselbe trägt, zu sorgen³³⁾.

Eine Beschneidung des Fußes sowohl der Zunge, wie der Anschlagsschiene ist bei den in Rede stehenden Wechselzungen nicht zu vermeiden, wenn man nicht, wie in Nordamerika, die Zunge etwas höher legt und ihren Fuß auf Seite der Backenschiene abschrägt, so daß sich derselbe über die Oberfläche des Backenschienenfußes schiebt, was aber keinesfalls empfehlenswert ist.

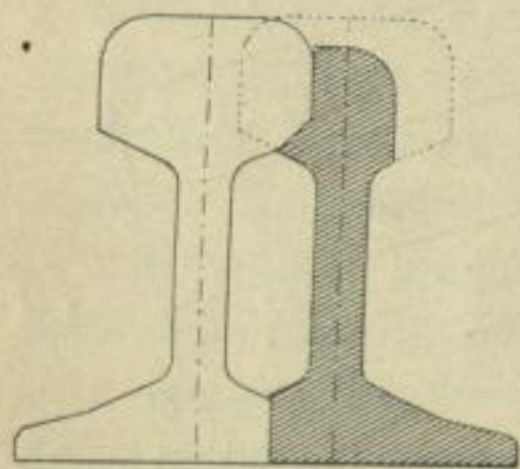


Abb. 20a.

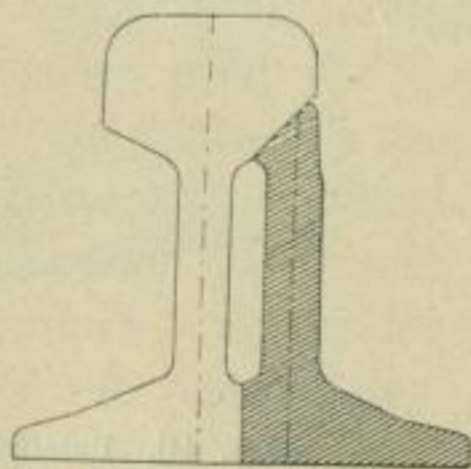


Abb. 20b.

Abb. 20a und 20b, welche Schnitte nach den Linien *II* und *III* in Abb. 19 darstellen, geben eine Vorstellung von der Art der

Bearbeitung der Zungen oben und zur Seite. Die gekrümmten Zungen erhalten nach der Behobelung ihre Krümmung entsprechend dem gewählten Halbmesser.

Zungen aus Schienen besonderen Querschnittes.

Wechselzungen, welche durch Behobelung von Schienen gewöhnlichen Querschnittes erzielt werden, haben, auch wenn sie aus geeignetem Stahlmaterial bestehen, keine ganz genügende Widerstandsfähigkeit weder den lotrechten, noch

³³⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., V. Ergänz.-Bd., S. 59.

auch den von der Seite her gerichteten Drücken und Stößen der Räder gegenüber. Sie erleiden unter der Einwirkung der äußeren Kräfte in ihrem vorderen Teile starke Durchbiegungen im lotrechten und wagrechten Sinne, sie setzen den Bestrebungen zu ihrer Umkantung nicht genügenden Widerstand entgegen und es kommt die Zungenspitze nur zu leicht in ein bedenkliches „Federn“, d. h. es sucht sich dieselbe an der Backenschiene auf und ab zu bewegen und seitlich von derselben zu entfernen, wodurch jedenfalls eine starke Abnutzung der Schienen, unter Umständen auch eine Entgleisung der Fahrzeuge veranlaßt wird. Außerdem erleidet bei der Verwendung solcher Zungen auch die Anschlagschiene eine sehr merkliche Verschwächung, indem ihr Fuß mit jenem der Zunge in gleicher Höhe gelagert ist und deshalb ebenfalls stark beschnitten werden muß.

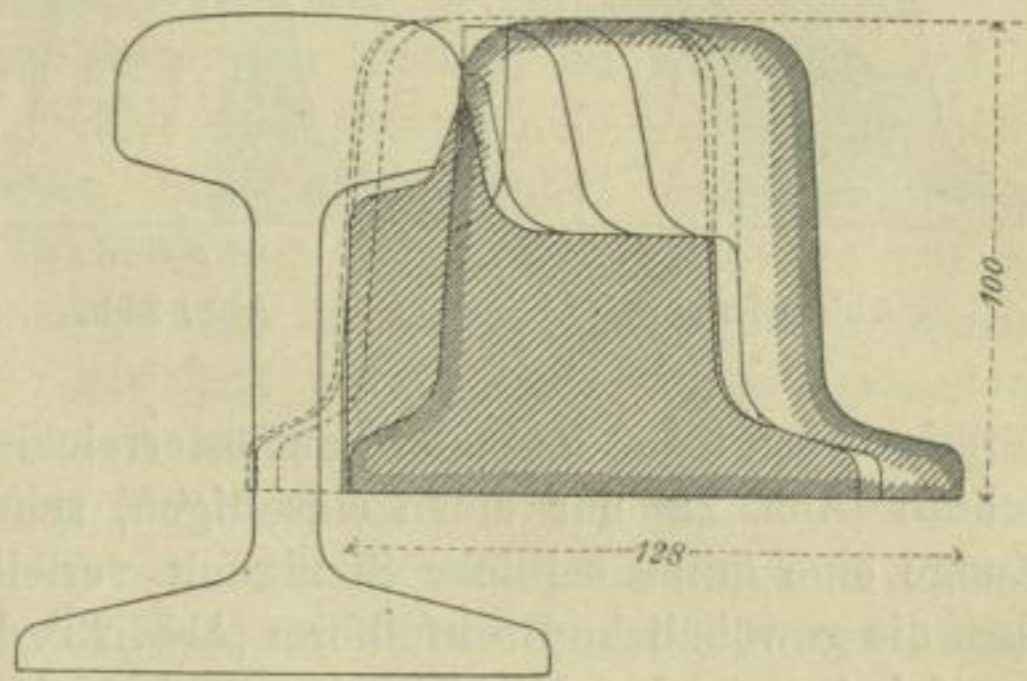


Abb. 21. Glockenförmige Zungenschiene.

Man ist daher schon längst darauf gekommen, dem Schienenstück, aus welchem die Zunge gebildet werden soll, einen besonderen Querschnitt zu geben. Derselbe muß zur Vermeidung

der erwähnten Mißstände jedenfalls niedriger sein als jener der Backenschiene, außerdem aber eine geeignete Form und solche Abmessungen erhalten, daß die erforderliche Tragfähigkeit, sowie Sicherheit gegen das Kanteln und eine genügende Steifigkeit in wagrechtem Sinne erzielt wird.

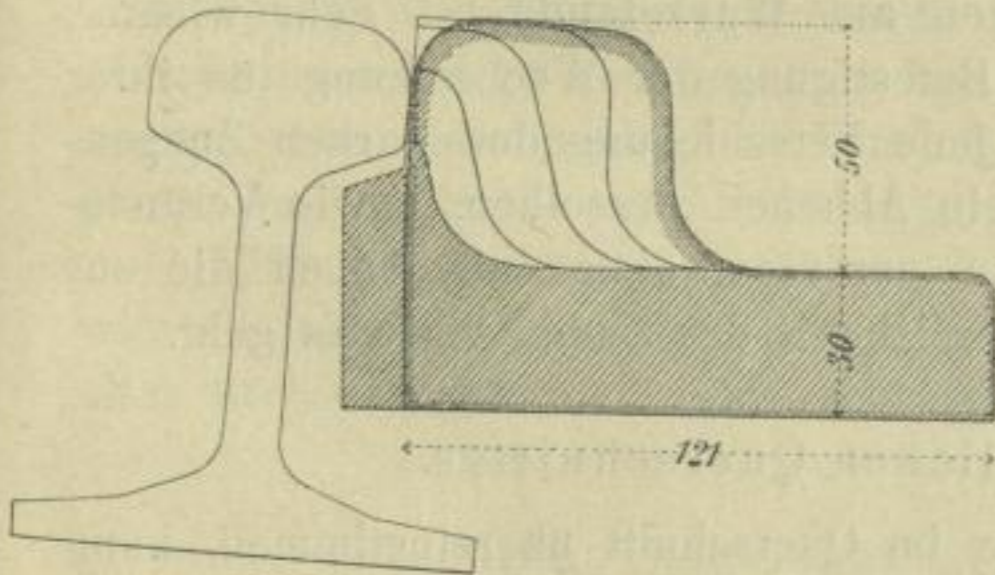


Abb. 22. L-förmige Zungenschiene.

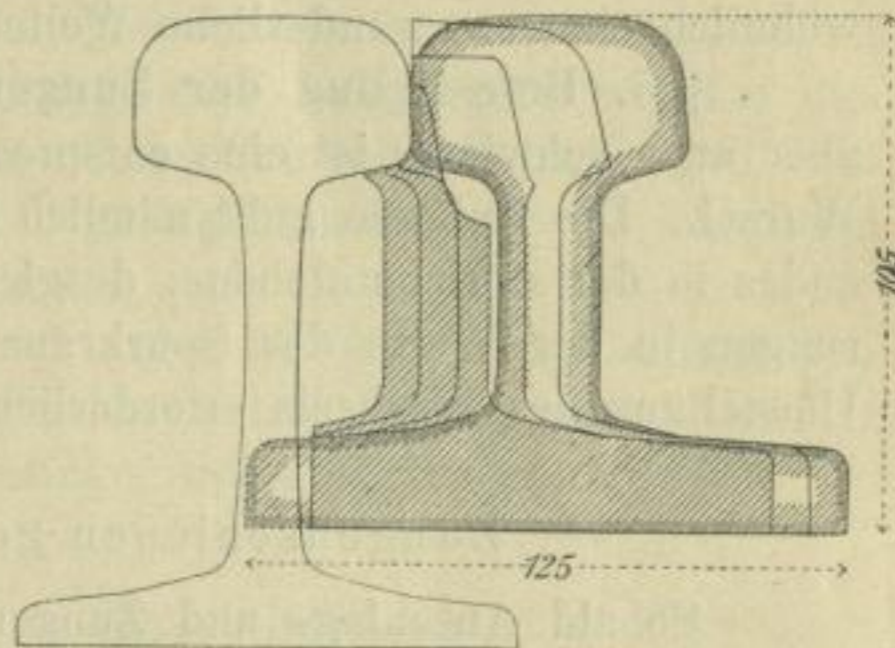


Abb. 23. Breitfüßige Zungenschiene.

Abgesehen von dem rechteckigen Querschnitte, welcher eine rohe Form zu nennen ist, insofern das Material gegen die stehende, wie gegen die liegende Achse nicht gut verteilt erscheint, sind besonders

die Hut- oder Glockenform bei symmetrischer (Abb. 24) oder unsymmetrischer Anordnung (Abb. 21),

die L-Form (Abb. 22) mit stark entwickeltem Fuß, und

die gewöhnliche Breitfuß-Form (Abb. 23), wobei die Abmessungen, von der Höhe abgesehen, entsprechend verstärkt sind,

zur Anwendung gelangt³⁴⁾.

³⁴⁾ Verwandt mit der Breitfußschiene ist ein unsymmetrischer Querschnitt, der nur auf der einen Seite die Umrisslinie jener Schienenform zeigt, gegen die Backenschiene zu jedoch durch eine lotrechte

Der symmetrische glockenförmige Querschnitt ist auf vielen deutschen Eisenbahnen üblich geworden. Manche Verwaltungen haben vor der Behobelung der Schienen eine wagrechte Knickung derselben vorgenommen, um ein starkes, nicht leicht federndes Zungenende zu erzielen (Abb. 24a), andere haben vorgezogen, eine schwächere Zungenspitze auszuführen, dafür aber die Walzhaut längs der ganzen

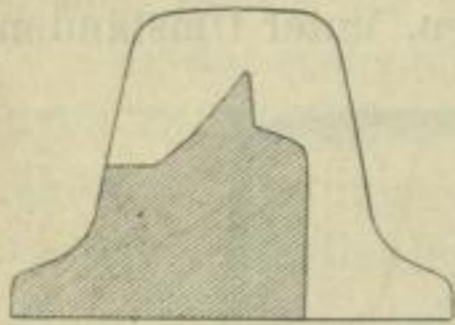


Abb. 24a.

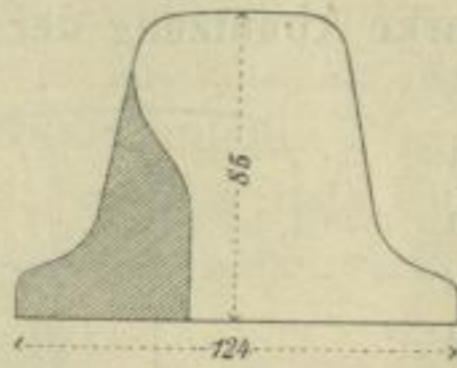


Abb. 24b.

Zunge zu erhalten (Abb. 24b), und einzelne von den Verwaltungen haben sich für einen unsymmetrischen Querschnitt entschieden, um einen kräftigen Endquerschnitt zu ermöglichen, ohne die widerstandsfähige gewalzte Außenfläche opfern zu müssen³⁵⁾.

Abweichend von dem glockenförmigen zeigt der besonders auf österreichischen Bahnen beliebte L-förmige Querschnitt (Abb. 22) nur einen einseitigen, sehr stark ausgebildeten Fuß, welcher der Zunge eine große seitliche Steifigkeit verleiht. In neuerer Zeit endlich wird vielfach die gewöhnliche Breitfußform (Abb. 23) den anderen vorgezogen, indem dieselbe an sich in mancher Hinsicht den übrigen Formen überlegen ist.

Die Art der Bearbeitung der besonders profilierten Zungenschienen ist aus den vorstehenden Bemerkungen und Abbildungen in der Hauptsache zu erkennen, bemerkt sei nur noch, daß man, hauptsächlich mit Rücksicht auf Ungenauigkeiten der Ausführung, einen entsprechenden Zwischenraum zwischen der Zunge und ihrer Anschlagsschiene beläßt, der längs der Laschenanschlußfläche der Backenschiene gewöhnlich eine unveränderliche Weite erhält.

§ 5. Befestigung der Zungenschienen am Wurzelende. — Sehr wichtig, aber auch schwierig ist eine entsprechende Befestigung der Wechselzunge an ihrer Wurzel. Die Aufgabe geht nämlich dahin, jede Verschiebung des starken Zungenendes in der Horizontalebene, desgleichen ein Abheben desselben, sowie Veränderungen in der Weite der Spurkranzrinne zu verhüten, ohne daß jedoch die zur Umstellung des Wechsels erforderliche Beweglichkeit der Zunge verloren geht.

Zungenschienen gewöhnlichen Querschnittes.

Sobald Anschlag- und Zungenschiene im Querschnitt übereinstimmen, kann zunächst eine Verlaschung der letzteren mit dem an sie anstoßenden Schienenstrange in der gewöhnlichen Weise unter Bildung eines ruhenden oder freiliegenden Stoßes zur Ausführung gelangen, nur dürfen alsdann die im Zungenende sitzenden Laschenbolzenschrauben nicht scharf angezogen werden, damit die Verbindung nicht

Ebene begrenzt ist (Die Weichen und Kreuzungen der Niederschlesisch-Märkischen Eisenbahn, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1873, S. 209); auf englischen Bahnen kommt ein Querschnitt vor, der sich von dem vorigen durch einen beiderseitigen Fuß unterscheidet.

³⁵⁾ Über einen ausgeführten unsymmetrischen Zungenquerschnitt siehe in der Abhandlung: Konstruktion der Weichen und Gleiskreuzungen auf der Köln-Mindener Eisenbahn. Von Baumeister Abresch, Chef des techn. Büreaus der K. M. E. G. Mit Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1871, S. 173, 221. Über einen Vorschlag zu einem solchen siehe den schon angeführten Aufsatz von Vieregge, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1872, S. 163 und 1873, S. 178, worin besondere Rücksicht auf die Ausführung mittels der Hobelmaschine genommen wird.

zu starr ausfällt und die erforderliche Beweglichkeit des Wechsels gewahrt bleibt. Aus dem gleichen Grunde hat man öfters kürzere Laschen mit drei Verbindungsbolzen angebracht, von welchen zwei in dem anstoßenden Schienenende und nur einer in der Zungenschiene angeordnet war, und auch gewisse kleine Bearbeitungen des verlaschten Zungenendes und der Laschen glaubte man da und dort zur Erhöhung der Beweglichkeit empfehlen zu sollen. Unter Umständen können federnde Beilagen unter den Laschenbolzenmuttern empfehlenswert sein.

In England und Nordamerika begnügt man sich in der Regel mit der Verlaschung des zwischen zwei Schwellen gelagerten Stoßes, bei uns aber und in Frankreich, wo vielfach ruhende Stöße üblich sind, kommt neben der Verlaschung, deren Wirksamkeit durch das Nachlassen einzelner Schrauben wesentlich beeinträchtigt ist, immer eine seitliche Verbindung der Zunge samt der auf sie folgenden Schiene mit dem durchlaufenden Strange zur Ausführung, wodurch namentlich auch die Weite der Spurkranzrinne gesichert werden soll. Diese Verbindung kann sehr einfach mittels der entsprechend verlängerten Laschenbolzen erfolgen, nachdem in die Rinne ein mit Lochungen für die Bolzen versehenes Gußstück eingelegt worden. An Stelle des letzteren können, weniger gut, mehrere kurze Röhrenstücke treten, deren jedes einen Bolzen umgiebt und sich beiderseits gegen die Mittelrippe der Schienen anstemmt. Auch Stahlfedern, welche man in den Zwischenraum zwischen Zungen- und Backenschiene einlegte und mit den Schienenstegen vernietete oder verschraubte, dienten zuweilen zu der gewünschten Verbindung nach der Seite.

Das in der beschriebenen Weise verlaschte und seitlich befestigte Zungenende wird schließlich noch auf eine, auch das Ende der anstoßenden und die Backenschiene unterstützende, zuweilen über die Querschwellen bis unter den zweiten Wurzelpunkt des Wechsels reichende Unterlagsplatte aufgelagert und, um das Abheben der Zunge noch sicherer zu verhüten, mit der Schwelle durch Nägel oder sonstige Befestigungsmittel verbunden. Statt Unterlagsplatten kommen manchmal auch förmliche Stühle zur Verwendung.

Eine regelrechte Drehbarkeit der Wechselzungen ist bei dieser Konstruktion wie man sieht, nicht ermöglicht; man rechnet vielmehr auf die Unvollkommenheit aller Verbindungen und wohl auch auf eine geringe Biagsamkeit der Zungen.

Zungenschiene besonderen Querschnittes.

Die vorstehend beschriebene Verlaschung des Zungenendes mit dem anstoßenden Schienenstrange ist als hauptsächliche Befestigung zuweilen auch bei Zungen mit besonderem Querschnitt zur Anwendung gekommen, meistens jedoch dient bei ihnen die Verlaschung neben der später zu beschreibenden Drehzapfenverbindung als besonderes Mittel gegen das Abheben der Wechselzunge an ihrer Wurzel.

Das Anbringen von Laschen ist bei Zungen niedrigen Querschnittes mit Umständen verbunden. Stimmt dieser in der Form mit der gewöhnlichen Breitfußschiene überein, so können nur gekröpfte Laschen Verwendung finden, die in ihrem vorderen mit der Zunge zu verbindenden Teile niedriger gehalten sind als dort, wo sie den größeren Zwischenraum zwischen Kopf und Fuß der gewöhnlichen Fahrschiene auszufüllen haben. Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, daß eine solche Querschnittsänderung der Lasche in Verbindung mit der Lochung ihres

niedrigen Endes eine merkliche Verschwächung der ganzen Verbindung zur Folge hat, weshalb, hier und da wenigstens, auf die Verbolzung der Laschen mit dem Zungenende verzichtet wurde. Bei allen anderen sonst üblichen Querschnittsformen der Zungenschiene muß deren Ende für die Verlaschung besonders zugerichtet werden. Zum mindesten ist dieses Ende beiderseits so auszuhöhlen, daß der erforderliche Raum und entsprechende Anschlußflächen für die Laschen gewonnen werden; will man aber gekröpfte Laschen vermeiden, so kann man die Zunge an ihrem Ende ein Stück weit auf die Höhe und den Querschnitt der anstoßenden Fahrschiene ausschmieden, oder man kann das Zungenende durch Aufschweißen einer Platte auf Schienenhöhe bringen und dasselbe alsdann entsprechend profilieren. Nur einzelne Bahnverwaltungen haben das Wurzelende der Zungenschiene auch bei Ausführung einer Verlaschung unbearbeitet gelassen und die nötigenfalls wagrecht ausgebogenen Laschen unmittelbar an dasselbe angelegt³⁶⁾.

Falls man die Verlaschung bei den hier in Rede stehenden Zungen zur Ausführung bringt, ohne gleichzeitig einen Drehzapfen für dieselben anzuordnen, ist eine anderweitige Verstärkung der Befestigung nicht zu umgehen. Manchmal erzielte man eine solche durch seitliche Verbindung der Zunge und der Backenschiene mittels Bolzen und Gußstücken oder Hülsenbolzen, ähnlich wie bei den aus gewöhnlichen Schienen zugerichteten Zungen, oder man lagerte das Zungenende auf Platten oder Schuhe und sicherte dasselbe gegen Verschiebungen mittels angenieteteter oder aufgeschraubter Klammern.

Wie oben schon bemerkt, erfolgt jedoch im Gebiete des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen die Wurzelbefestigung der Zungen besonderen Querschnittes vielfach in erster Linie mittels eines lotrechten Zapfens, der eine möglichst zwanglose Drehung gestatten, gleichzeitig aber auch Längsverschiebungen der Zunge und Seitenverschiebungen ihres starken Endes verhüten soll. Um die letzterwähnten Leistungen der Konstruktion ganz sicher zu stellen und insbesondere das Abheben der Zunge an ihrer Wurzel zu verhindern, sind jedoch noch besondere Mittel, wie namentlich die Verlaschung des Zungenendes in Anwendung zu bringen, wodurch allerdings die Beweglichkeit des Wechsels meist wieder, wenn auch keineswegs in bedenklichem Maße, vermindert wird.

Die Anordnung des Drehzapfens ist in sehr verschiedener Weise zur Ausführung gekommen, ebenso die des sogenannten Drehstuhles (Wurzelstuhles), welcher einerseits zur Aufnahme des Zapfens und zur Ausgleichung des Höhenunterschiedes zwischen Gleisstrang und Wechselzunge dient, andererseits aber auch Stützpunkte für die Anschlagsschiene und die auf die Zunge folgende Fahrschiene des Weichenbogen-, bzw. Stammgleisstranges bieten soll.

Auf österreichischen und ungarischen Bahnen hat man öfters unter Bildung eines ruhenden Stoßes bei der Zungenwurzel die Enden der Zunge und der anstoßenden Fahrschiene, sowie der Backenschiene auf einer gußeisernen Platte aufgelagert und den Drehzapfen an der Unterfläche der Zunge angebracht, indem man auf diese Fläche entweder eine Platte mit zapfenartigem Ansatz (so beispielsweise auf der österr. Süd- und Kaiser Ferdinands-Nordbahn) oder nach Abb. 25 einen nach unten breiteren Zapfen annietet oder anschraubte (bei der österr. Kaiserin

³⁶⁾ So beispielsweise die braunschweigische Bahnverwaltung, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd., S. 155, Tafel XIX und IX. Ergänz.-Bd., S. 127, Tafel IX.

Elisabeth-Bahn). Das Zapfenlager befand sich im ersten Falle in der gußeisernen Platte des Drehstuhls, im anderen Falle (Abb. 25) in einer mit dieser verschraubten besonderen Platte aus Schmiedeisen.

Das Abheben des Zungenendes wurde bei der erstgenannten Anordnung in erster Linie dadurch verhindert, daß ein Teil des sehr dicken Drehzapfens in der Verlängerung der Zunge über deren Wurzelende hervorsteht, daß dieser Vorsprung in der Höhe der Fußfläche der anstoßenden Fahrschiene wagrecht abgeglichen und von dieser Schiene überdeckt wurde; zu dem gleichen Zwecke kamen mehrere Hakennägel am Zungenende zur Anwendung. Im Falle der Abb. 25 ist das Aufsteigen des Wurzelendes der Zunge einfach dadurch verhindert, daß der untere Teil des Drehzapfens einen größeren Durchmesser wie der obere hat.

Diese ursprünglichen Drehstuhlkonstruktionen haben im Laufe der Zeit mancherlei Ausbildung erfahren. Bemerkenswert ist die Entwicklung der erstgenannten Anordnung auf der österreichischen Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Über die noch Ende der siebziger Jahre übliche Drehstuhlform wurde auf der achten Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen zu Stuttgart berichtet³⁷⁾. Nach späteren Mitteilungen auf der zehnten Versammlung zu Berlin³⁸⁾ mußte man die Erfahrung machen, daß bei stark befahrenen Weichen die mit Nieten und Schrauben befestigte Zapfenplatte mitunter locker wurde. Man gab daher schon zu Anfang der achtziger Jahre der Platte zwei klauenförmige Ansätze, schob dieselbe auf das Ende der Zungenschiene und verband beide durch einen quer eingesetzten kegelförmigen Stahlsplint, der zur Hälfte in der Zunge und in der Platte saß. Die Niederhaltung des Wurzelendes erfolgte gleichfalls durch Überdeckung des Drehzapfenvorsprungs durch die anschließende Fahrschiene, welche ihrerseits mit der Backenschiene durch Gußstückeinlagen und Schraubenbolzen, sowie mittels eingeklinkter Winkellaschen seitlich befestigt wurde, außerdem aber, wie früher, durch Nagelung der Zapfenplatte.

Die neueste, jetzt übliche Drehstuhlkonstruktion endlich, wie sie aus den Normalien der Generaldirektion vom Jahre 1895 zu entnehmen ist, die der Verfasser nebst eingehenden Mitteilungen dem freundlichen Entgegenkommen des jetzigen Generalinspektors der k. k. priv. Aussig-Teplitzer Eisenbahngesellschaft, Herrn Rosche verdankt, zeigt Abb. 26.

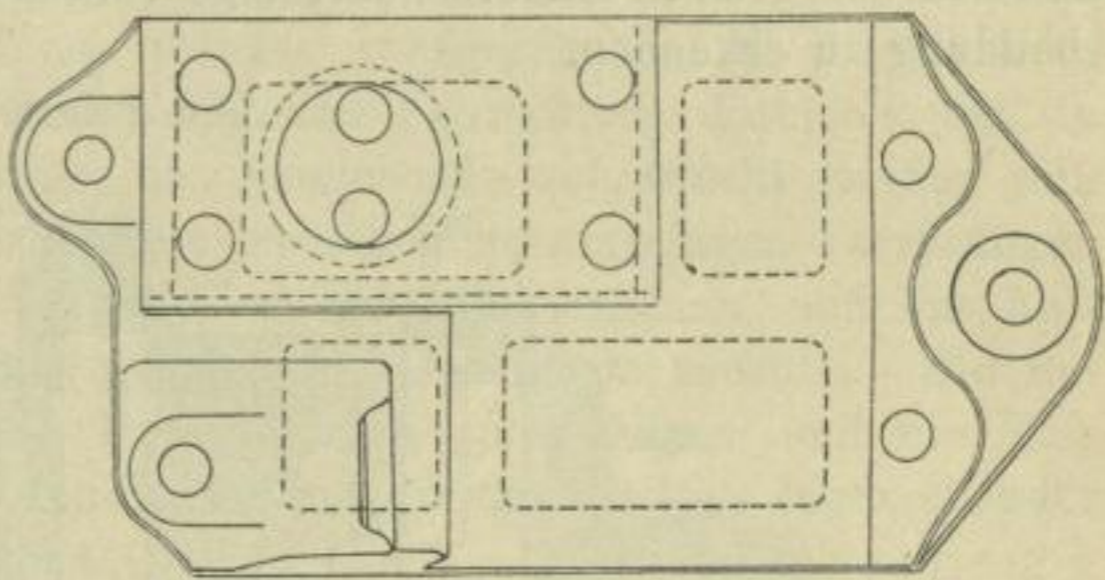
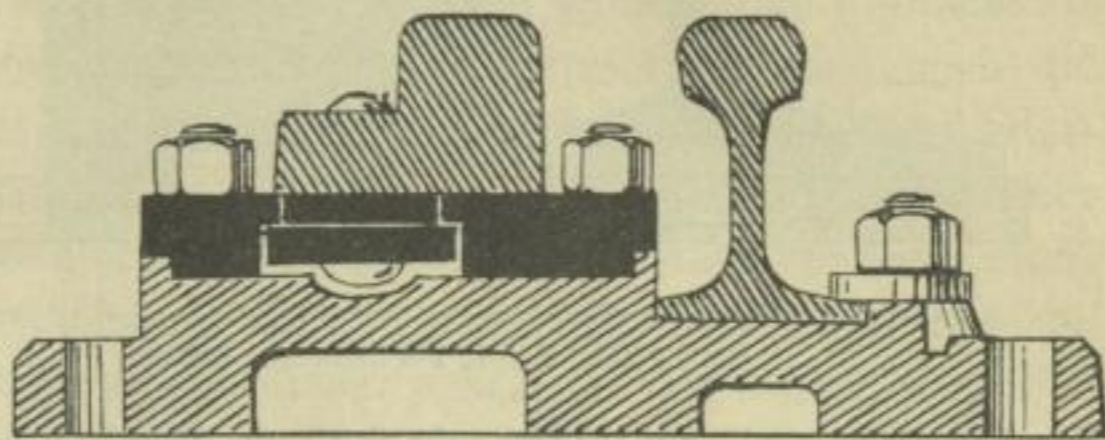


Abb. 25. Kaiserin Elisabeth-Bahn.

³⁷⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd. 1878, S. 156, Taf. XIX, Abb. 19 u. 20.

³⁸⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänz.-Bd. 1884, S. 128, Taf. IX, Abb. 5—8.

Sie unterscheidet sich von der älteren Anordnung wesentlich durch die Auf-
lagerung der Zunge samt Backenschiene auf einem Unterzugsblech, welches der

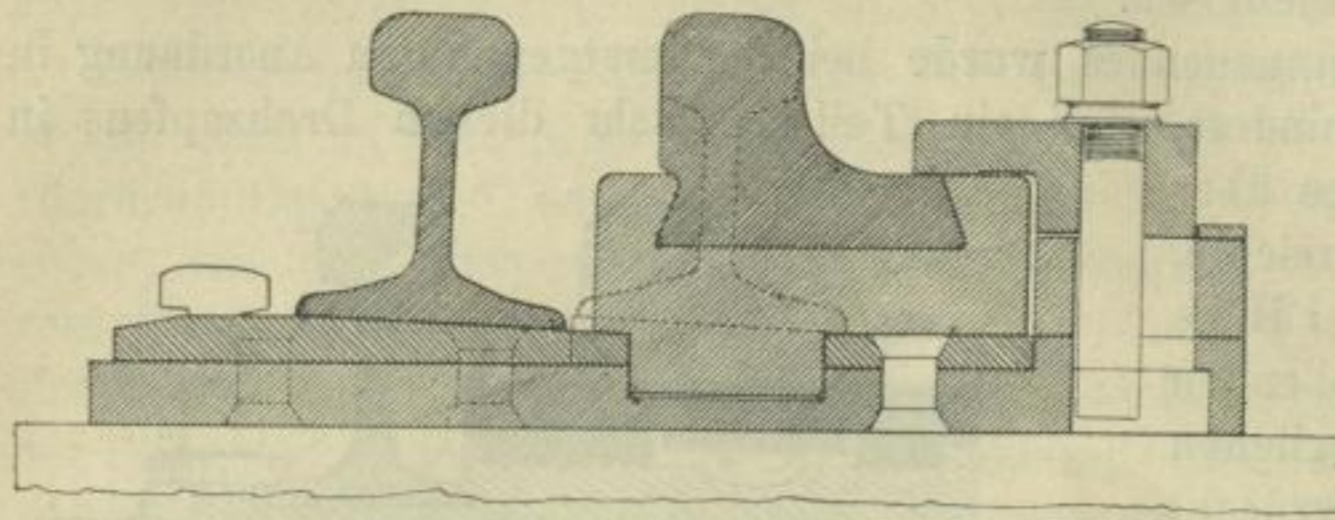


Abb. 26. Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Schiefstellung der letzteren wegen keilförmig gebildet ist, sowie dadurch, daß die Zapfenplatte mit einer schwalbenschwanzförmigen Nutte über das entsprechend geformte Zungenende geschoben und mit einem Splint festgehalten wird.

Ein Zapfenvorsprung wird, wie früher, durch die auf die Zunge folgende Fahrschiene teilweise überdeckt. Andere neuerdings vorgenommene Abänderungen sind aus der Abbildung zu erkennen.

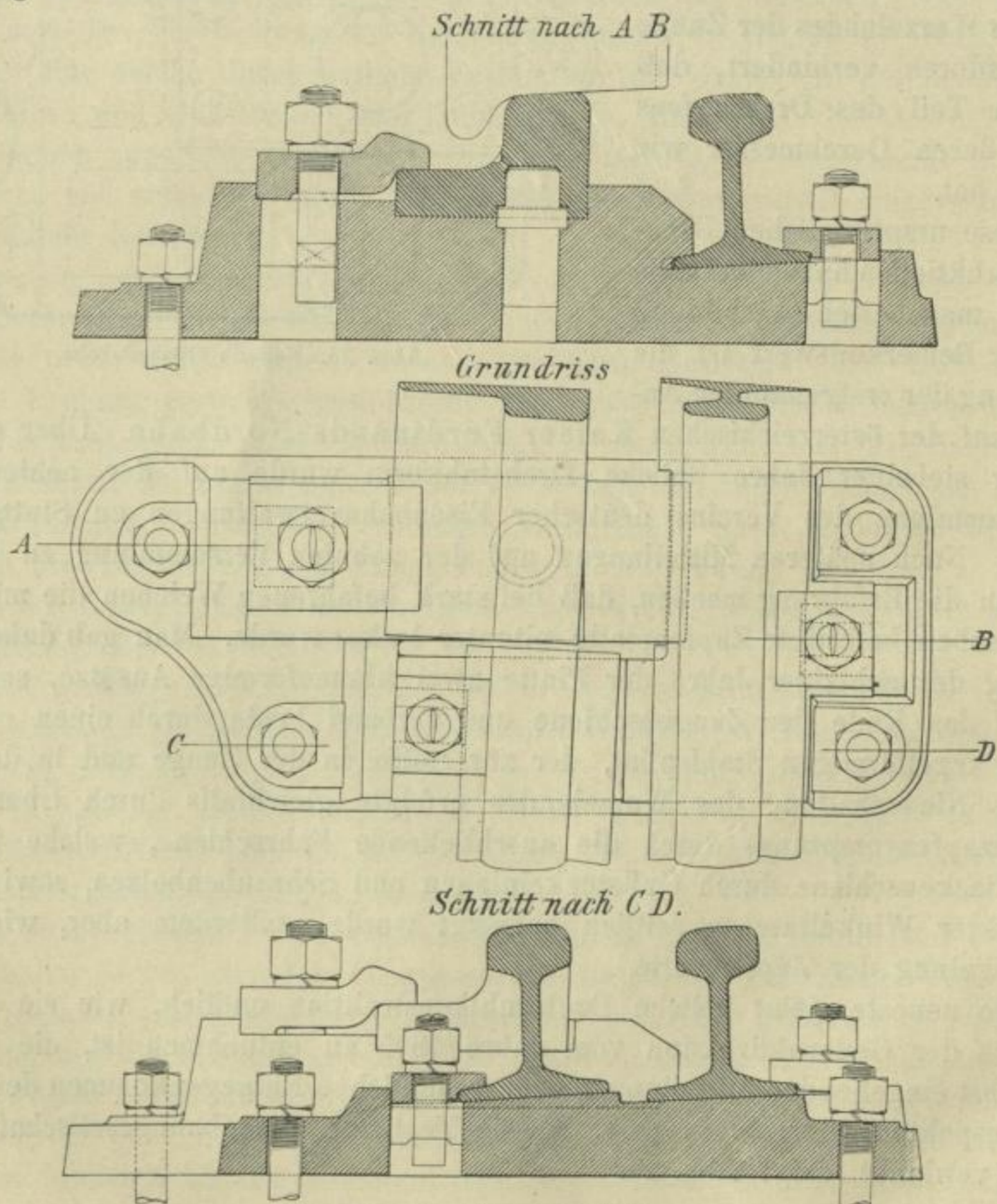


Abb. 27. Österreichische Staatsbahnen.

Bei vielen jetzt üblichen Drehzapfenanordnungen fehlen die vorhin beschriebenen Wurzelplatten aus Gußeisen und es treten an ihre Stelle schmied-

eiserne Unterlagsplatten von größerer Länge und Breite, auf welchen die verschiedenen übrigen Teile des Drehstuhls, deren manche allerdings auch aus Gußeisen bestehen, befestigt sind. Sehr häufig ist der Drehzapfen in den Wurzelstuhl eingesetzt und die Zunge mit einer entsprechenden Höhlung auf denselben aufgesteckt; dabei sitzt der Zapfen entweder nur in dem Füllstück aus Guß- oder Schmiedeisen, welches zur Ausgleichung des Höhenunterschiedes zwischen Zunge und Fahrchiene auf der Blechplatte des Drehstuhles befestigt ist, oder er durchdringt auch noch die letztere und wird dann gewöhnlich von unten her durch eine Schraubenmutter niedergehalten; in jenen Fällen, wo der Höhenunterschied zwischen Zunge und anstoßender Fahrchiene zum Zwecke der Verlaschung (siehe S. 28) durch Aufschweißung eines plattenförmigen Stückes auf die Unterfläche der Zunge ausgeglichen ist und dennoch ein Drehzapfen zur Ausführung gelangt, steckt dieser allein in der Unterlagsplatte.

Bei der in Abb. 27 dargestellten, jetzt auf den österreichischen Staatsbahnen üblichen Drehstuhlkonstruktion für Wechsel auf hölzernen Querschwellen ist noch eine Gußeisenplatte vorhanden, welche Auflagerflächen für die Backenschiene, die Zunge und die auf dieselbe folgende Fahrchiene darbietet und in welche nun der Drehzapfen, auf welchen das Zungenende aufgesteckt werden soll, fest eingepaßt ist. Letzteres sitzt außerdem zwischen leistenartigen Vorsprüngen der Gußplatte, welche das seitliche Verschieben unmöglich machen, und das Aufsteigen desselben wird durch eine niedergeschraubte Deckplatte verhütet. Die Befestigung der Breitfußschienen mittels Deckplättchen und Bolzen und die Verbindung des ganzen Wurzelstuhles mit den Schwellenunterlagen mittels durchgehender Bolzen ist aus der Abbildung zu ersehen.

Abb. 28, nach welcher die Anordnung bei der ehemaligen Köln-Mindener Eisenbahn getroffen war³⁹⁾, zeigt schon die durchlaufende Längsplatte. Am Zungen-

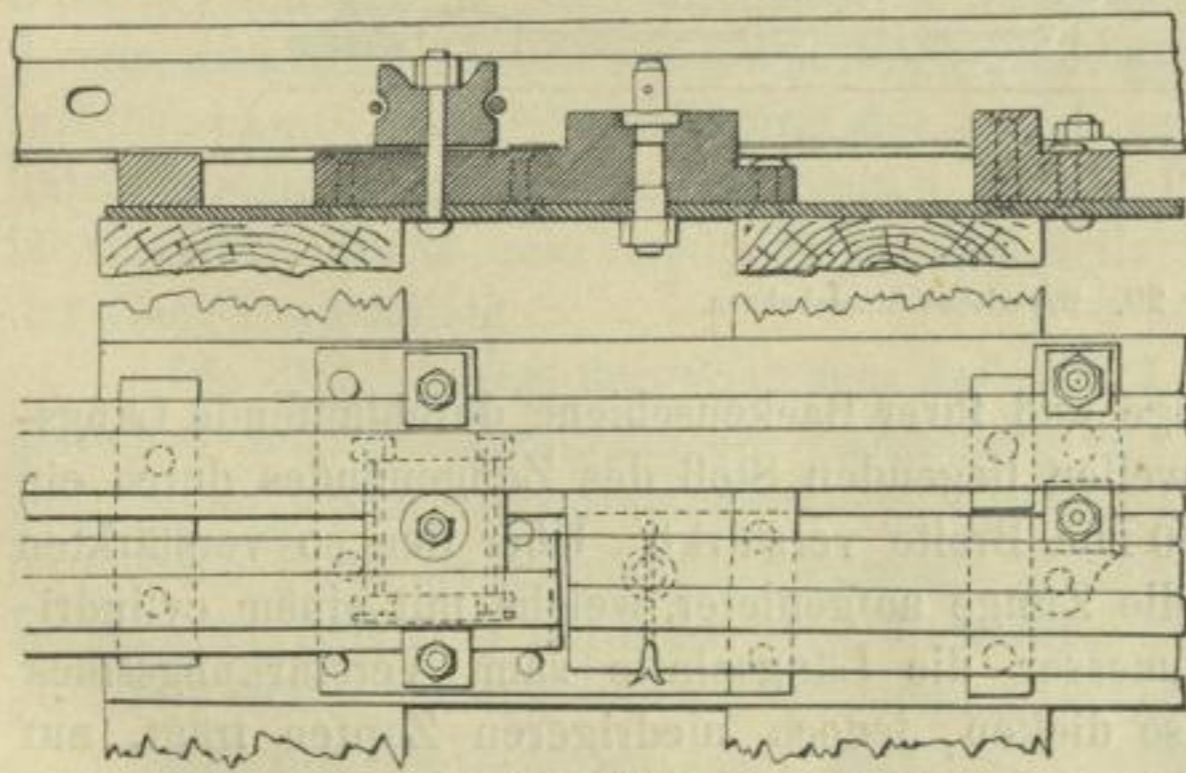


Abb. 28 a.

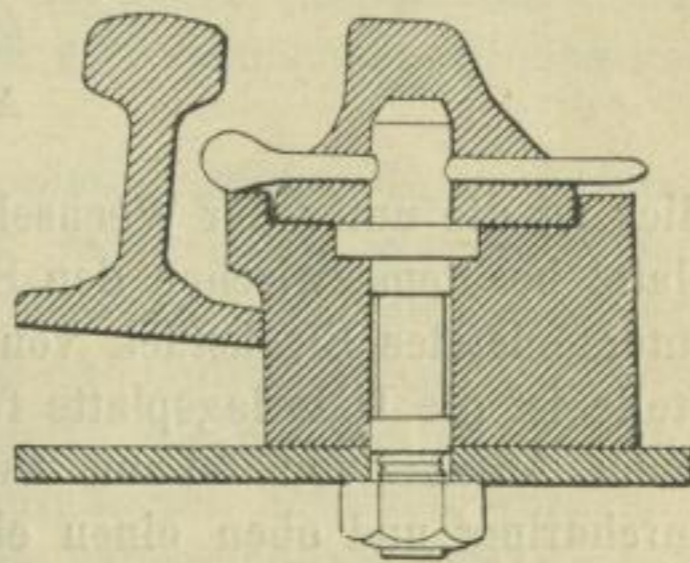


Abb. 28 b.

Köln-Mindener Eisenbahn.

ende war eine Art Brückenstoß gebildet, indem man dieses samt dem Ende der anstoßenden Fahrchiene auf einem Schmiedeisenstück lagerte, das über den Zwischenraum der Stoßschwellen reichte und mit der unter Zunge und Anschlag-

³⁹⁾ Konstruktion der Weichen und Gleiskreuzungen auf der Köln-Mindener Eisenbahn. Von Baumeister Abresch, Chef d. techn. Büreaus d. K. M. Eisenb.-Gesellsch. Mit Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1871, S. 173, 221.

schiene liegenden Längsplatte vernietet war. Der Drehzapfen saß in diesem Unterlagstück, reichte auch noch durch die Blechplatte und wurde mittels einer von unten zugänglichen Schraubenmutter befestigt. Bei solcher Anordnung konnte der Zapfen nach dem Schadhaftwerden sehr leicht ausgewechselt werden. Das Abheben der Zunge vom Zapfen wurde durch einen von der Seite eingeschobenen Stift und eine Verschiebung nach der Seite durch Leisten am Unterlagstück verhütet; gegen Längsverschiebungen der Zunge aber wirkte neben dem Zapfen ein Blechstück, das unter die Zunge genietet war und sich gegen einen der Gleitstühle stützte. Auch eine seitliche Verbindung der an die Zunge anstoßenden Fahrschiene mit dem durchlaufenden Strange war vorhanden.

Wieder ein anderes Beispiel, nämlich die Drehstuhlkonstruktion für Zungenschiene besonderer Breitfußform von den bayerischen Staatsbahnen, zeigt Abb. 29.

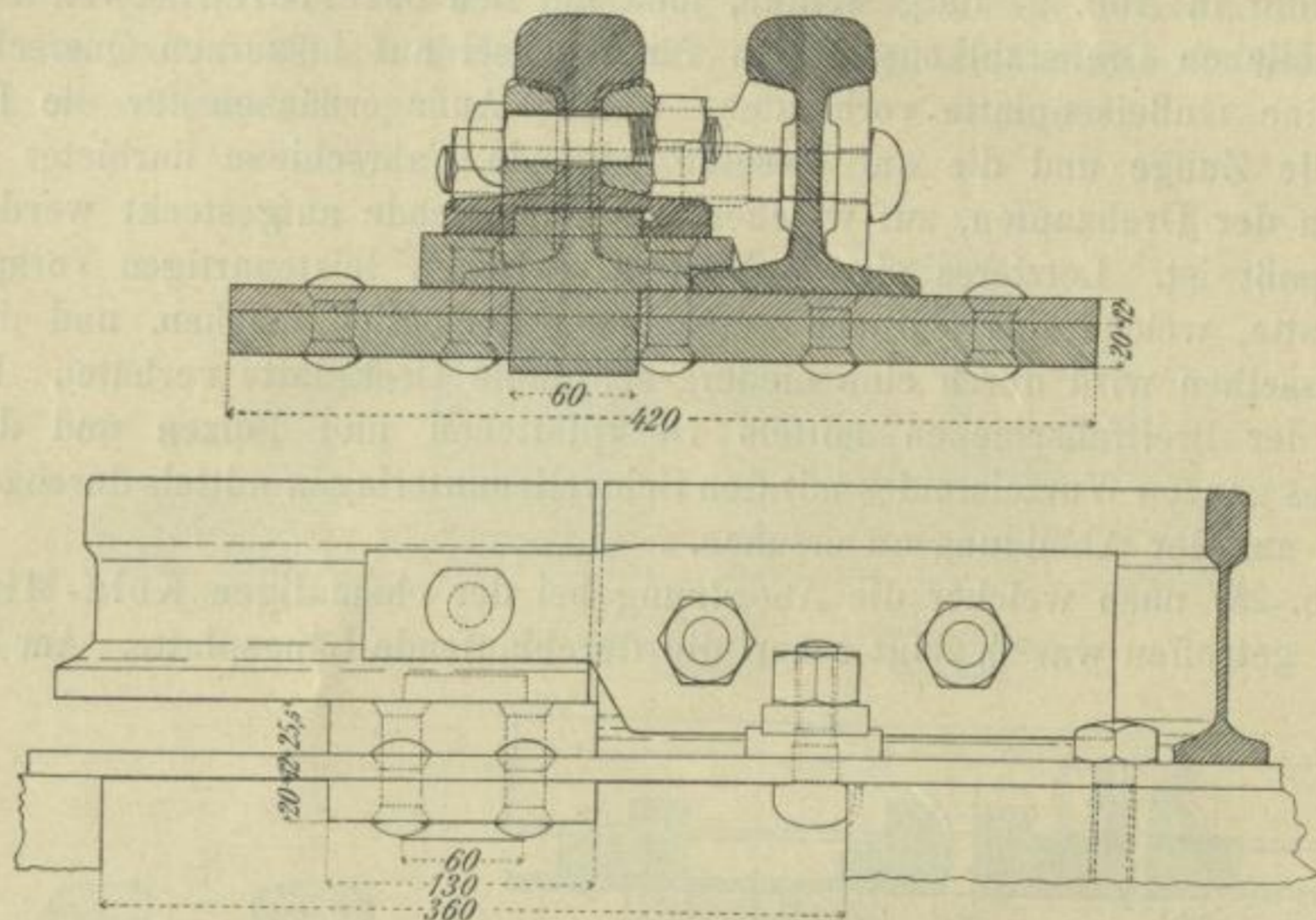


Abb. 29. Bayerische Staatsbahnen.

Hier ist die unter der Wechselzunge und ihrer Backenschiene durchlaufende Längsplatte bei dem zwischen den Schwellen liegenden Stoß des Zungenendes durch ein untergenietetes Blechstück von 130 mm Breite verstärkt. Über der so verstärkten Stelle ist die Unterlagsplatte für die Zunge aufgenietet, welche mit einem cylindrischen Ansatz von 60 mm Durchmesser die Längsplatte samt Verstärkungsstück durchdringt und oben einen ebenso dicken, jedoch niedrigeren Zapfen trägt, auf welchen der Zungenfuß aufgesteckt wird. Dieser Zapfen verhütet Verschiebungen der Zunge in der Längsrichtung, wie auch nach der Seite hin, und das Abheben des Wurzelendes ist durch gekröpfte Laschen verhindert⁴⁰⁾.

Außer den bei diesen Beispielen vorkommenden Mitteln gegen das Abheben der Zunge von ihrem Zapfen sind zuweilen auch Deckplatten mit Keilbolzen verwendet worden und in einzelnen Fällen diente zum Festhalten des in der Zunge feststehenden Zapfens ein wagrechter, mit Schraube anzuziehender Keil⁴¹⁾.

⁴⁰⁾ Normalien der bayerischen Staatsbahn.

⁴¹⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänz.-Bd. 1884, S. 128 (Nr. 23) und Taf. XIII, Abb. 11.

Abweichend von den bisher besprochenen Anordnungen von Drehzapfen ist die Ende der siebziger Jahre von Kohn angegebene, welche unter grundsätzlichem Ausschluß der Verlaschung des Zungenendes entworfen wurde, als man auf der damaligen Rheinischen Eisenbahn daran ging, eiserne Querschwellen einzuführen. Der 40 mm dicke Drehzapfen geht nach oben in zwei klauenartige Ansätze aus, womit er den Zungenfuß umfaßt, andererseits durchsetzt er die unter der Zunge und ihrer Backenschiene angeordnete Blechplatte und ein an diese angenietetes Verstärkungsstück und ist von unten mittels Unterlagscheibe und Mutter befestigt. Längsverschiebungen der Zunge innerhalb der Klauen werden durch einen runden Querkeil unmöglich gemacht, dessen Bohrloch halb in dem Klauenansatz und halb in der Zunge liegt. Die auf die Zunge folgende Fahrschiene und die Backenschiene sind mit der Unterlagsplatte und außerdem unter sich verbunden⁴²⁾.

Eine andere, ganz eigentümliche Anordnung zeigt die bei der ehemaligen Bergisch-Märkischen Eisenbahn eingeführte und für die preußischen Staatsbahnen angenommene und weiter ausgebildete Drehstuhlkonstruktion, indem der lotrechte Drehzapfen an der Zunge selbst angearbeitet ist (Abb. 30). Die Hülse für denselben wird durch backenartige Ansätze eines kreisrunden Vorsprunges der Gußstahlplatte gebildet, welche zur Überbrückung des Raumes zwischen jenen beiden Schwellen dient, zwischen welchen der Wurzelstoß der Zunge gelagert ist. Da diese Gußplatte unter der die Zunge und Backenschiene aufnehmenden Längsplatte aus Stahl angeordnet ist, so muß der erwähnte, die Zapfenhülse tragende Vorsprung, wie auch noch ein zweiter kreisrunder Ansatz der Gußstahlplatte, welcher für die Zungenschiene eine andere Stützfläche darbietet, die entsprechend gebohrte Längsplatte durchdringen. Die Weite der Spurkranzrinne wird mit Hilfe eines Gußstückes, das zwischen Backenschiene und die an die Zunge anstoßende Fahrschiene eingelegt ist, und mit zwei Schraubenbolzen, die zu dessen Befestigung dienen, gesichert. Das Abheben des Zungenendes aus der Hülse ist durch einen wagrechten, parallel zur Längsrichtung der Zunge von hinten eingeschobenen Keil verhütet, der sich zum Teil in den Zapfen, zum Teil in die Hülse einlegt. Durch eine im Grundriß etwas gekrümmte Form des Keils wird eine genügende Drehbarkeit der Zunge ermöglicht.

Die Befestigung der Schienen auf der Längsplatte erfolgt durch Klemmplättchen und Schrauben, die der Längsplatte auf den Schwellen in gleicher Weise, oder, wenn letztere aus Holz bestehen, mittels Schwellenschrauben; der hierzu erforderliche Platz ist durch entsprechende Ausschnitte der Gußstahlplatte erzielt⁴³⁾. In neuester Zeit sind übrigens nach Mitteilung des Herrn Eisenbahndirektor Kohn an den Verfasser mancherlei Abänderungen in den Einzelheiten getroffen worden.

Als Besonderheit sei noch angeführt, daß die österreichische Nordwestbahn für die Anordnung ihrer Drehstühle den Grundsatz aufstellte, es müsse beim Klaffen beider Wechselzungen, wenn dieselben von den Rädern der Fahrzeuge in die Mitte genommen werden, durch den Seitendruck der Räder dabei das Abheben der einen Zunge ermöglicht sein, ohne daß eine Beschädigung derselben eintrete. Man ließ deshalb die Laschenverbindung an der Wurzel weg und brachte einen Drehzapfen und einen Niederhaltbacken von solcher Stärke an, daß in dem

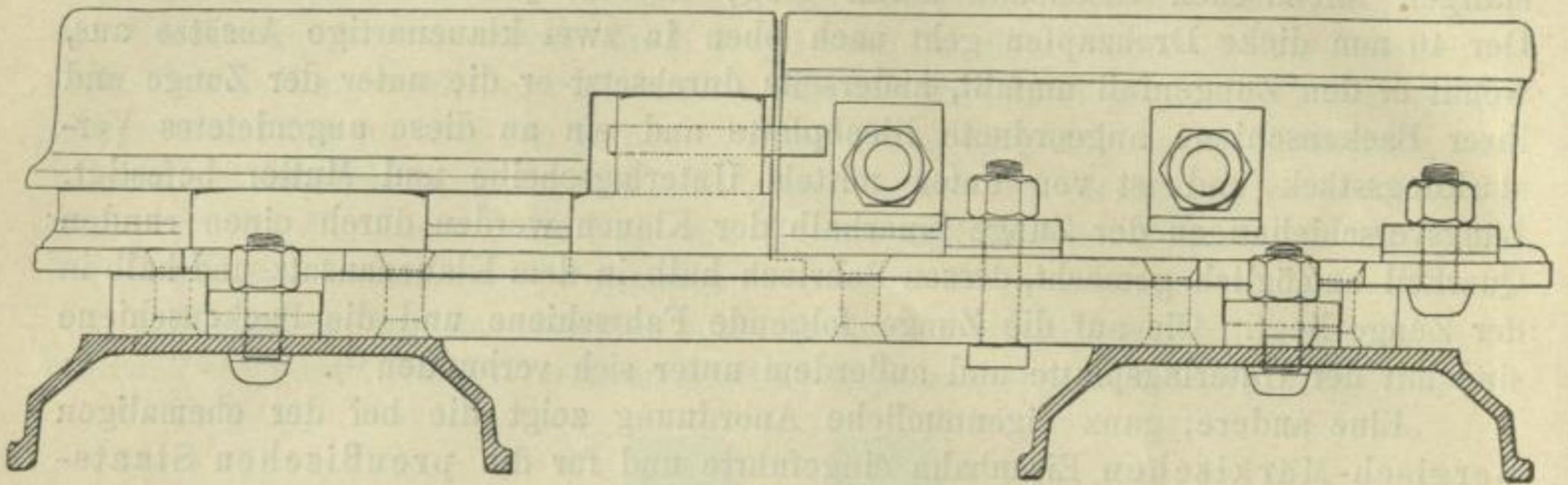
⁴²⁾ Weichenzungendrehzapfen für zweiteilige Weichen. Konstruiert und mitgeteilt von J. Kohn. Mit Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1881, S. 8.

⁴³⁾ Normalien der preußischen Staatsbahnen.

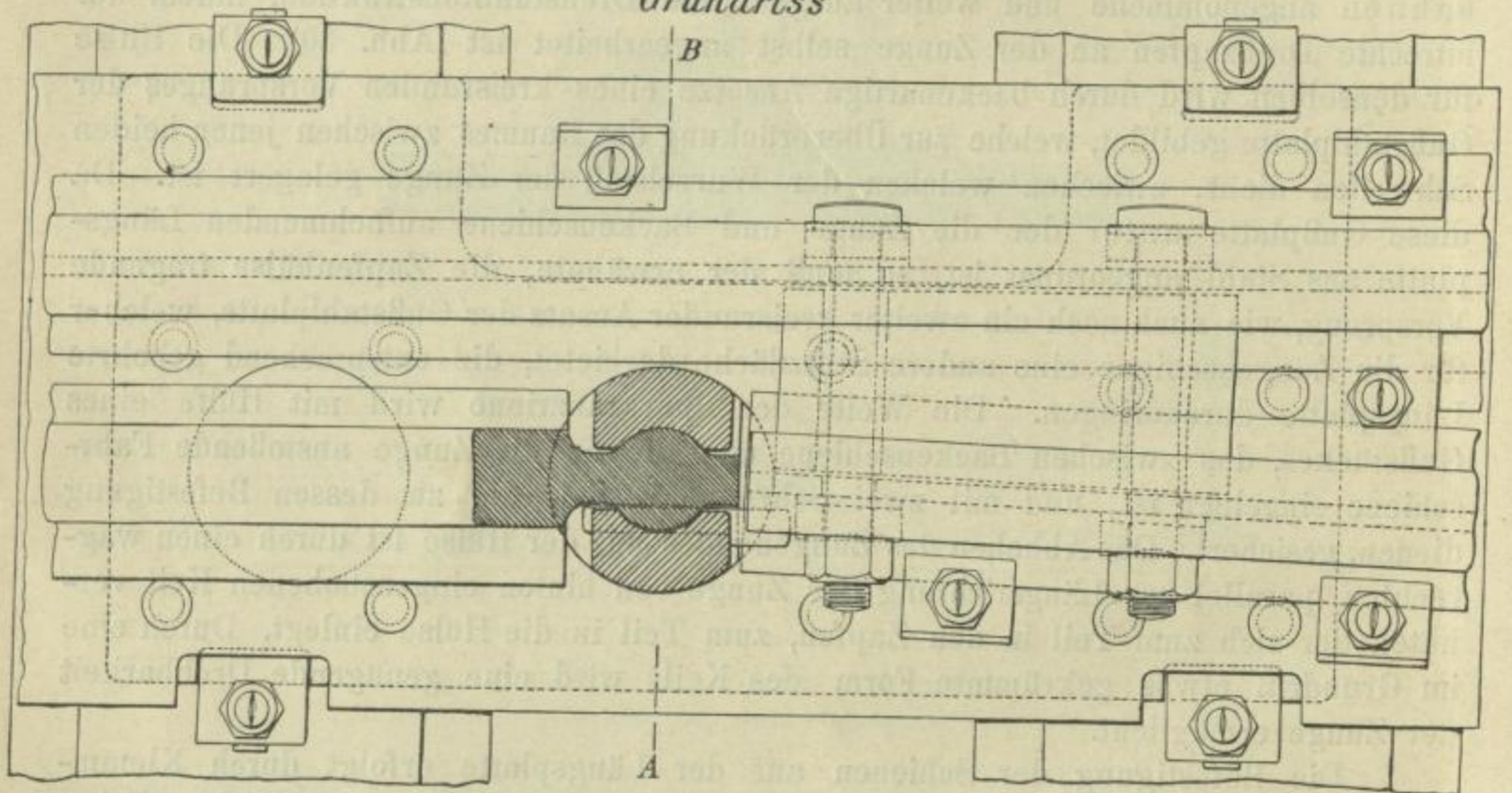
Handbuch d. Ing.-Wissensch. V. 3.

erwähnten Falle eher ein Bruch des Klobens oder ein Reiß der Schraube und ein Abwerfen der Zunge vom Zapfen als ein Bruch der letzteren erfolgt⁴⁴⁾.

Seitenansicht



Grundriss



Schnitt nach A B

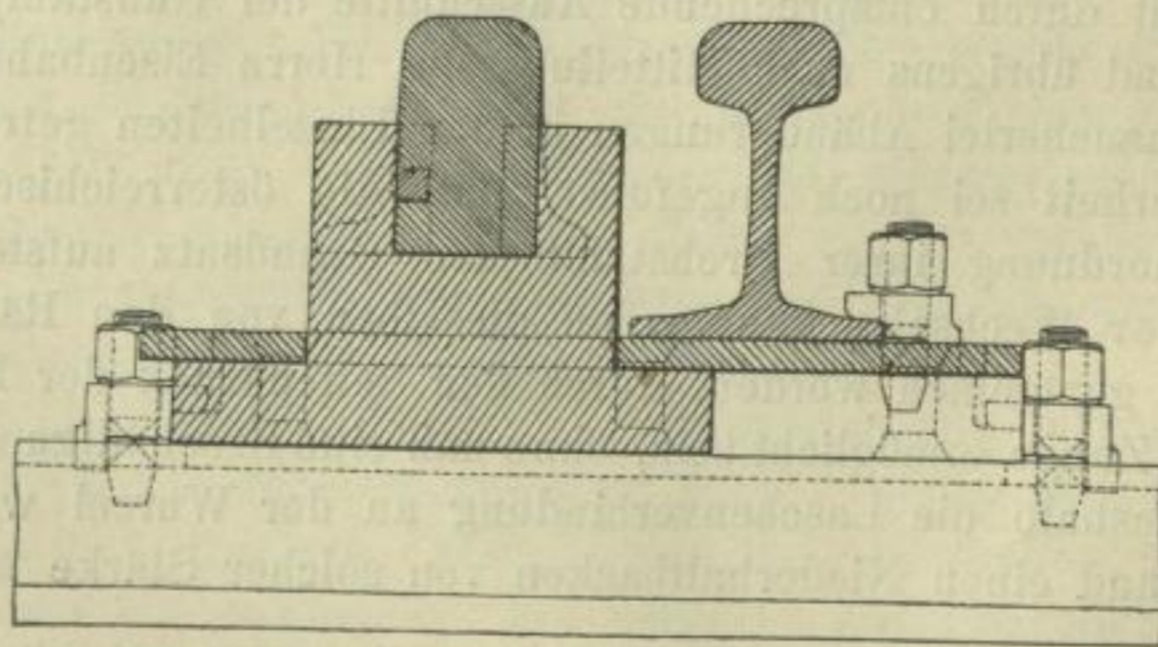


Abb. 30. Drehstuhl der preußischen Staatsbahnen.

⁴⁴⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänz.-Bd. 1884, S. 129.

Zum Schlusse aber mag hervorgehoben werden, daß die Befestigung des Wurzelendes der Zungen auch mittels eines wagrechten Bolzens bei Zungenschienen gewöhnlichen und besonderen Querschnittes erfolgen kann und daß sich dabei eine genügend leichte Beweglichkeit erzielen läßt⁴⁵⁾.

Über die mit den verschiedenen Befestigungsweisen der Wechselzungen im Großen gemachten Erfahrungen haben sich die Technikerversammlungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen wiederholt ausgesprochen.

Auf der achten Versammlung zu Stuttgart 1878 (VI. Ergänz.-Bd. S.155) lautete die Antwort auf die Frage: „Welche Konstruktion hat sich bei zweiteiligen Weichen für die Befestigung der Zungenwurzel am Drehpunkt als die beste bewährt?“

„Zur Befestigung der Zungenwurzel am Drehpunkt ist nach den bisherigen Erfahrungen weder der ausschließlichen Laschenverbindung, noch der alleinigen Befestigung durch einen Drehzapfen unbedingt der Vorzug zu geben.“

Die zehnte Versammlung zu Berlin aber beschäftigte sich im Jahre 1884 (IX. Ergänz.-Bd. S. 126) mit der Frage: „Welche Konstruktion der Befestigung von Weichenzungen am Drehpunkte hat sich als die sicherste und praktischste erwiesen?“ und gelangte dabei zu der Schlußfolgerung:

„Für die Befestigung der Weichenzungen am Drehpunkte hat sich sowohl die Anwendung von Drehzapfen, als auch diejenige von Laschen bewährt; dabei ist für letztere eine Anordnung vorausgesetzt, welche das Drehen der Zunge an der Wurzel ohne Ausübung von Zwang gestattet.“

§ 6. Unterstützung der Zungenschienen zwischen Wurzelende und Spitze. Verbindung derselben unter einander und mit der Ausrückvorrichtung. Schiefstellung der Schienen innerhalb des Wechsels. — Neben der richtigen Befestigung der Zunge an ihrem Wurzelende ist auch eine entsprechende Unterstützung derselben zwischen Wurzel und Spitze von Wichtigkeit. Es ist hierbei die Aufgabe zu lösen, der Zungenschiene die erforderliche Widerstandsfähigkeit gegen Durchbiegungen in der Lotebene und nötigenfalls auch nach der Seite hin zu geben, dabei eine leichte Beweglichkeit zu ermöglichen und die Höhenlage von Zunge und Anschlagschiene zu sichern.

Die Unterstützung geschieht durch eine größere Anzahl sogenannter Gleitstühle (Gleitplatten), d. h. Unterlagsplatten aus Guß- oder Walzeisen (Stahl), welche der Zunge eine schmale, wenig Reibungswiderstand verursachende Stütz- und Gleitfläche darbieten und öfters auch zur Aufnahme der Anschlagschiene eingerichtet sind. Letzteres ist immer der Fall, wenn als Schienenunterlagen innerhalb des Wechsels Querschwellen aus Holz verwendet sind und die Gleitstühle unmittelbar auf diese gesetzt werden. Der Gleitstuhl kann dann, falls die Füße der Zunge und ihrer Anschlagschiene in gleicher Höhe liegen, lediglich aus einer etwa 10 bis 15 cm breiten Blechplatte bestehen, an welcher ein Backen zur Befestigung der Anschlagschiene angeschweißt oder angenietet ist (Abb. 31), oder aber aus einer gegossenen Platte mit Backenansatz, deren obere Fläche, soweit sie von der gleitenden Zunge bestrichen wird, etwas schmaler gehalten ist. Die Anschlagschiene wird an den Backen durch eine wagrechte Schraube befestigt, deren Kopf

⁴⁵⁾ Siehe die Einrichtungen der holländischen Eisenbahn im IX. Ergänz.-Bd. des Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., S. 130, Tafel IX, Abb. 12—14.

in der Nähe der Zungenspitze versenkt werden muß, dagegen dort, wo die geschlossene Zunge keine unmittelbare Stützung an der Backenschiene findet, soweit verlängert wird, daß sich die Zunge seitlich gegen den Schraubenkopf lehnt, wodurch die Gefahr ihrer Ausbiegung in der Horizontalebene durch Seitendrucke vermindert wird (Abb. 31 u. 32).

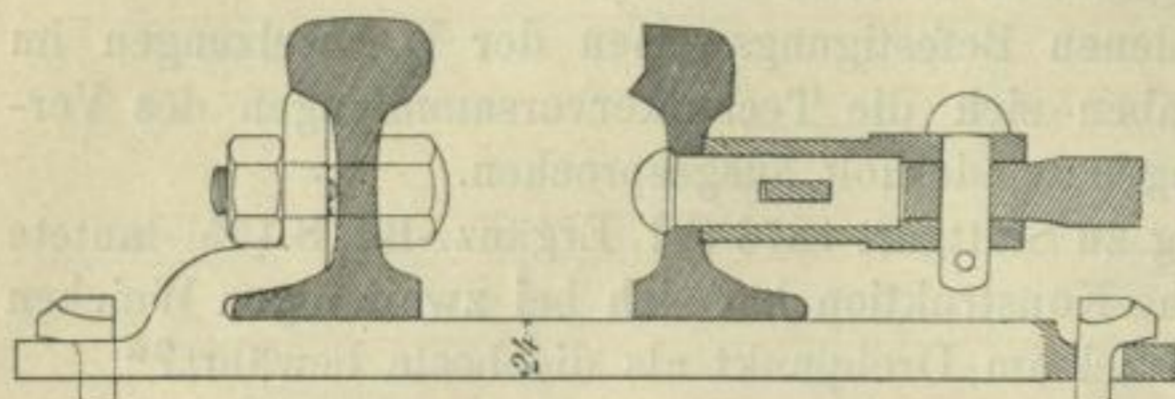


Abb. 31. Platten-Gleitstuhl.

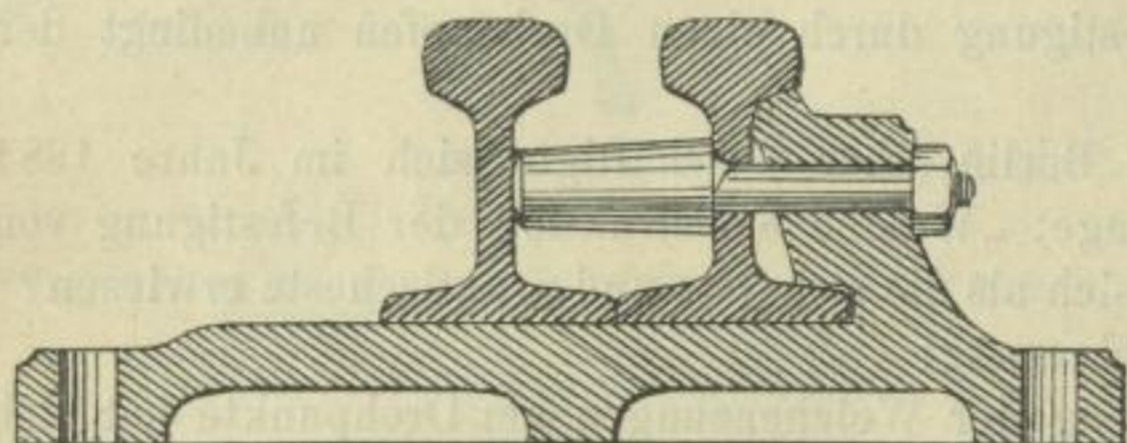


Abb. 32. Gegossener Gleitstuhl.

dieser Schiene heranreichen kann und das Einlegen der letzteren in den Stuhl von oben ermöglicht ist. Manchmal hat man statt dessen den unversehrten Fuß der Anschlagsschiene von dem die Gleitfläche bildenden Teil des Stuhles übergreifen lassen und das Aus- und Einheben der Schiene dadurch ermöglicht, daß man den Raum zwischen ihr und dem Stuhlbacken genügend weit machte und ihn hernach durch ein besonderes Einsatzstück ausfüllte.

Die Befestigung der bisher beschriebenen Gleitstühle auf den Holzschwellen geschieht durch Hakennägel, Holzschrauben oder Schraubenbolzen.

Die Bearbeitung der Anschlagsschiene kann vermieden werden und das Ein- und Ausheben derselben ohne Schwierigkeit erfolgen, wenn man den Backen ganz aufgibt und eine andere Befestigungsweise der Anschlagsschiene wählt. Abb. 33 zeigt einen hierhergehörigen Stuhl älterer Art, welcher, wie die vorher beschriebenen, unmittelbar auf die Querschwellen aufgesetzt wurde.

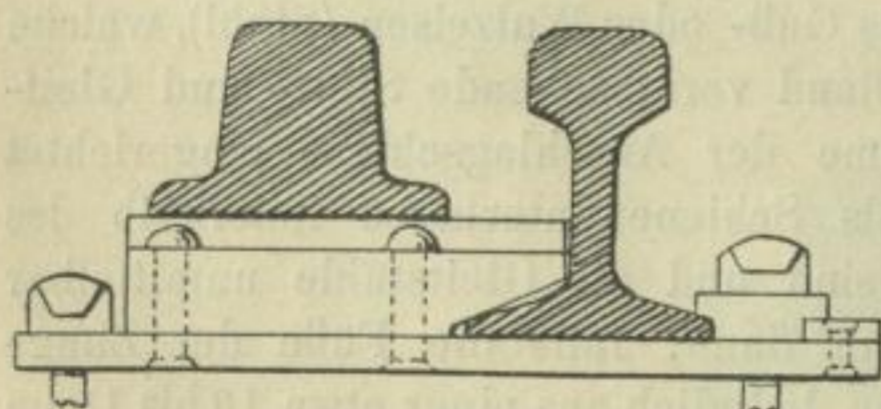


Abb. 33. Zusammengesetzter Gleitstuhl.

Die Gleitfläche wird bei ihm durch ein Gußstück dargeboten, welches mit dem etwa 100 mm breiten Unterlagsblech vernietet ist und zugleich als Klemmplatte über den Fuß der Anschlagsschiene reicht. Die

Befestigung der letzteren auf der Außenseite geschieht nicht mit Hilfe eines Backens, sondern durch Deckplättchen und Nagelung, an deren Stelle auch eine Verschraubung treten kann.

Ein neuerer Stuhl dieser Art von den österreichischen Staatsbahnen ist in Abb. 34 dargestellt. Er ist von Schmiedeisen und bietet der Backenschiene eine entsprechend tief gelegene, schiefe Auflagefläche, der Zunge die erhöhte Gleitfläche

Bei ungleicher Höhe der Zunge und Backenschiene muß die Gleitfläche des Stuhles überhöht werden, was namentlich für die Reinhaltung derselben günstig ist. Diese Überhöhung läßt sich bei den in einem Stück gegossenen Stühlen ohne weiteres erzielen, doch ist man gewöhnlich veranlaßt, den Fuß der aufzulagernden Anschlagsschiene an der einen Seite auf Stuhlbreite auszuschneiden, damit die Gleitfläche bis nahe an den Steg

dar. Seine Befestigung an den eisernen Querschwellen geschieht durch Vernietung. Der Fuß der Backenschiene steckt einerseits in einer Nuthe des Stuhles, andererseits wird er durch Deckplättchen niedergehalten und durch Schraubenbolzen mit der Eisenschwelle verbunden. Die zur Verhütung seitlicher Ausbiegung der Zungenschiene oder zur Sicherung der Spurkranzrinnenweite dienenden Stützklötze werden an den Steg der Backenschiene besonders angeschraubt.

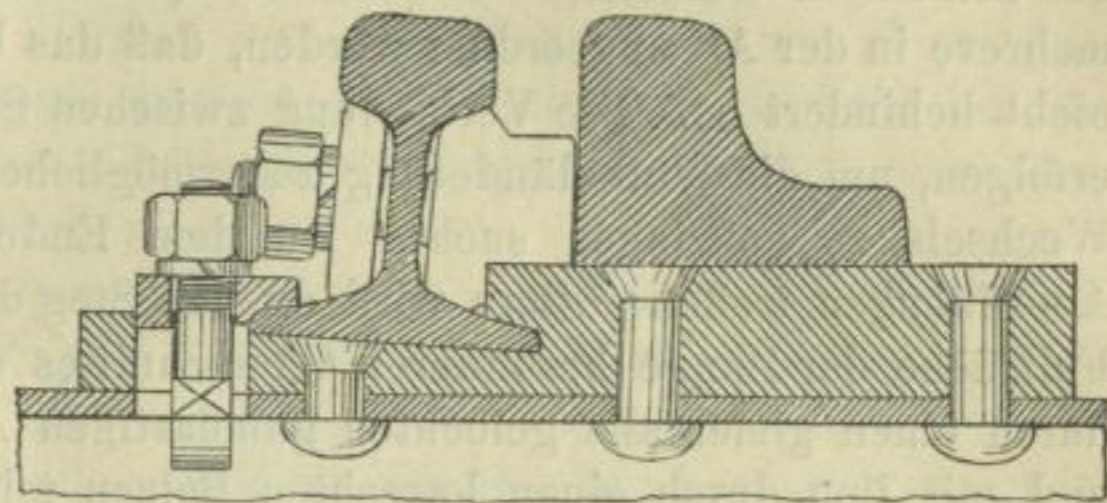


Abb. 34. Gleitstuhl der österr. Staatsbahnen.

Kleinere Abweichungen von dieser Anordnung ergeben sich, wenn man, wie neuerdings gewöhnlich, jede Zunge mit ihrer Anschlagsschiene auf einer durchlaufenden Längsplatte auflagert, namentlich aber läßt sich dann eine wesentliche Verbesserung durchführen. Die Erfahrung hat nämlich gelehrt, daß die zur Befestigung der Gleitplatte dienenden Niete bei stark befahrenen Wecheln leicht locker werden, wenn die Kantungsbewegungen der Anschlagsschiene, wie in Abb. 33, auf die Gleitplatte übertragen werden. Die Verwaltung der Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat deshalb die in Abb. 35 gegebene Anordnung eingeführt. Die Gleitplatte dient hier nur noch zur Ausgleichung des Höhenunterschiedes zwischen Backen- und Zungenschiene und zur Unterstützung der letzteren, während die erstere außen und innen durch besondere, neben dem Gleitstuhle angeordnete Schrauben mit Klemmplatten auf dem durchlaufenden Längsbleche befestigt wird (Abb. 35 b). Die von der genannten Bahn festgehaltene Schiefstellung ($1/20$) der Schienenstränge auch in den Weichen ist durch die, schon bei Besprechung der Wurzelstühle erwähnte Keilform des Unterlagsbleches erzielt.

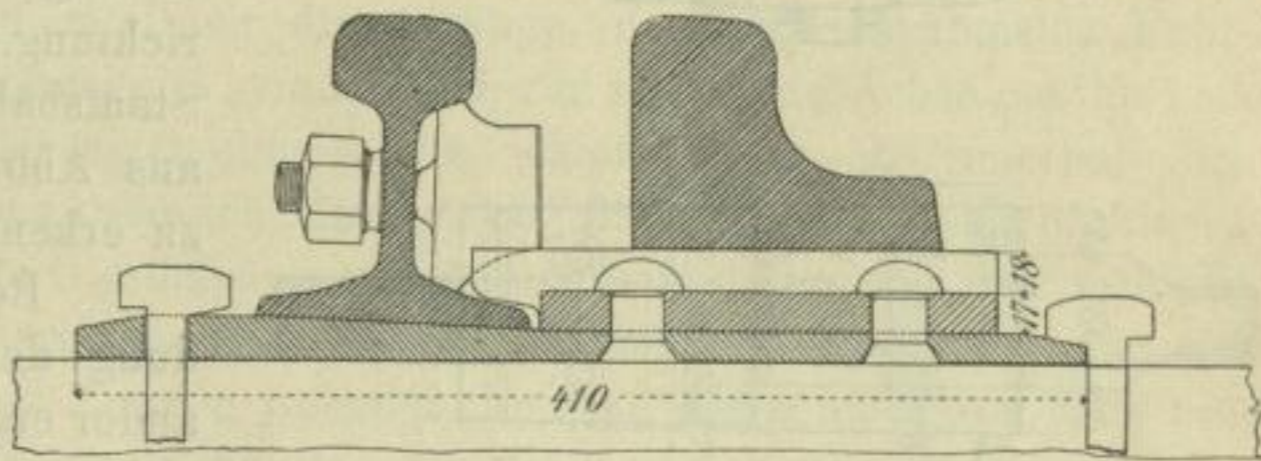


Abb. 35 a.

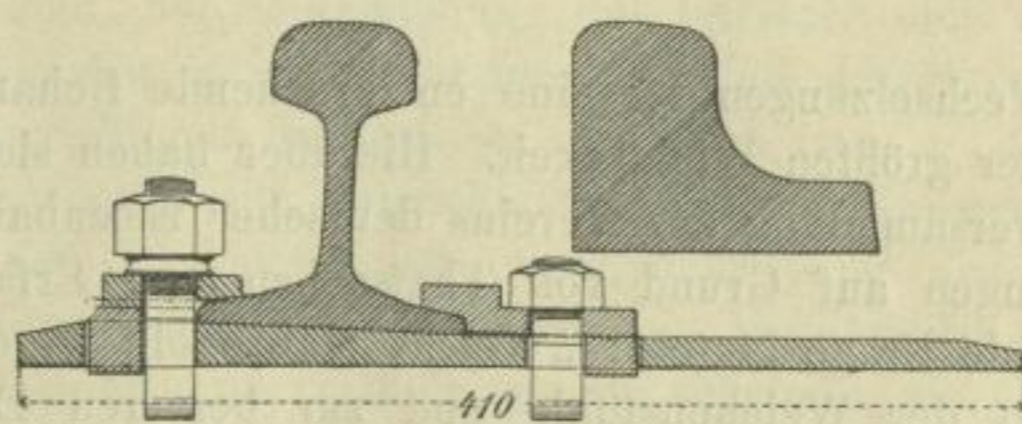


Abb. 35 b. Gleitstuhl der Kaiser Ferdinands-Nordbahn.

Durch die erwähnten Erfahrungen über die Vernietung der Gleitstühle sind auch andere Bahnen, so z. B. die preußische Staatsbahn veranlaßt worden, bei ihren neueren Weichen die lotrecht stehende Backenschiene, unabhängig von den Gleitplatten der Stühle, mit der Längsplatte zwischen den Schwellen zu verschrauben.

Die Befestigung der Längsplatte geschieht auf Holzschwellen durch Haken-
nägeln oder Holzschrauben, auf Eisenschwellen durch Klemmplättchen und Schraubenbolzen.

Da die beiden Zungen eines Wechsels, abgesehen von den im XII. Kapitel behandelten aufschneidbaren Wechselverschlüssen, gleichzeitig verschoben werden sollen, so ist eine dem entsprechende Verbindung derselben erforderlich. Dieselbe erfolgt gewöhnlich in einfacher Weise mittels Querstangen aus Rundeisen, deren eine oder mehrere in der Art angeordnet werden, daß das Unterkrampen der Schwellen dadurch nicht behindert ist. Die Verbindung zwischen Stangen und Zungen muß gelenkartig erfolgen, um die Winkeländerung zu ermöglichen, welche sich bei Verschiebung des Wechsels zu vollziehen sucht. Zu dem Ende lassen sich verschiedene einfache Anordnungen treffen; öfters wird an den Steg der Zunge gewöhnlichen, oder auf die Fußfläche der Zunge besonderen Querschnittes eine gelochte Platte genietet, welche durch einen gleichfalls gelochten gabelartigen Ansatz der Verbindungsstange gefaßt und mit ihm durch einen lotrechten Bolzen mit gespaltenem Vorstecker u. dgl. als Achse drehbar verbunden wird.

Die an der Spitze befindliche Querstange oder eine dortselbst anzubringende besondere Stange tritt als sogenannte Schub- oder Lenkstange mit der Ausrück- oder Stellvorrichtung des Wechsels in Verbindung, wobei meistens ein Gelenk mit wagrechter Drehachse ausgeführt wird. Sie geht dabei entweder durch ein Loch im Stege des äußeren Schienenstranges, besser aber unter dem Fuße des letzteren, nötigenfalls nach Abbiegung, quer hinüber zur Stellvorrichtung. Die auf den preußischen Staatsbahnen übliche Anordnung ist aus Abb. 36 ohne weitere Erklärung zu erkennen.

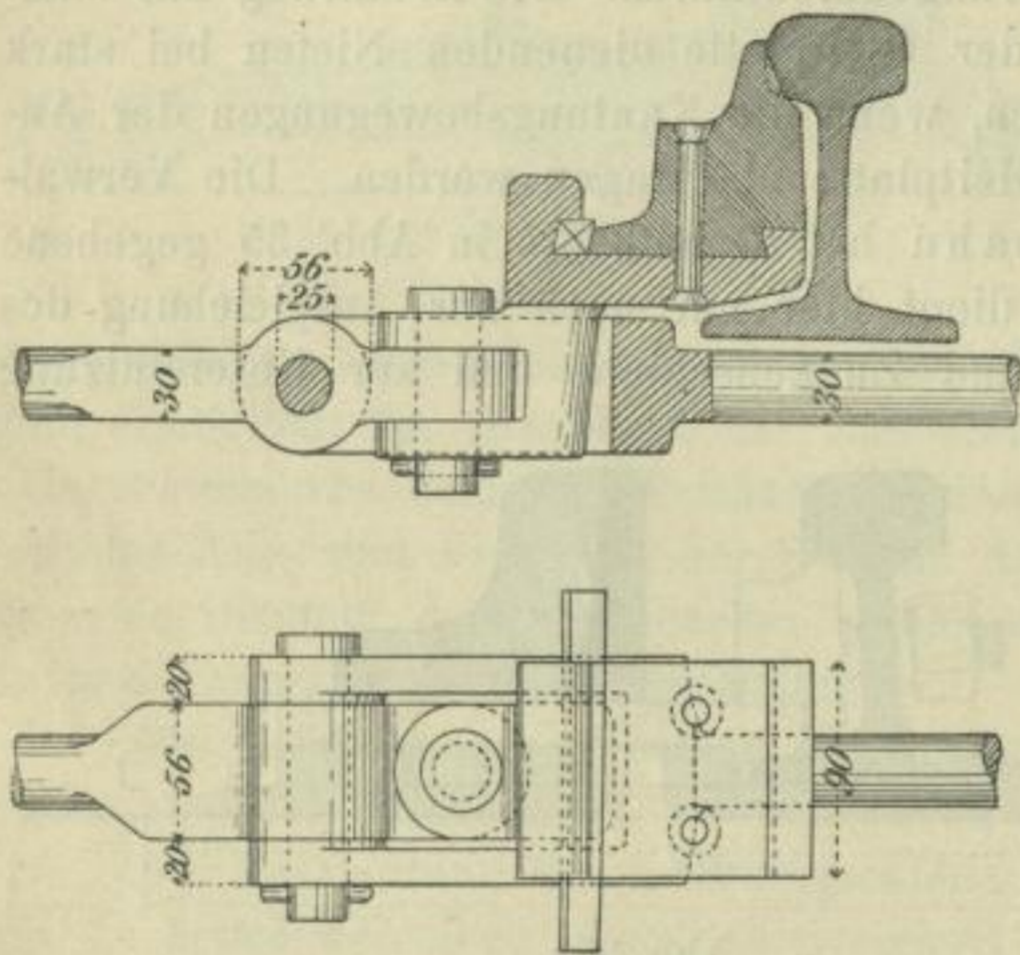


Abb. 36. Zungenverbindung der preuß. Staatsbahn.

Besonderheiten bei der Verbindung der Zungenschienen unter einander ergeben sich endlich, wie schon oben angedeutet, für Stellwerksweichen.

Für die leichte Beweglichkeit der Wechselzungen ist eine entsprechende Behandlung der gehobelten Gleitflächen von der größten Wichtigkeit. Hierüber haben sich gelegentlich der zehnten Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen zu Berlin 39 Verwaltungen auf Grund von Thatsachen und Erfahrungen ausgesprochen. Die betreffende Frage lautete: „Welche Maßregeln werden zur Gangbarhaltung der Gleitflächen der Weichenstühle und zur besseren Erhaltung des Materials derselben empfohlen, und welche derselben haben sich als die geeignetsten bewährt?“ Die Schlußfolgerung aus den eingegangenen Beantwortungen lautete:

„Für die Gangbarhaltung der Gleitflächen der Weichenstühle ist zunächst eine sorgfältige und regelmäßig wiederholte Reinigung der Gleitflächen zu empfehlen; dieselbe genügt an und für sich bei trockener Witterung, nicht aber bei nassem Wetter, wo die Bildung des Rostes zu verhüten ist.

Die Anwendung von Graphit zum Schlüpfrigmachen der Gleit-

flächen liefert bei trockenem Wetter gute Ergebnisse, weil dabei das Ansetzen von Staub und Schmutz vermieden wird; anhaltender Regen wäscht jedoch den Graphit ab.

Bei der Verwendung von Schmieröl oder Talg empfiehlt es sich, an unmittelbar bedienten Weichen die Gleitflächen nur mit einem mit dem Schmiermittel getränkten Lappen zu überwischen; dagegen ist für gekuppelte oder mit langen Gestängen verbundene Weichen eine ausgiebigere Schmierung notwendig.

Unter den verschiedenen Schmierölen empfehlen sich diejenigen am meisten, welche durch die Einwirkung der Luft nicht leicht verharzen⁴⁶⁾.

Um die Widerstände, welche auf wagrechten Gleitflächen hervortreten, ganz zu vermeiden und ein immerwährendes Bestreben zum Anpressen der Zungen an ihre Backenschienen hervorzurufen, hat Pollitzer Vorschläge gemacht⁴⁷⁾, auch Büssing's patentierte Vorrichtungen gehören hierher, indem sie den Ersatz der gleitenden Reibung auf den Lagerflächen der Gleitstühle durch rollende Reibung bezwecken⁴⁸⁾.

Schiefstellung der Schienen innerhalb des Wechsels.

Durch die Kegelform der Radkränze ist im allgemeinen eine entsprechende Neigung der Schienenköpfe bedingt, weil sonst einseitige Abnutzung der letzteren und Verdrückungen der Gleisstränge leichter und in stärkerem Maße hervortreten würden. Diese Neigung pflegt man denn auch in der Regel zur Ausführung zu bringen, und zwar durch Schiefstellung der Stränge, da fast ausnahmslos Fahr-schienen üblich sind, deren Querschnitt symmetrisch zur stehenden Achse gebildet ist.

Mit einigen Schwierigkeiten ist eine solche Schiefstellung nur innerhalb des Wechsels verbunden. Hält man nämlich daran fest, daß für die Zungenschienen zweckmäßiger Weise wagrechte Gleitflächen vorhanden sein sollten, so läßt sich die Neigung ihrer Kopffläche nur durch unsymmetrische Querschnittsbildung erzielen, die zwar für glocken- und L-förmige Zungen unbedenklich ist, bei solchen von der Form gewöhnlicher Schienen aber Umständlichkeiten für die Verlaschung des Wurzelendes im Gefolge hat. Außerdem erhalten die Stühle, auf welchen die Zungen gemeinsam mit den Anschlagschienen gelagert sind, bei Schiefstellung der letzteren eine etwas kompliziertere Form. Andererseits ist aber auch hervorzuheben, daß der Übergang von lotrecht stehenden zu geneigten Schienen keineswegs erfreulich ist.

Daß die Gründe, welche überhaupt für die Schiefstellung der Gleisstränge sprechen, ihre Gültigkeit auch bei den Weichen haben, wenigstens wenn dieselben von den Bahnzügen mit bedeutender Geschwindigkeit befahren werden, ist leicht einzusehen und wird auch vielseitig anerkannt, und es möchte scheinen, als ob die mit der Neigung der Schienenstränge innerhalb der Weichen verbundenen Umständlichkeiten manchmal überschätzt würden. Immerhin aber bleibt beachtenswert, daß die Meinungen hierüber innerhalb des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen

⁴⁶⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänz.-Bd. 1884, S. 123—126.

⁴⁷⁾ Schub- und Hubweiche zur Erzielung eines sicheren Anschlusses der Zungen an die Stockschiene. Von M. Pollitzer, Oberingenieur in Wien, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1885, S. 19. M. Abb.

⁴⁸⁾ H. Büssing's Weichenentlastungsvorrichtungen. Mit Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1884, S. 13.

bis heute ziemlich schroff einander gegenüber stehen, indem viele deutsche Bahnverwaltungen glauben, von der Schiefstellung absehen zu sollen, während man namentlich in Österreich an derselben festhält.

Auf der Technikerversammlung zu Stuttgart im Jahre 1878 wurde aus den hierauf bezüglichen Äußerungen von 50 Bahnverwaltungen der Schluß gezogen:

„Die bisherigen Erfahrungen sind noch nicht ausreichend, um mit Bestimmtheit Vorteile der Weichen mit normal geneigten Schienen in dem Maße erkennen zu lassen, um deren allgemeine Einführung bei den bestehenden Bahnen zu empfehlen“⁴⁹⁾,

und die Schlußfolgerung zu dem Berichte über die Beantwortungen der Frage: „Sind die Schienen der Weichen geneigt oder senkrecht gestellt und welche Anordnung hat sich bewährt?“ seitens 31 Bahnverwaltungen für die Straßburger Technikerversammlung (1893) lautete:

„Etwa ein Drittel der berichtenden Verwaltungen, zumeist die österreichisch-ungarischen, haben die Schienenneigung bei Weichen (Wechseln) und Kreuzungen durchgeführt.

Die Mehrzahl der Verwaltungen hat die senkrechte Stellung der Schienen beibehalten.

Beide Anordnungen bewähren sich“⁵⁰⁾.

Wegen der Überhöhung des äußeren Bogenstranges siehe: Zweiter Abschnitt, § 17. Einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis.

§ 7. Stellvorrichtung der einfachen und Doppelweichen. — Die Wechsel werden entweder an Ort und Stelle, jeder für sich, mittels einer besonderen Vorrichtung bewegt, oder in Gruppen vereinigt und dann gewöhnlich in Verbindung mit Signalen von einer Stelle aus der Entfernung bedient. Die im letzteren Falle zur Verwendung kommenden Stellvorrichtungen sind im XII. Kapitel besprochen; hier ist nur von jenen einfachen Vorrichtungen die Rede, welche dicht neben den Wechseln ihren Platz finden und unmittelbar auf deren Schubstange einwirken. Es sind dies entweder Hebel- oder Kurbelvorrichtungen mit wagrechter oder beziehungsweise lotrechter Drehachse, von welchen namentlich die ersten eine weite Verbreitung gefunden haben.

Hebelvorrichtungen.

Unter einfachen Verhältnissen, namentlich bei Werkbahnen, genügt ein zwei- oder einarmiger Hebel, an dessen kürzerem Arm oder nahe bei dessen Drehpunkt die Schubstange des Wechsels angehängt ist; eine künstliche Belastung des Hebels zu dem Zwecke, ein Anpressen der geschlossenen Zungen zu bewirken, fehlt in diesem Falle.

Sobald es sich aber um wichtigere Wechselkonstruktionen handelt und der feste Anschluß der Zungenschienen mit thunlicher Sicherheit erzielt werden soll, bringt man mit dem Hebel ein besonderes Gewicht in Verbindung. Dasselbe wirkt entweder stets in gleichem Sinne, so daß es den Wechsel in der einen, gegebenenfalls besonders wichtigen Grenzlage zu erhalten sucht (einfach wirkendes Gegengewicht) oder dasselbe ist als doppelt wirkendes Gegengewicht angeord-

⁴⁹⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd. 1878, S. 123—128.

⁵⁰⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd. 1894, S. 146—148.

net, um jede der beiden Wechseltungen an ihre Backenschiene anpressen zu können. In selteneren Fällen hat man die Elastizität von Metallfedern oder anderen Körpern zu demselben Zweck ausgenutzt.

Hebel mit einfach wirkenden Gegengewichten müssen bei der einen Grenzlage des Wechsels durch Menschenkraft gehalten werden; man trifft deshalb die Anordnung zweckmäßig so, daß das Belastungsgewicht hierbei mit einem kurzen, bei der anderen Grenzlage aber mit einem langen Hebelarm in Wirksamkeit kommt.

Hebelvorrichtungen mit doppelt wirkenden Gegengewichten stehen besonders häufig im Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen in Verwendung, und zwar ist die Einrichtung in der Regel derartig, daß der Wechsel beim „Aufschneiden“⁵¹⁾ durch

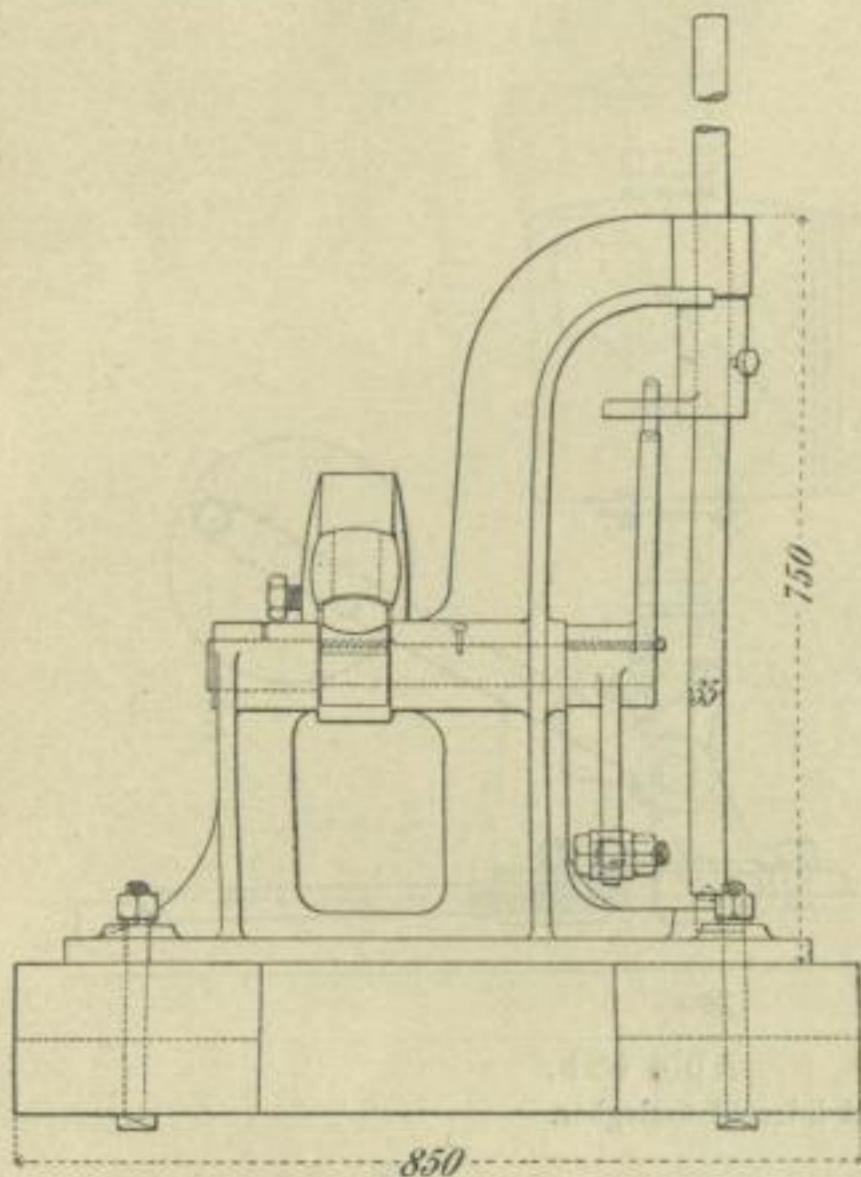


Abb. 37 a.

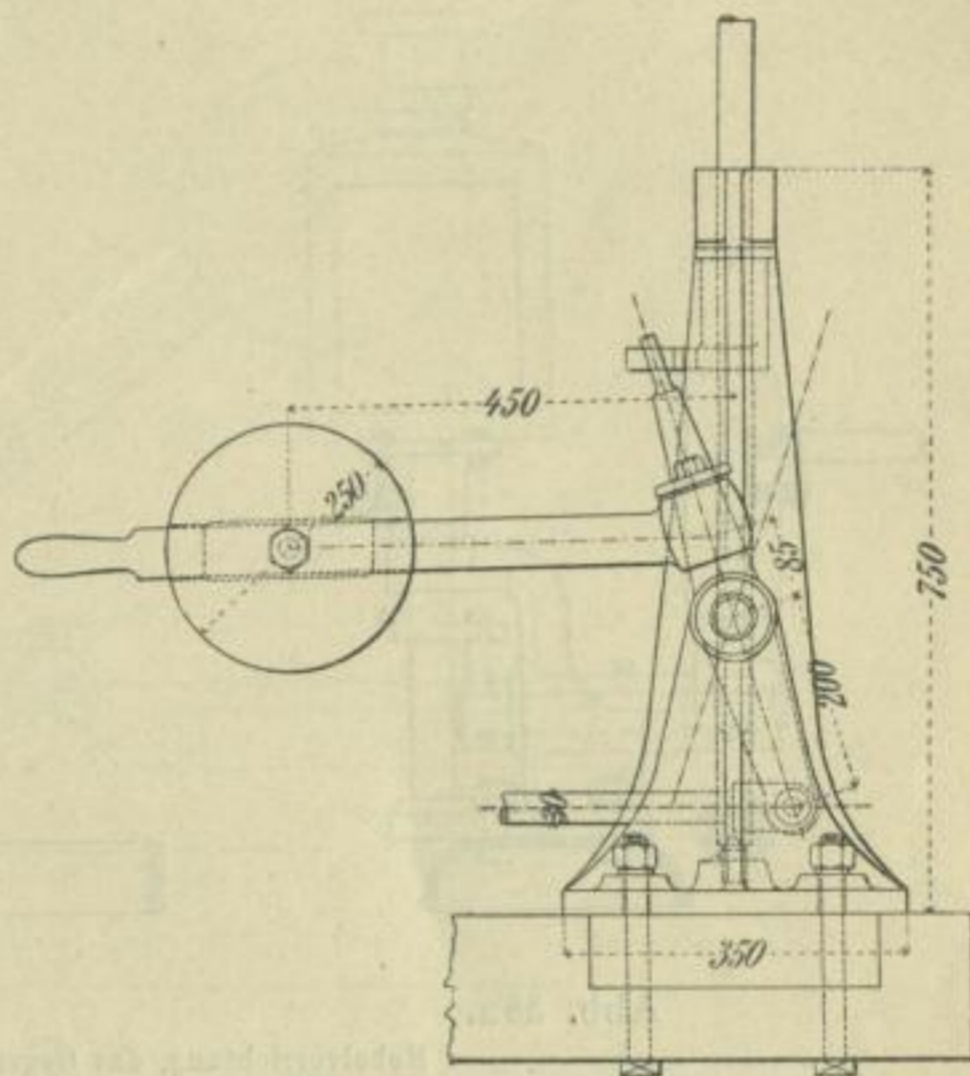


Abb. 37 b.

Hebelvorrichtung, das Gegengewicht um den Stellhebel drehbar.

die Spurkränze der Räder nicht umgestellt, sondern nach dem Durchgange jedes einzelnen Rades immer wieder in seine ursprüngliche Lage zurückgeführt wird⁵²⁾. Die Abb. 37 bis 39 zeigen drei verschiedene Formen von Stellvorrichtungen solcher Art. Bei der Anordnung nach Abb. 37 ist das an einem besonderen Arm angebrachte linsen- (oder auch scheiben- oder kugel-)förmige Gegengewicht in einer Kegelfläche drehbar und bedarf bei seiner Umlegung durch den Wechselwärter nur einer geringen Hebung. Der öfters in der Verlängerung der Kegellachse angebrachte Handhebel fehlt bei dieser Anordnung. Alle Einzelheiten derselben, insbesondere der Mechanismus zum Drehen der Signalstange, ist aus der Zeichnung zu ersehen. In den Fällen, wo der Handhebel fehlt, läßt man zuweilen den das Gegengewicht

⁵¹⁾ Siehe § 2, S. 14.

⁵²⁾ Bei Stellvorrichtungen für Schlepwechsel, wobei es vor allem auf genaue Einstellung der beweglichen Schienen und Festhaltung derselben in richtiger Lage ankommt, wird der Stellhebel in den Grenzlagen auf geeignete Weise am Gestelle festgehalten.

tragenden Arm auf einem halbkreisförmigen Ansatz des an der Schubstange sitzenden Hebels aufrufen, so daß dessen Umstellung erfolgt, wenn der Gewichtsarm auf der halbkreisförmigen Scheibe um 180° gedreht wird; die Bewegungsfläche ist in diesem Falle eine Ebene.

Bei anderen Einrichtungen (Abb. 38) haben der Stellhebel und der Gewichtsarm eine gemeinschaftliche wagrechte Drehachse. Die Umstellung des Wechsels erfolgt nach Umlegung des Gewichtes, dessen Schwerpunkt sich dabei in einer Lotebene bewegt. In den beiden Ruhelagen findet das Gewicht Stützpunkte an besonderen Ansätzen des Stellhebels oder auf andere geeignete Weise. Ein Nachteil dieser Art von Stellvorrichtungen liegt darin, daß die Größe des Gegengewichtes durch die Kraft des Wärters, der dasselbe ziemlich hoch heben muß, beschränkt wird.

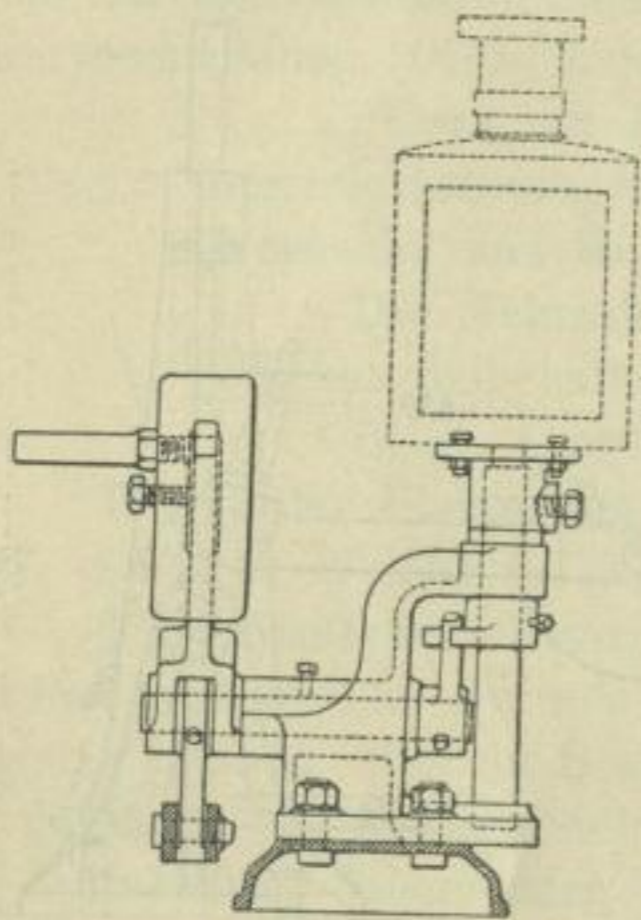


Abb. 38 a.

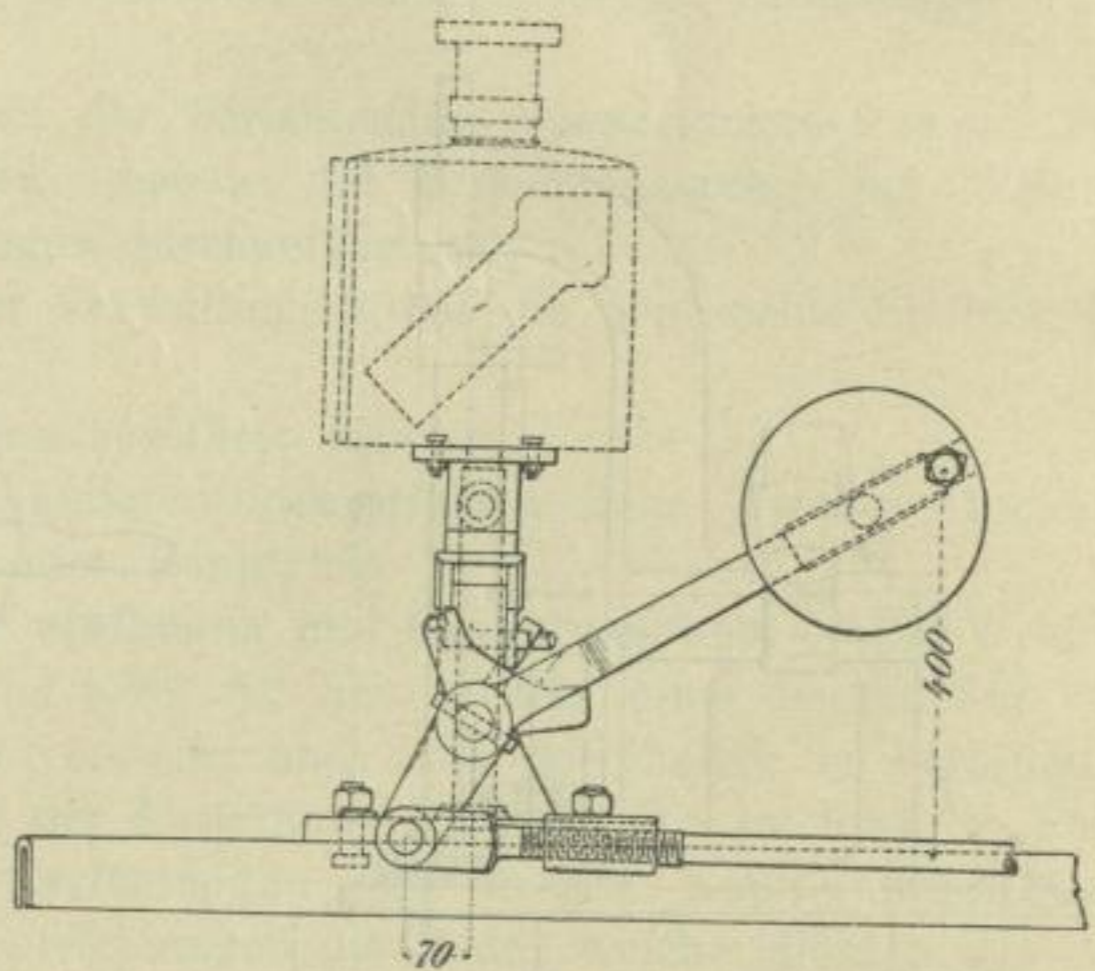


Abb. 38 b.

Hebelvorrichtung, das Gegengewicht lotrecht umlegbar.

Die meisten preußischen Verwaltungen haben sich für die Umlegung des Gegengewichtes in lotrechter Ebene ausgesprochen, weil

a) dabei zwei oder mehrere Weichenböcke neben einander aufgestellt werden können ohne sich zu behindern, was bei dem Zusammenziehen der Weichenhebel an einer Stelle von Wichtigkeit erscheine, und

b) weil beim Aufschneiden einer Weiche das Gegengewicht gehoben werden müsse und durch sein Zurückfallen aus größerer oder geringerer Höhe das feste Anliegen der Zunge an die Backenschiene mehr gewährleiste, als bei der Anwendung eines Gegengewichtes in wagrechter Ebene⁵³⁾.

Besonders häufig kommen bei uns Anordnungen der ersten Art (Abb. 37) vor, wiewohl bei ihnen Halbstellungen des Wechsels leichter auftreten können, als bei Stellvorrichtungen mit wagrechter Drehachse (Abb. 38).

Am wenigsten üblich ist die in Abb. 39 versinnlichte Art von Ausrückvorrichtung, bei welcher das Belastungsgewicht an dem oberen Teile des Stellhebels

⁵³⁾ Einheitliche Weichen der preußischen Staatsbahnen. Weichenbock. Mit Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1888, S. 108.

befestigt ist, während die Verbindung dieses Hebels mit der Schubstange des Wechsels durch einen an dieser sitzenden Zapfen erfolgt, welcher in einem kreisförmigen Schlitz des Hebels seine Führung findet und sich abwechselnd in der einen und der anderen Ecke des Schlitzes anlegt, so daß der mathematische Hebelarm des Gewichtes entsprechend groß ausfällt.

Bei den meisten üblichen Stellvorrichtungen erfolgt, wie oben schon erwähnt worden, beim Aufschneiden des Wechsels keine vollkommene Umstellung desselben, sondern es kehrt nach dem Durchgange jedes Rades der Wechsel unter der Wirkung des Belastungsgewichtes in seine ursprüngliche Lage zurück. Die Forderung einer solchen Umstellung kann auf verschiedene, mehr oder weniger künstliche Weise erzielt werden, am einfachsten bei der Anordnung der Abbildung 39, indem man

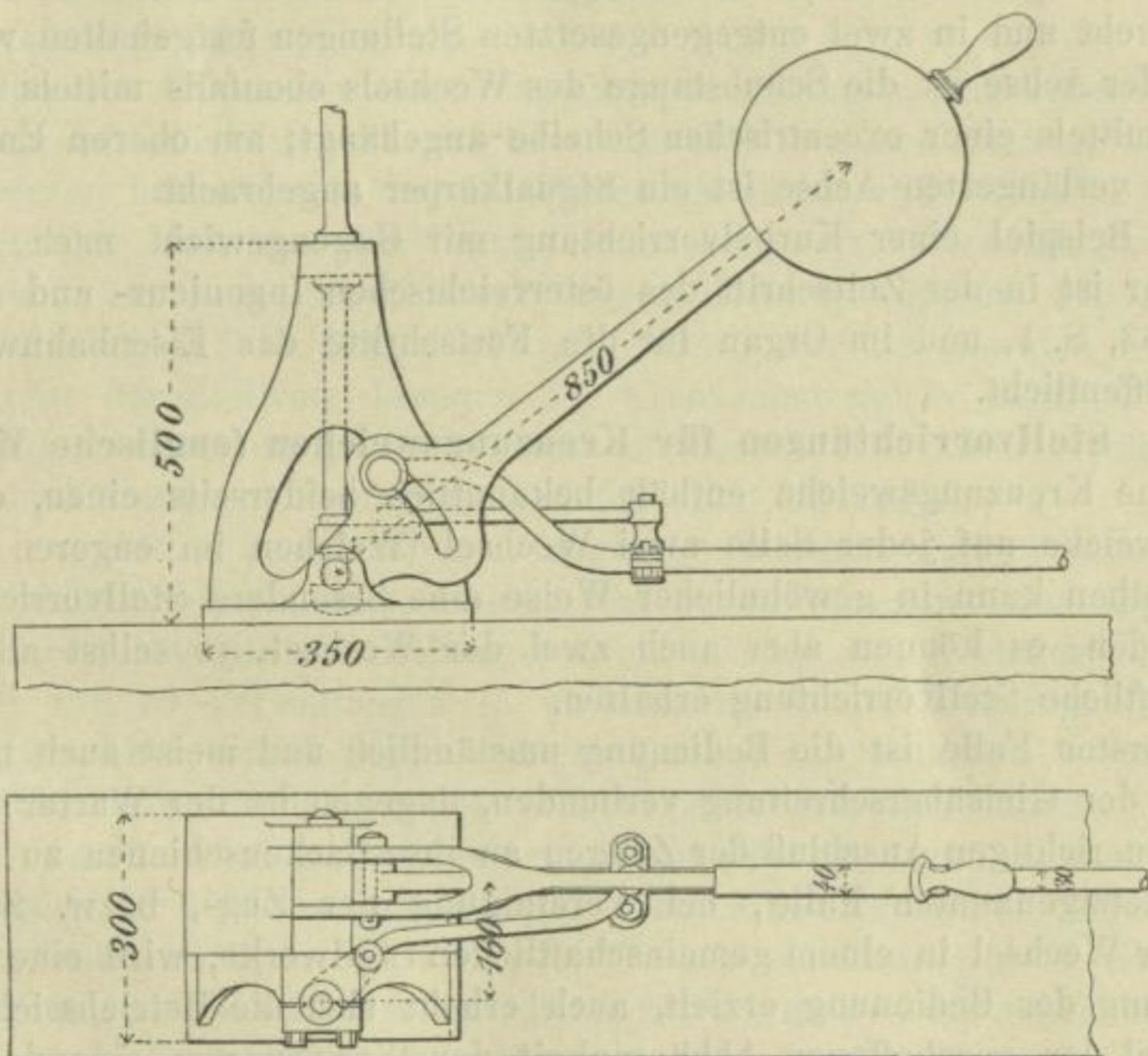


Abb. 39. Hebelvorrichtung, das Gegengewicht am Stellhebel befestigt.

die Länge des kreisbogenförmigen Führungsschlitzes kleiner annimmt als das Doppelte des Weges, welchen die Zungenspitze beim Umstellen des Wechsels beschreibt, weil alsdann der Schwerpunkt des Belastungsgewichtes die durch den Hebeldrehpunkt gehende Lotlinie während der Verschiebung der Wechselzungen überschreitet.

Auf andere Weise kann man der erwähnten Forderung entsprechen, indem man dem Stellhebel in der Ebene seiner Bewegung zwei Armansätze giebt, diese durch eine Rundstange mit einander verbindet und auf letztere das Gegengewicht in Form einer durchlochten Kugel aufschiebt. Den beiden Stellungen des Wechsels entsprechen zwei Lagen des Stellhebels zu beiden Seiten der durch seinen Drehpunkt gezogenen Lotlinie, bzw. zwei Lagen der Verbindungsstange seiner Arme von entgegengesetzter Neigung. Das während der Umstellung der Wechselzungen

auf der Stange gleitende Kugelgewicht ruht daher bald an dem einen, bald an dem anderen Stangenende, dabei abwechselnd die eine oder die andere Zunge an ihre Backenschiene pressend⁵⁴⁾.

Von den mit den Stellvorrichtungen verbundenen Signalkörpern ist im § 9 noch besonders die Rede.

Kurbelvorrichtungen.

Weniger Bedeutung wie die Hebel- haben die Kurbelvorrichtungen für die Wechselstellung. Auch sie können mit und ohne Gegengewicht oder mit Federn angeordnet sein.

Eine sehr einfache Einrichtung besteht darin, daß eine lotrechte Achse, deren Lager in einem passenden Gestelle sitzen, mit Hilfe einer einfachen oder doppelten Kurbel gedreht und in zwei entgegengesetzten Stellungen festgehalten werden kann. Unten an der Achse ist die Schubstange des Wechsels ebenfalls mittels einer Kurbel oder aber mittels einer excentrischen Scheibe angehängt; am oberen Ende der über das Gestell verlängerten Achse ist ein Signalkörper angebracht.

Das Beispiel einer Kurbelvorrichtung mit Gegengewicht nach der Angabe von Bender ist in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins 1853, S. 1, und im Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1853, S. 161 veröffentlicht.

§ 8. Stellvorrichtungen für Kreuzungsweichen (englische Weichen). —

Die einfache Kreuzungsweiche enthält bekanntlich beiderseits einen, die doppelte Kreuzungsweiche auf jeder Seite zwei Wechsel (Weichen im engeren Sinn). Für jeden derselben kann in gewöhnlicher Weise eine besondere Stellvorrichtung angeordnet werden, es können aber auch zwei der Wechsel, ja selbst alle vier eine gemeinschaftliche Stellvorrichtung erhalten.

Im ersten Falle ist die Bedienung umständlich und meist auch mit der Notwendigkeit der Gleisüberschreitung verbunden, dagegen ist der Wärter in die Lage versetzt, den richtigen Anschluß der Zungen an ihre Backenschienen zu überwachen.

Im letztgenannten Falle, bei Vereinigung der Zug-, bzw. Schubstangen sämtlicher Wechsel in einem gemeinschaftlichen Stellwerke, wird eine wesentliche Vereinfachung der Bedienung erzielt, auch erhöht sich die Betriebssicherheit insofern, als bei der geschaffenen Abhängigkeit der Wechsel von einander jeder derselben immer nur die jeweils erforderliche, richtige Lage einzunehmen vermag. Dieser Vorteil wird jedoch wieder aufgehoben durch den gleichzeitig hervortretenden Übelstand, daß bei dem großen Kraftaufwand, den die gleichzeitige Bewegung aller Wechsel erfordert, nur zu leicht gefährliche Halbstellungen derselben vorkommen, zu deren Verhütung jedenfalls ein hoher Grad von Sorgfalt aufgewendet werden muß. Dies ist wohl auch der Hauptgrund, daß öfter zwei Stellwerke für die vier Wechsel der doppelten Kreuzungsweiche zur Ausführung kommen.

Was nun die Kuppelung der in einem Stellwerk zu vereinigenden Wechsel betrifft, so ist zu beachten, daß für jede Fahrriichtung, sei es in der Geraden, „über die Kreuzung“, sei es durch den Bogen, „in der Abzweigung“, immer zwei Wechsel insofern von einander abhängen, als die Lage des einen eine ganz bestimmte Lage

⁵⁴⁾ Winkler, Vorträge über Eisenbahnbau, 2. Heft: Die Weichen und Kreuzungen, in 3. Auflage bearbeitet von Dipl. Ing. Prof. Steiner, Prag 1883, S. 69.

des anderen bedingt. So ist aus Abb. 6 (S. 6) zu ersehen, daß die beiden durch das gekrümmte Ausweichgleis unter einander verbundenen Wechsel bei der Fahrt durch den Bogen unmittelbar von einander abhängen, indem beide so eingestellt sein müssen, daß der Zungenschluß sowohl bei A_1 , wie auch bei A_1' erfolgt, während die gleichzeitige Stellung der beiden anderen, im Falle der doppelten Kreuzungsweiche noch auftretenden Wechsel gleichgültig bleibt. Umgekehrt ist die Lage dieser letzteren vorgeschrieben, die des Wechselpaares $A_1 A_2$ und $A_1' A_2'$ aber ohne Einfluß, sobald die Abzweigung in den zweiten, in Abb. 6 fehlenden Weichenbogen erfolgen soll.

Bei der Fahrt in gerader Richtung stehen die beiden, einer einfachen Kreuzungsweiche zugehörigen Zungenpaare (Abb. 6) nicht im Zusammenhang, aber jedes derselben würde in einer doppelten Kreuzungsweiche die Lage eines der in Abb. 6 fehlenden Wechsel bedingen.

Von den vier Wechseln einer doppelten Kreuzungsweiche müssen also stets zwei entweder auf den Weichenbogen oder auf die Gerade eintreten, während die Lage der anderen beliebig sein kann. Dieser Sachlage wird öfters in der Weise Rechnung getragen, daß man die Wechsel durch geeignete Verwendung von Winkelhebeln zwischen den Zug- bzw. Druckstangen derartig kuppelt, daß sämtliche Wechsel gleichzeitig auf die Bögen oder gleichzeitig auf die Geraden weisen.

Die Frage der Stellvorrichtungen für Kreuzungsweichen kam auf der Stuttgarter Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen im Jahre 1878 zur Beratung. Nach dem Berichte über die Frage:

„Ist es zweckmäßiger, englische Weichen durch besondere Stellvorrichtungen für jede einzelne Weiche zu bewegen, oder empfiehlt sich die gemeinschaftliche Stellung von einem oder zwei Weichenböcken aus?“ sprachen sich von 35 Verwaltungen 15 entschieden für die Stellung der Wechsel von Kreuzungsweichen mittels eines einzigen Bockes aus, während 3 Verwaltungen keine Nachteile bei der Stellung mittels eines Bockes gefunden haben. Die übrigen Verwaltungen waren mehr oder weniger entschieden für die Anordnung zweier Böcke.

Als Gründe für die Verwendung eines einzigen Bockes wurden angeführt: Vergrößerte Betriebssicherheit, insofern die vier Wechsel gleichzeitig in die richtige Lage gebracht werden, so daß entweder nur die geraden oder nur die gekrümmten Gleise durchfahren werden können; sodann Vermeidung des Auffahrens „der zweiten Weichenhälfte“, einfachere Anordnung, schnellere Handhabung, Vermeidung des Überschreitens der Gleise durch den Weichensteller vor dem Zuge. Siehe auch S. 51.

Verwickelter wird die Art der Wechselkuppelung, wenn auch bewegliche Teile in den Kreuzungen angeordnet sind, die mit den Wechselungen in Beziehung stehen. Siehe deshalb § 13 und § 15.

§ 9. Weichensicherungsvorkehrungen. Signalvorrichtungen. — Wie die Statistik lehrt, sind die Eisenbahnfahrwerke bei ihrem Lauf durch die Weichen, wenn sie „gegen die Spitze“, d. h. in der Richtung vom Wechsel gegen die Kreuzung hin fahren, von mancherlei Gefahren bedroht, so zwar, daß ein großer Teil der auf den Bahnhöfen beobachteten Unfälle thatsächlich beim Befahren der Weichen eintritt.

Die Veranlassung dazu können verschiedenartige Umstände geben.

Zuweilen kommt es vor, daß von Unbefugten aus Leichtsinne oder Böswilligkeit, oder vom Bahnwärter in Folge eines Irrtums der Wechsel so eingestellt wird,

daß der Wagenzug auf das falsche Gleis abgelenkt und der Gefahr des Zusammenstoßes mit einem anderen Zuge ausgesetzt wird. Doch auch bei richtiger Einstellung des Wechsels kann der ankommende Bahnzug gefährdet sein. Es gelangt nämlich die Zunge nicht immer zum vollkommenen Anschluß an ihre Backenschiene, vielmehr nimmt der Wechsel manchmal die bedenkliche „Stellung auf Halb“ ein, sei es, daß sich Steine, Eisbrocken und dergleichen zwischenlagern, oder daß starke Reibungswiderstände auf den Gleitflächen des Zungenfußes hervortreten und der Wärter aus Nachlässigkeit oder Übereilung nicht entsprechend eingreift. Augenblickliche Halbstellungen können außerdem durch die mitunter starken Schwingungen entstehen, in welche die Wechselzungen beim raschen Befahren versetzt werden. In seltenen Fällen soll sogar beobachtet worden sein, daß auf Ablenkung gestellte Wechsel durch die sie befahrenden Wagen umgestellt wurden, indem die von denselben ausgeübten Seitenkräfte einen solchen Betrag erlangten, daß sie die Umstellung der Wechselzungen bewirkten. Ein solcher Fall ist früher einmal auf einem württembergischen Bahnhofe und im Jahre 1893 auf einem Bahnhofe der k. preußischen Eisenbahn-Direktion Köln rrh. beobachtet worden⁵⁵⁾.

Dringende Gefahren ergeben sich endlich auch durch das unzeitige Umstellen des ursprünglich richtig stehenden Wechsels, wenn der denselben bedienende Beamte, in der Meinung es liege ein Irrtum vor, den Stellhebel noch im letzten Augenblick oder sogar, nachdem schon ein Teil des Zuges in den Wechsel eingefahren ist, umlegt, oder wenn er die nach erfolgtem Durchgange eines Wagenzuges beabsichtigte Umstellung des Wechsels zu früh ausführt, ehe die letzten Räder die Weiche verlassen haben.

Weichensignale.

Um zunächst die Lage des Wechsels schon aus größerer Entfernung und seitens des Lokomotivführers beurteilen zu können, wird die Stellvorrichtung bei den wichtigeren Weichen mit einem Signalkörper so verbunden, daß beim Einstellen des Wechsels nach der einen oder anderen Seite gleichzeitig ein die Lage kennzeichnendes Signal in die Erscheinung tritt.

Im Gebiete des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen wird die Signalisierung in der Regel dadurch erzielt, daß sich beim Umlegen des Stellhebels eine lotrechte Stange mit einem Signalkörper an ihrem oberen Ende um ihre Achse dreht, gewöhnlich um 90° , seltener um 180° . Als Signalkörper dienten früher kreisrunde, quadratische oder anders gestaltete, z. B. pfeilförmige Scheiben aus Blech, an deren Stelle später laternenartige Kästen traten. Je nachdem der Drehwinkel 90° oder 180° beträgt, werden bei Benutzung einfacher Scheiben die beiden Lagen des Wechsels dadurch kenntlich gemacht, daß vom ankommenden Zug aus die Schneide der Scheibe oder ihre Breitseite, beziehungsweise die eine oder andere der beiden Breitseiten sichtbar wird, während die Seite der Abzweigung durch die Art der Bemalung des scheibenartigen Körpers, besser aber durch seine Form zum Ausdruck gelangt. Die Halbstellung des Wechsels, welche hierbei nicht besonders signalisiert wird, sondern lediglich aus der unvollkommenen Stellung der Scheibe erkannt werden kann, kommt bei einem Drehwinkel von 180° deutlicher als bei 90° zum Ausdruck.

⁵⁵⁾ Krekeler, Umstellung der Weichen durch die sie befahrenden Eisenbahnwagen, Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 282.

Statt einer einfachen Scheibe kamen auch zwei unter rechtem Winkel fest mit einander verbundene Scheiben, sogenannte Kreuzscheiben, zur Ausführung, bei welchen sowohl für Drehwinkel von 90° wie 180° immer eine Breitseite sichtbar wurde, deren Farbe die Lage des Wechsels anzeigte, während bei Halbstellung desselben im ersten Falle zwei halbe, verschieden gefärbte, im anderen Falle eine Breitseite mit besonderer Färbung dem Auge sichtbar wurde.

Die Nachtsignale waren bei Benutzung scheibenförmiger Signalkörper gewöhnlich verschieden von den Tagsignalen, indem sie mit Laternen gegeben wurden, die entweder mit den Scheiben dauernd oder vorübergehend verbunden waren, sich mit diesen drehten und je nach ihrer Stellung verschiedenfarbiges Licht zeigten, oder aber in kurzer Entfernung von der Scheibe aufgestellt waren und durch farbige Glaseinsätze derselben geblendet wurden.

Wollte man bei derartigen Signalvorrichtungen eine Übereinstimmung von Tag- und Nachtsignalen erzielen, so mußte die Scheibe bei Nacht durch Beleuchtung sichtbar gemacht werden, was sich jedoch dann nicht vollständig erreichen ließ, wenn die Scheibe dem ankommenden Zuge ihre Schmalseite zukehrte, so daß ein besonderes Lichtsignal in diesem Falle doch nicht zu vermeiden war.

Übrigens sind fast alle Versuche in dieser Richtung bei den eigentlichen Scheibensignalen nicht befriedigend ausgefallen, ausgenommen die mit Bender's Signal, von dem weiter unten die Rede sein wird.

Die Technischen Vereinbarungen enthalten folgenden hierher gehörigen Paragraphen:

§ 189.¹ Für die Weichensignale empfiehlt sich die Anwendung von

Formsignalen, welche die Signalbilder bei Tag und Nacht gleich zeigen.

Dieser Forderung kann vollkommen genügt werden, wenn man an Stelle der oben besprochenen Scheiben laternenartige Kästen (siehe Abb. 38 S. 42) verwendet, bei denen einzelne Seitenflächen aus Milchglas hergestellt und teilweise schwarz abgedeckt sind, so daß Figuren entstehen, die bei Nacht ebenso deutlich wie bei Tage sichtbar sind, wenn die Milchglasflächen mittels einer im Innern des Kastens angebrachten Lichtquelle durchleuchtet werden. Letztere ist entweder die Flamme einer mit Öl gespeisten Lampe oder eine Gasflamme.

Da sich zeigte, daß solche mit der Stange bewegliche Kästen bei der Drehung schädliche Erschütterungen erleiden und auch unter gewissen Umständen, wenn beispielsweise der Lokomotivführer sich in einem gekrümmten Gleis der Weiche nähert, zwei ihrer Seitenflächen dem Auge darbieten, so daß Zweifel darüber entstehen können, welche derselben zu beachten sei, so werden in neuerer Zeit feststehende Laternen vorgezogen, auf deren den Bahnzügen zugekehrten hellen Seitenflächen kleine schwarze Flügel drehbar angebracht sind, die unter sich und mit der Zugstange des Wechsels in solcher Weise in Verbindung stehen, daß sie, der Stellung des letzteren entsprechend, bestimmte Figuren bilden, die des Nachts wieder bei Durchleuchtung von innen sichtbar gemacht werden. Eine sinnreiche Anordnung dieser Art rührt von dem jetzigen bayerischen Generaldirektionsrat Jäger her⁵⁶⁾. In Abb. 40 sind die verschiedenen Wege durch eine doppelte Kreuzungsweiche gezeichnet, sowie die ihnen zugehörigen Signalbilder, welche nach der

⁵⁶⁾ Jäger's feststehende Weichenlaterne mit beweglichen Dreiecksignalen, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1882, S. 69.

Angabe Jäger's mit je zwei Paar unter 45° vor der Milchglasscheibe drehbarer schwarzer Blechstreifen hergestellt werden. „Der vollständige Wechsel eines Signalbildes erfolgt erst dann, wenn die umzustellende Wechselzunge der Anschlagschiene

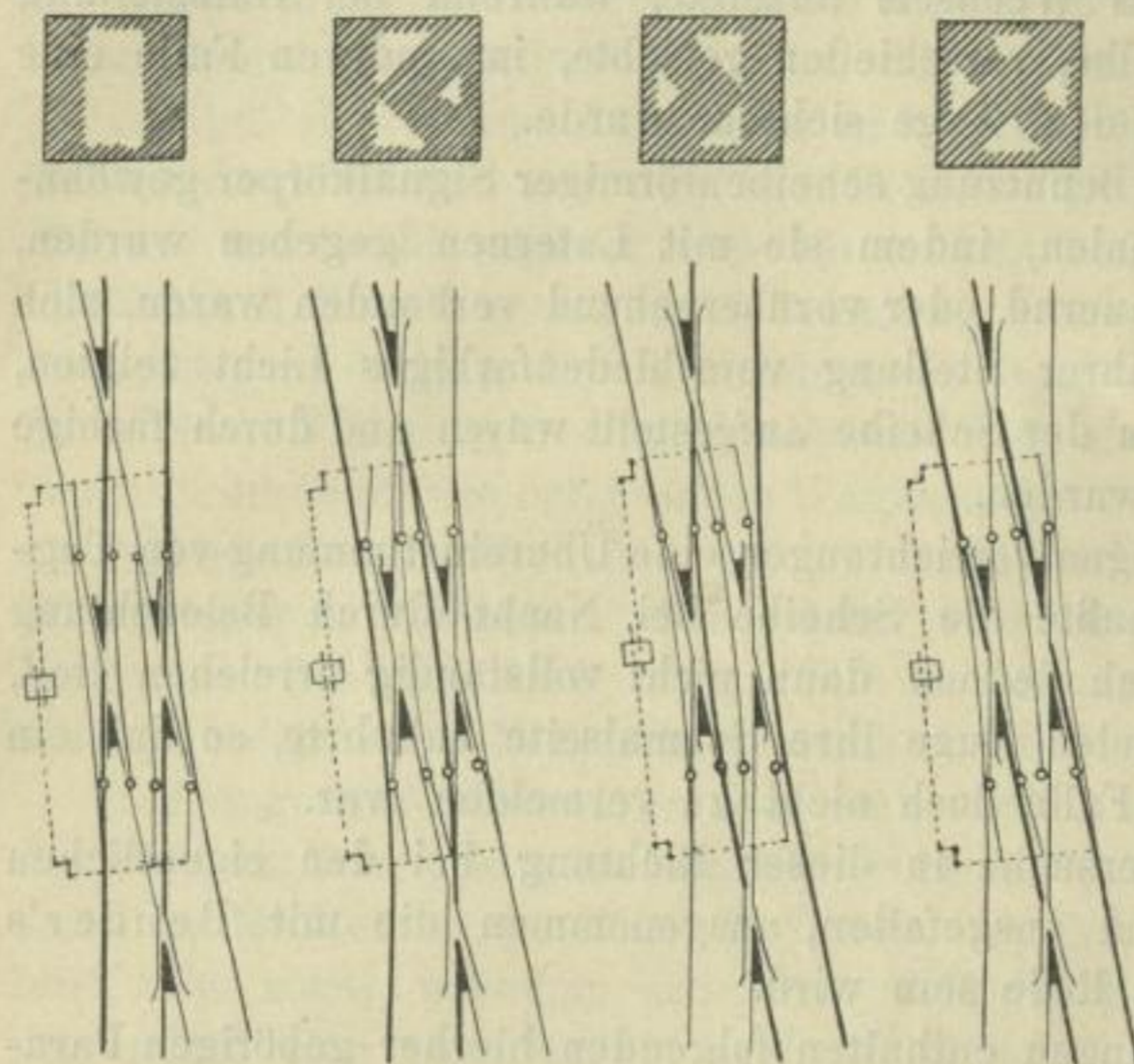


Abb. 40. Jäger's Signale für Kreuzungsweichen.

schon so nahe gekommen ist, daß die Weiche befahren werden darf; während der Bewegung der beiden Wechselzungen aber zeigt das Signal Halbstellung, also ein Gefahrzeichen, wodurch vermieden werden kann, daß der Rangierer vorzeitig in die Weiche einfährt⁵⁷⁾.

Eine besondere Art, nach ihrem Erfinder W. Bender benannte Signalisier Vorrichtung für Weichen, die gleichfalls übereinstimmende Tag- und Nachtsignale liefert und in ihrer neueren Gestalt dem § 189¹ der Technischen Vereinbarungen vollkommen entspricht, hat schon seit langer Zeit auf vielen österreichischen und ungarischen,

wie auch auf einigen deutschen Bahnen Eingang gefunden. Wesentlich daran ist die Beleuchtung von zwei zu einer Art Laternenkasten vereinigten Signalscheiben, die ebenfalls an einer um ihre Achse drehbaren Stange befestigt sind, mittels einer im Innern befindlichen Lichtquelle, deren Strahlen durch Öffnungen in den Scheiben auf davor befindliche Spiegel fallen, um durch diese auf die Scheiben zurückgeworfen zu werden.

Die Bender'sche Vorrichtung stammt aus dem Jahre 1851 und wurde im folgenden Jahre auf österreichischen Bahnen ausgeführt, wo sie, wie schon erwähnt, rasche Verbreitung fand. Ursprünglich waren die Scheiben in der Ansicht kreisrund, dabei im Querschnitt gebogen, um eine gleichmäßige Beleuchtung durch die Spiegel zu erhalten, und zur Hälfte rot und weiß angestrichen⁵⁸⁾. Im Jahre 1867 veränderte Bender seine Vorrichtung hauptsächlich in der Art, daß er die runden Scheiben durch Pfeile ersetzte, und erzielte damit auf der Pariser Weltausstellung Anerkennung⁵⁹⁾. Weitere Verbesserungen, welche in der Folgezeit vorgenommen wurden, bezogen sich auf die Vergrößerung und bessere Beleuchtung der pfeil-

⁵⁷⁾ Weichensignal für doppelte Kreuzungsweichen. Vom k. Abteilungs-Maschinen-Ingenieur E. Borst in München, Glaser's Ann. f. Gew. u. Bauwesen, Bd. 39, 1896, S. 56.

⁵⁸⁾ Allgem. Bauz. 1855, S. 239: Die Bender'sche Signalscheibe; Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Vereins 1858, S. 29: C. Donhoffner, Über die Bender'sche Signalscheibe; Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1863, S. 79: Über Bender's Signalscheibe mit Beleuchtung für Bahnausweichen. Von Direktor Dr. Franke zu Hannover.

⁵⁹⁾ Oppermann's Portefeuille économique des machines 1867, S. 91, Bericht daraus im Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1868, S. 44. Siehe auch Sonne, Bericht über die Signalvorrichtungen der Pariser Ausstellung im Jahre 1867, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1869, S. 6.

förmigen Signalkörper, die Beseitigung des roten Anstriches und den Schutz der Spiegel gegen Witterungseinflüsse⁶⁰⁾.

Auf französischen und englischen Bahnen kommen statt der Signalvorrichtungen mit Scheiben und Laternen häufiger Arm- (Flügel-) Telegraphen vor, die auch unmittelbar in Verbindung mit der Ausrückvorrichtung des Wechsels stehen, jedoch gewöhnlich nicht übereinstimmende Tag- und Nachtsignale liefern. Über konstruktive Einzelheiten der bisher besprochenen Signalvorrichtungen, insbesondere über ihre Verbindung mit den Wechselzungen mittels Kurbeln oder Zahnrädern mag Näheres aus den gelegentlich angeführten Werken entnommen werden. Im übrigen sei auf das XII. Kapitel: „Mittel zur Sicherung des Betriebes“ verwiesen.

§ 10. Weichensicherungsvokehrungen. Fortsetzung. — Die Aufgabe, welche von den am Wechsel angebrachten gewöhnlichen Signalvorrichtungen erfüllt werden soll, ist, wie aus den bisherigen Erörterungen ersehen werden kann, zwar nur eine beschränkte, keineswegs aber unwichtige. Leider entsprechen auch die besten Vorrichtungen dieser Art nicht unter allen Umständen und in jeder Hinsicht ihrem Zwecke, indem die Sichtbarkeit der damit gegebenen Zeichen durch die Witterung sehr stark beeinflußt und die gefährliche Stellung des Wechsels „auf halb“ meist nicht deutlich genug auf die Entfernung gekennzeichnet wird. Der erst-erwähnte Mangel, den die Weichensignale mit allen anderen optischen Signalen teilen, läßt sich nicht beseitigen, dagegen können verschiedene Vorkehrungen getroffen werden, um das Klaffen der Wechselzungen anzuzeigen oder zu verhüten.

Signale, um die Halbstellung des Wechsels zu kennzeichnen.

Wie im § 9 auseinandergesetzt worden ist, werden durch die gewöhnlichen Weichensignalvorrichtungen in der Regel nur die beiden Grenzlagen des Wechsels angezeigt, nur bei einzelnen Anordnungen derselben, so z. B. den Kreuzscheiben, erscheint auch bei der Halbstellung ein besonderes Signal. Um diese noch deutlicher und in sehr auffallender Weise zu kennzeichnen, hat man da und dort besondere Einrichtungen getroffen. Es sei hier erinnert an eine von Dunaj⁶¹⁾ vorgeschlagene und an eine andere in Holland⁶²⁾ ausgeführte Konstruktion.

Aus neuerer Zeit stammt eine bei M. Jüdel & Co. in Braunschweig ausgeführte Signalisierungsvokehrung von Lademann⁶³⁾. Bei derselben hat die Weichenlaterne sechs oder acht Seitenflächen. Von diesen sind zwei einander gegenüberstehende Seiten mit rechteckigen Scheiben aus Fensterglas und zwei ebenfalls einander gegenüberstehende Seiten mit Milchglas in Form eines Pfeiles, bezw. einer kreisrunden Scheibe versehen, entsprechend den Signalbildern, welche die Stellung des Wechsels auf das gekrümmte oder gerade Gleis kennzeichnen. Die beiden letzten Seiten der sechseckigen, bezw. zwei einander gegenüberstehende Seiten der achteckigen Laterne

⁶⁰⁾ Wolf Bender, Über ein einheitliches Signal für Eisenbahn-Ausweichen, Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1869, S. 166; Steiner, Die Weichen und Kreuzungen, 2. Heft der Vorträge über Eisenbahnbau von Winkler, 3. Auflage, Prag 1883.

⁶¹⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1879, S. 132: Weichenverschluß mit selbstthätigem Sicherheitssignal zur Angabe, ob die Weiche vollständig schließt oder nicht. (Patent Dunaj). Mit Abb. Die gleiche Mitteilung in der Deutsch. Bauz. 1879, S. 190.

⁶²⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1881, S. 187: Beschreibung eines neuen Weichenstellriegels mit Signal auf der holländischen Eisenbahn. Mitgeteilt von R. van Hasselt in Amsterdam. Mit Abb.

⁶³⁾ Lademann, Das Sicherheits-Weichensignal, Centralblatt d. Bauverw. 1890, S. 11. Mit Abb.

sind mit roter Farbe angestrichen und mit einem rot verglasten Ausschnitt versehen. Diese bei richtiger Stellung des Wechsels und genauem Zungenschluß nicht sichtbaren Seiten treten sofort zu Tage, sobald bei der Umstellung die anliegende Zunge den festen Anschluß verliert, bleiben während der Umstellung des Wechsels sichtbar und verschwinden erst, sobald die andere Zunge zum festen Anschluß gekommen ist und verriegelt wird. Bei richtiger Stellung des Wechsels dienen zur Verdeckung der die Gefahrstellung anzeigenden Seiten bei der sechseckigen Laterne zwei kreisförmig gebogene Blenden, bei der achteckigen vier gerade Blenden, welche aus Blech gearbeitet und mit dem Laternenbock fest verbunden sind. Die Bewegung dieser Laterne erfolgt nicht gleichmäßig während der Umstellung, sondern ruckweise in zwei Absätzen. Sie dreht sich zunächst um 60 Grad bei der sechseckigen, bzw. 45 Grad bei der achteckigen Form, bleibt während der eigentlichen Umstellung des Wechsels stehen und dreht sich zum Schlusse nochmals um 60, bzw. 45 Grad. Dem entsprechend erfolgt auch die Umstellung des Wechsels in drei Abschnitten, so daß im ersten die Entriegelung der anliegenden Zunge, im zweiten die Umstellung und im dritten Abschnitte die Verriegelung der anderen Zunge bewirkt wird. Bei den von Stellwerken bedienten Weichen bleibt bei einem etwaigen Aufschneiden die Laterne in der Gefahrstellung stehen, bis der Wechsel wieder vom Stellwerk aus verriegelt wird; Handwechsel werden durch das schwere Gegengewicht nach dem Aufschneiden in der neuen Stellung verriegelt. Alles weitere siehe a. a. O.

Schließlich soll noch über die Ergebnisse der einschlägigen Beratungen der Technikerversammlungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen berichtet werden.

Auf der sechsten Versammlung zu Düsseldorf (1874)

Frage: „Welche Einrichtungen sind getroffen und empfehlenswert, um die Stellung der Weichen, welche außerhalb der Bahnhöfe liegen, in einer Entfernung von 300 m zu erkennen? (§ 3 des Bahnpolizeireglements.)“

Schlußfolgerung: „Die in möglichster Nähe der Weiche aufgestellten und mit ihr mechanisch verbundenen Weichensignale, die den Stand der Weiche unzweifelhaft erkennen lassen, haben sich bewährt.

Dieselben sind auch für die innerhalb der Bahnhöfe in den Hauptgleisen liegenden Weichen zu empfehlen.

An besonders gefährdeten Stellen, besonders an Weichen in freier Bahn, erscheint es nützlich, ein mit der Weiche mechanisch verbundenes Signal in angemessener Entfernung vorzuschieben, jedoch unmittelbar bei der Weiche das obige Weichensignal beizubehalten, um dem Lokomotivführer den Ort der Weiche zu markieren“⁶⁴⁾.

Auf der achten Versammlung zu Stuttgart (1878)

Frage: „Wird durch Beseitigung der Weichensignale, insbesondere in den Nebengleisen, die Betriebssicherheit bei den Rangierbewegungen beeinträchtigt, oder können dieselben unbedenklich entfernt werden?“

Welche Art von Weichensignalen hat sich am besten bewährt, und welche von beiden Arten, Farbensignale (weißes und grünes Licht) oder Formsignale, verdient den Vorzug?“

⁶⁴⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., V. Ergänz.-Bd., S. 153.

Schlußfolgerung: „Die Beseitigung der Weichensignale in den Nebengleisen beeinträchtigt bei den Rangierbewegungen die Sicherheit des Betriebes nicht und können dieselben unbedenklich entfernt werden.

In Hauptgleisen ist die Belassung der Weichensignale angezeigt.

Für Weichen verdienen die Formsignale den Vorzug vor den Farbensignalen“⁶⁵⁾.

Bezüglich der Signalisierung bei Kreuzungsweichen lag der vierzehnten Technikerversammlung zu Straßburg die Frage vor:

„Welche Einrichtung der Weichensignale für englische (Kreuzungs-) Weichen, und zwar

a) bei der Stellbarkeit einzeln und

b) bei der Stellbarkeit in Gruppen

hat sich als zweckentsprechend bewährt?“

Die Versammlung stellte folgende Schlußfolgerung auf Grund der eingelaufenen Beantwortungen fest:

„1. Bei der Stellbarkeit einzeln erhält jede Weiche ihr entsprechendes Signal, die doppelte Kreuzungsweiche also deren vier.

2. Bei der Stellbarkeit in Gruppen ist zu unterscheiden

a) einhebelige, nicht verriegelte,

b) zweihebelige, nicht verriegelte,

c) zweihebelige, verriegelte doppelte Kreuzungsweiche.

Bei a) genügt ein Signal, welches in der einen Stellung anzeigt, daß die beiden geraden, in der anderen, daß die beiden krummen Gleise fahrbar sind; es werden jedoch auch vereinzelt zwei Signale — an jedem Ende der Weiche eines — verwendet.

Bei b) sind zwei Signale erforderlich.

Bei c) müssen, sofern die Stellung jeder Weiche unmittelbar sich erkennen lassen soll, vier Signale angewendet werden. Die von einigen Verwaltungen ausgeführte, bzw. beabsichtigte Verminderung auf zwei scheint nicht empfehlenswert, da hierbei für jedes Ende nur die Stellung einer Weiche unmittelbar gekennzeichnet wird, während man mit Bezug auf die Stellung der zweiten erst einen Schluß aus der ersten ziehen muß.

Dagegen empfiehlt es sich, eine Verminderung der Signale nach Art der kgl. bayerischen Staats-Eisenbahnen anzustreben“⁶⁶⁾.

Über weitergehende Sicherungsvorkehrungen an Weichen durch Verbindung derselben mit Bahnhof-Einfahrts- und Ausfahrtssignalen u. dgl. m., die allerdings in das XII. Kapitel gehören, geben die folgenden, der Vollständigkeit halber angeführten Paragraphen der technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen in ihrer neuen Fassung vom 1. Januar 1897 einige Andeutung:

§ 42. ¹ Die Weichen, welche von ein- und durchfahrenden Personenzügen im regelmäßigen Betriebe spitz befahren werden, sollen mit den Signalen für die Einfahrt, bzw. für die Ausfahrt in solcher Verbindung stehen, daß das Fahrsignal erst gegeben werden kann, nachdem die Weichen für den Weg des Zuges richtig gestellt sind. Dabei sollen

⁶⁵⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd., S. 426.

⁶⁶⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd. 1894, S. 474.

diese Weichen in richtiger Stellung festgelegt sein, solange das Fahrsignal steht.

² Die im Absatze 1 geforderte Abhängigkeit von den Signalen empfiehlt sich auch für die von ein- oder durchfahrenden Personenzügen mit der Spitze befahrenen Weichen, sowie für diejenigen Weichen der Nachbargleise, die als Schutzweichen zur Ablenkung benutzt werden können, und für die an Stelle von Schutzweichen dienenden Gleissperren.

³ Für größere Stationen wird die Anlage von vollständigen Weichen- und Signalstellwerken empfohlen. Die Weichen sollen mit aufschneidbaren Spitzenverschlüssen versehen sein. Das Stellwerk soll so eingerichtet sein, daß ein Aufschneiden sich an demselben sofort wahrnehmbar macht und ein Umstellen der betreffenden Weichenhebel, sowie das Geben eines Fahrsignals, das von der Weiche abhängig ist, verhindert wird.

⁴ Wo die Bedienung der Signale nicht durch den dienstthuenden Stationsbeamten selbst geschieht, soll die Einrichtung getroffen werden, daß das Fahrsignal für Ein- oder Durchfahrt nicht ohne Mitwirkung dieses Beamten und nur für den von ihm bestimmten Zugweg gegeben werden kann.

⁵ Die Signale einer Station sollen derartig in gegenseitiger Abhängigkeit stehen, daß sie für Zugfahrten, die sich ausschließen, nicht gleichzeitig Fahrstellung einnehmen können.

⁶ Die Ausdehnung der in Absatz 1, 2 und 4 empfohlenen Einrichtungen auch auf die Wege der ausfahrenden Personenzüge, sowie auf diejenigen der Güterzüge ist wünschenswert.

⁷ Für die in der freien Strecke liegenden Weichen sollen die in diesem Paragraphen empfohlenen Sicherungsanlagen sinngemäße Anwendung finden. Mindestens sollen solche Weichen verschlossen gehalten werden.

Für Haupt- und Nebenbahnen gilt sodann:

§ 189. ¹ Für die Weichensignale empfiehlt sich die Anwendung von Formsignalen, welche die Signalbilder bei Tag und Nacht gleich zeigen.

² Zu Sichtsignalen für die Züge dürfen bei Dunkelheit nur die Farben weiß, grün und rot verwendet werden und zwar muß ausdrücken:

Rot . . . „Halt“.

Für die Hauptbahnen gilt weiter:

§ 184. ¹ Zum Abschluß der Stationen gegen Ein- und Ausfahrt der Züge, zum Abschluß von Blockstrecken, schienengleichen Bahnkreuzungen, sowie überhaupt zur Deckung von Gefahrstellen (Streckenweichen, beweglichen Brücken u. dgl.) sind Signale an feststehenden Masten zu verwenden.

(Bei Nebeneisenbahnen sind solche Weichensignale in der Regel nicht erforderlich.)

² Mit denselben sollen folgende Signale gegeben werden können:

- a) der Zug soll vor dem Signale halten („Halt“),
- b) der Zug darf beim Signal vorbeifahren („Freie Fahrt“).

³ Diese Signale sollen mit den Stellvorrichtungen der von dem Zug zu befahrenden und die bezügliche Zugfahrt gefährdenden Weichen, beweglichen Brücken oder anderen Signalen derart in Verbindung gebracht werden, daß das Signal „Freie Fahrt“ nur dann gegeben werden kann, wenn die Weichen, beweglichen Brücken u. dgl. für die Fahrt richtig und sicher eingestellt und für alle die fragliche Fahrt gefährdenden anderen Fahrten die Signale auf „Halt“ gestellt sind.

⁵ Auf größeren Stationen sind Signale wünschenswert, welche den Zugbediensteten die etwa wegen Befahrung von Ablenkweichen u. dgl. nötige Geschwindigkeitsverminderung, den Stationsbediensteten aber sowohl hinsichtlich der Ein- wie der Ausfahrt der Züge die von diesen einzuhaltenden Wege kennzeichnen.

Druckschienen zur Erzielung des Wechselschlusses und zur Verhütung unzeitigen Umstellens des Wechsels.

Zur Verhütung des Klaffens der Wechselzungen und um einen festen Anschluß derselben an ihre Backenschienen zu erzielen, werden bekanntlich in erster Linie schwere Gegengewichte an den Ausrückvorrichtungen angebracht und die Gleitflächen in gutem Zustande erhalten. Daneben treffen manche Bahnverwaltungen eine Einrichtung, wobei durch das Gewicht der gegen die Spitze fahrenden Wagenzüge der etwa fehlende Zungenschluß bewirkt wird.

Der wesentliche Teil einer solchen Einrichtung ist eine Druckschiene (Pedalhebel), die sich, sobald die Zungen klaffen, den Rädern entgegenstellt und den Wechselschluß bewirkt, indem sie von diesen niedergedrückt wird.

Auf österreichischen und süddeutschen Eisenbahnen ist seit langer Zeit eine von Paravicini und Clement angegebene Vorrichtung, im ganzen mit befriedigendem Erfolge, im Gebrauch.

Vor dem Wechsel befindet sich neben einem der beiden Schienenstränge und auf dessen Außenseite eine Druckschiene von mehreren Metern Länge, welche mit ihrem dem Wechsel abgekehrten Ende um eine wagrechte Achse drehbar mit dem Gleisstrange verbunden ist, während das andere Ende derselben einen keilförmigen Ansatz mit nach unten gekehrter Schneide besitzt. Dieser Keil wirkt, wenn sich die Druckschiene unter der Last eines Rades senkt, gegen einen anderen, seine Schneide nach oben kehrenden und mit der Wechselzunge in Verbindung stehenden Keil und verschiebt denselben samt der Zunge bis zu deren vollständigem Anschluß nach der einen oder anderen Seite.

Bei der ursprünglichen Anordnung von Paravicini und Clement⁶⁷⁾ lagen die Keile mit ihren Schneiden parallel zur Gleisachse und ihre Verschiebung übertrug sich unmittelbar auf den Wechsel. Abb. 41 zeigt die Art solcher Übertragung, auch ist aus derselben die Lage der Keile gegen einander bei vollkommenem

⁶⁷⁾ Sicherheitsvorrichtung gegen Entgleisungen bei Eisenbahnwechseln, konstruiert von Paravicini und Clement, Ingenieure der Kaiserin Elisabeth-Eisenbahn, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1868, S. 250. Eiserner Eisenbahnwechsel mit verbesserter Sicherheitsvorrichtung (Patent Clement), mitgeteilt von A. Wagner, Oberingenieur der Vorarlberger Bahn. Mit Abb., Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1884, S. 120.

Zungenschluß zu erkennen. Die Oberfläche der Druckschiene steht nämlich hierbei, entsprechend der Kegelform der Räder, ein wenig über die Oberfläche des Schienenstranges empor, wobei sie von den Rädern

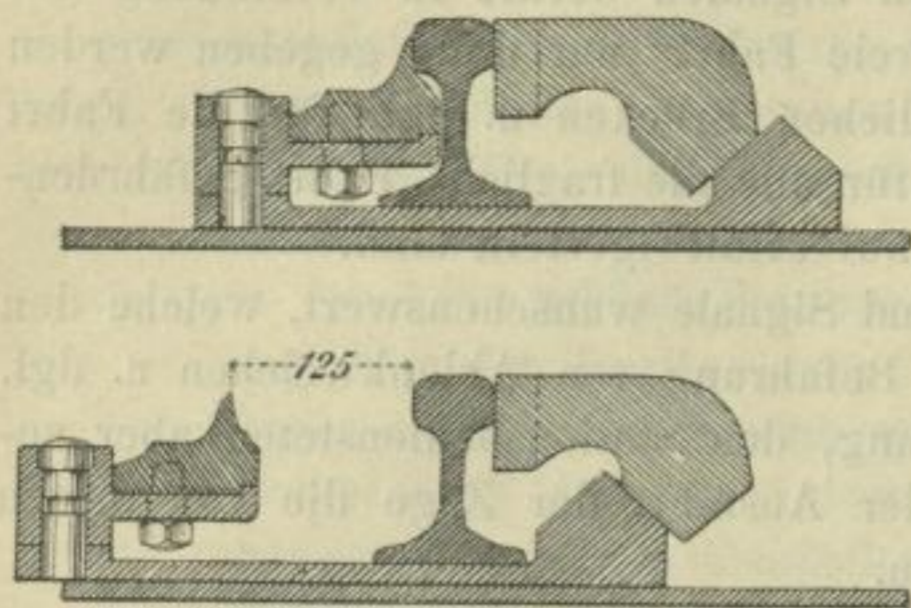


Abb. 41. Druckschiene von Paravicini u. Clement. Ältere Anordnung.

eben noch berührt wird. Klaffen dagegen die Zungen, so nimmt der Rücken der Druckschiene eine höhere Lage ein, das erste Rad eines ankommenden Zuges drückt denselben nieder und preßt die eine Wechselschiene an ihre Backenschiene, dabei zwischenliegende Körper von mäßiger Härte zermalmend.

Später hat diese Anordnung, besonders auf österreichischen Bahnen, eine Abänderung in der Art erfahren, daß die Keilschneide Abb. 42 senkrecht zur Gleis-

achse gelegt und der untere Keil auf dem einen Schenkel eines Winkelhebels mit lotrechter Achse angebracht wurde, dessen anderer Schenkel durch eine Schub-

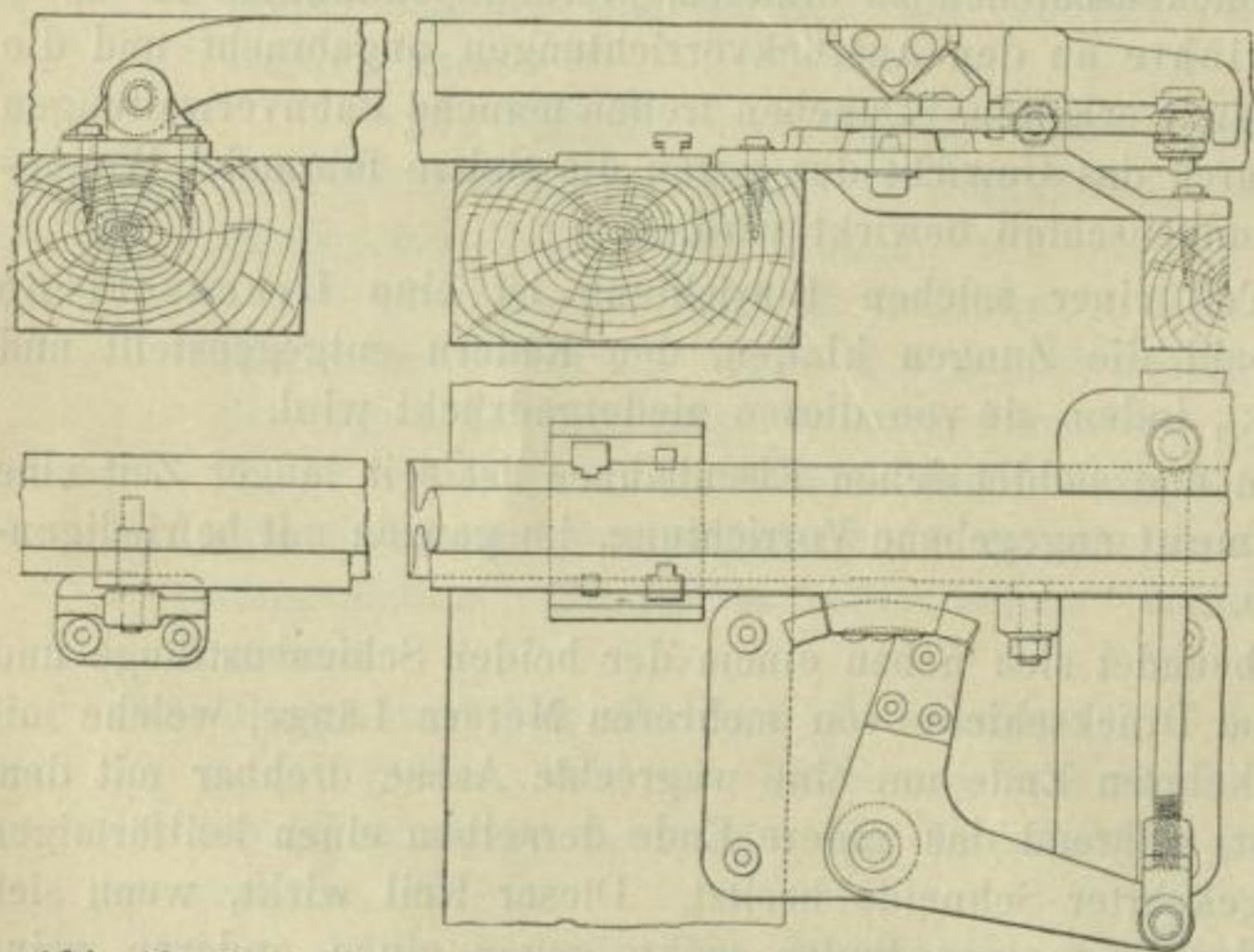


Abb. 42. Druckschiene von Paravicini u. Clement. Spätere Anordnung.

stange mit der Wechselschiene in Verbindung stand, so daß durch das Niedergehen der Druckschiene zunächst eine Drehung des Winkelhebels und erst hierdurch das Andrücken der Zungenschiene erfolgte⁶⁸⁾.

Obgleich Druckschiene-Einrichtungen von der bisher besprochenen Art in mancher Hinsicht als zweckmäßig bezeichnet werden können, so leiden sie doch an dem Übelstande, daß die Beweglichkeit des

Wechsels durch sie merklich verringert wird und daß sie zuweilen versagen, wenn beide Wechselschienen gleich weit klaffen und die keineswegs scharfen Keilschneiden über einander zu liegen kommen. Auch sind die Druckschienen meist nicht lang genug, um das Umstellen des Wechsels unter einem Zuge bei größeren Achsenabständen unmöglich zu machen.

Zur Beseitigung dieser Nachteile hat Hohenegger⁶⁹⁾ im Sommer 1875 auf

⁶⁸⁾ Konstruktion der Weichen der Kaiserin Elisabeth-Eisenbahn mit Sicherheitsvorrichtung von Clement und Paravicini, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1870, S. 225. M. Abb. Eine Zeichnung und Beschreibung dieser Konstruktion findet sich auch in der Abhandlung „Sicherheitsweichen, ausgeführt von M. Jüdel & Co.“ in der Deutschen Bauz. 1874, S. 230.

⁶⁹⁾ Hohenegger's Stellvorrichtung für Weichen. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1877, S. 196.

der österreichischen Nordwestbahn seine Druckschiene von bedeutender Länge, ähnlich wie Jüdel⁷⁰⁾ in Braunschweig oder Saxby & Farmer in England, auf eine Anzahl kleiner, um ihre unteren Enden drehbarer Stützhebel von gleicher Länge gelagert, so daß die Hebung und Senkung der Druckschiene mit einer Parallelverschiebung derselben verbunden war. Der untere Keil blieb bei dieser Anordnung weg und es trat an seine Stelle einer der erwähnten Stützhebel mit einer Reibungsrolle an seinem oberen Ende, auf die sich der an der Druckschiene sitzende Keil stützte. Die Achsendrehung dieses Hebels wurde mittels Kurbel und Stange auf einen wagrecht liegenden Winkelhebel übertragen, der seinerseits in unmittelbarer Verbindung mit der Querverbindungsstange der Wechselzungen stand.

Eine andere hierher gehörige Vorrichtung hat Bobertag⁷¹⁾ angegeben. Nach seiner Beschreibung hat die Druckschiene allerdings nur eine geringe Länge. Ihre Drehachse wird von zwei kleinen Hebeln getragen, die zu beiden Seiten des Schienenstranges liegen und selbst um eine wagrechte Achse drehbar sind, deren Lager sich am Fuße des Schienenstranges befindet, so daß die Druckschiene beim Aufsteigen und Niedergehen gleichzeitig eine schwingende Bewegung in ihrer Längsrichtung ausführt. Das vordere Ende der Druckschiene ruht mit einem keilförmigen Ansatz auf einer von einem Doppelhebel getragenen Reibungsrolle und mit diesem Doppelhebel auf derselben Achse sitzt endlich noch ein Hebel, der die Bewegung der Druckschiene mit Hilfe von Schubstange und Winkelhebel auf das Zungenpaar überträgt.

Auch sonstige Abänderungen hat die ursprüngliche Konstruktion im Laufe der Zeit erfahren. De Serres z. B. brachte die wagrechte Achse der Druckschiene nicht im Gleisstrange an, sondern in einem besonderen auf der Schwelle sitzenden Lager. Das vordere Ende der Druckschiene, welches seitlich abgebogen, sowie gabel- und keilförmig gebildet war (die Keilschneide gleichlaufend mit der Gleisachse), wirkte auf zwei, beiderseits an der Schubstange des Wechsels angenietetete keilförmige Stücke. Neu war außerdem der Umstand, daß die Druckschiene mittels Federn in entsprechender Höhe über dem Gleisstrange gehalten wurde, so daß ein Niederdrücken durch die Räder stets erfolgen mußte⁷²⁾.

Als sich gezeigt hatte, daß die Federn nur zu bald ihre Spannkraft verloren und die Druckschiene eine starke Abnutzung erlitt, auch zu kurz bemessen worden war und nicht innig genug mit dem Wechsel in Verbindung stand, schlug Pollitzer⁷³⁾ eine andere Anordnung vor, wobei die Federn und die durch sie bewirkte beständige Hochstellung der Druckschiene aufgegeben waren und letztere eine größere Länge erhielt. Eigentümlich war auch die Verbindung der Druckschiene mit der Schubstange des Wechsels. An das Ende jener, welches mit dieser in Verbindung treten sollte, war nämlich ein Kniestück *K* (Abb. 43) mit einer Bandflasche durch

⁷⁰⁾ Sicherheitsweichen, ausgeführt von M. Jüdel & Co., Deutsche Bauz. 1874, S. 230.

⁷¹⁾ Bobertag's patentierte Vorrichtung zum Stellen der Weichen durch die sie befahrenden Züge. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1876, S. 198; sodann: Sicherheits-Stellvorrichtung für Weichen von Bobertag. M. Abb., Deutsche Bauz. 1876, S. 276.

⁷²⁾ Sicherheitsvorrichtung bei Weichen. Vom Oberingenieur Pollitzer in Wien. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1878, S. 50.

⁷³⁾ Sicherheitsvorrichtung bei Weichen, System M. Pollitzer, Oberingenieur in Wien. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1882, S. 214.

vier Schrauben befestigt und mit der Schubstange durch doppelte Platten *M* gelenkartig verbunden. An der unteren Achse der beiden Platten befanden sich

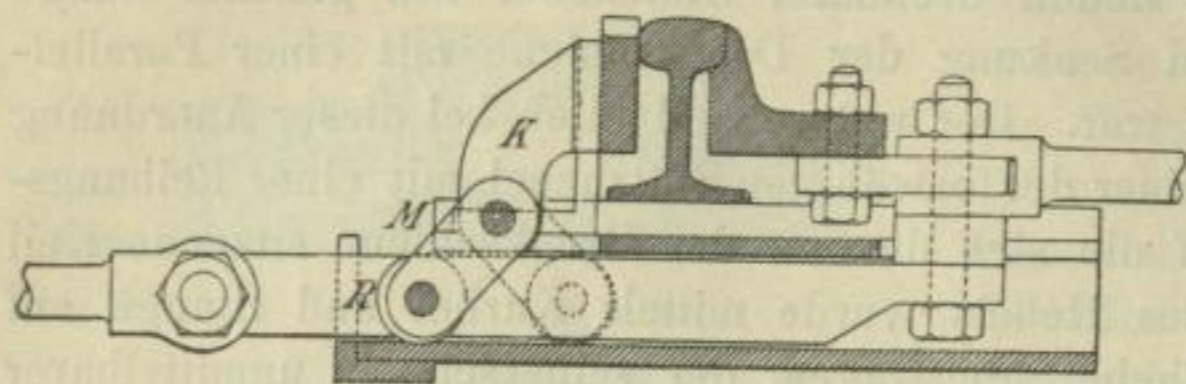


Abb. 43. Druckschiene von Pollitzer.

zwei Rollen (*R*), die sich auf der Sohle der aus Kesselblech von 14 mm Stärke gebildeten Rinne bewegten und zugleich der Zugstange zum Schutze und zur Führung dienten.

Bei den bisher besprochenen Einrichtungen ist die Druckschiene an der Außen-

seite des Gleisstranges gelagert, so daß sie unter der Einwirkung der Laufkränze der Räder steht. Es gibt jedoch auch Anlagen, wobei die Druckschiene an der Innenseite des Gleisstranges liegt und mit den Spurkränzen der Räder in Berührung kommt.

Hierher gehören die Anordnung von Saxby & Farmer, welche besonders auf englischen Bahnen, und die ältere Einrichtung von Jüdel & Co.⁷⁴⁾ in Braunschweig, die im Gebiete des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen Eingang gefunden hat. Bei beiden ist die Druckschiene auf eine Anzahl gleich langer Hebel gelagert, deren Zapfenlager unten am Schienenstrange angebracht sind, so daß dieselbe unter der Einwirkung der Räder in der Richtung der Fahrt oder derselben entgegengesetzt bewegt wird, während sich diese Bewegung durch eine Hebelvorrichtung auf die Wechselsungen überträgt, deren festen Anschluß an die Backenschienen bewirkt und ein Umstellen des Wechsels unter dem Zuge verhindert. Nach allem, was über Erfahrungen mit derartigen Druckschieneanlagen bekannt geworden ist, werden Beschädigungen durch ausgelaufene Räder bei ihnen leichter veranlaßt, als wenn die Druckschiene an der Außenseite der Fahrsehnen angebracht ist.

Von neueren hierhergehörigen Vorschlägen zur Sicherung der Wechsellstellung betrifft einer, von Sieler in Hagen i. W., eine Anordnung, wobei zwar noch eine Druckschiene, jedoch nur in sehr kleinen Abmessungen vorhanden ist⁷⁵⁾; bei der in Vorschlag gebrachten Einrichtung vom Oberingenieur Hui der schweizerischen Centralbahn ist überhaupt keine Druckschiene mehr angewendet, sondern es wird der Druck, den das Rad auf die Fahrsehne äußert, nutzbar gemacht und zur Verriegelungsstelle des Wechsels durch Flüssigkeitsdruck übergeführt. Die ganze Vorrichtung besteht aus einer Unterlagsplatte, über welcher die Fahrsehne in unbelastetem Zustande ein lotrechtes Spiel von einigen Millimetern hat, außerdem aus einem Drucktopf, Leitungsrohr und Verriegelungsstift. Als Flüssigkeit zur Druckübertragung kommt Glycerin zur Verwendung⁷⁶⁾.

Auf der Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen in Stuttgart war die Frage: „Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung von Druckschienen bei Weichen, die gegen die Spitze befahren werden, vor, namentlich in Beziehung auf Erhöhung der Sicherheit des Betriebes und die Haltbarkeit dieser

⁷⁴⁾ Sicherheitsweichen, ausgeführt von M. Jüdel & Co., Deutsche Bauz. 1874, S. 230.

⁷⁵⁾ Selbstthätige Weichensicherung von A. Sieler in Hagen i. W., D. R. P. No. 28259. M. Abb., Glaser's Ann. f. Gew. u. Bauw., Bd. 15, 1884, S. 225.

⁷⁶⁾ Schweiz. Bauz. 1888, Bd. XI, S. 88, sowie Bd. XII, S. 152.

Konstruktion?“ der Beratung unterstellt und es kam, nachdem sich von 21 Verwaltungen 17 günstig über die Anwendung von Druckschienen ausgesprochen hatten, die nachstehende Schlußfolgerung zustande:

„Die Anwendung von Druckschienen zur Vervollständigung des Wechselschlusses ist nach der Ansicht vieler Bahnen geeignet, die Betriebssicherheit zu erhöhen.

Von den Verwaltungen, welche sich über die Leistungen und die Haltbarkeit der bekannteren Konstruktionen geäußert haben, sprechen sich die meisten günstig über die Konstruktion von Paravicini & Clement aus“⁷⁷⁾.

§ 11. Weichensicherungsvorkehrungen. Fortsetzung. — Wird durch solche Druckschienen das Schwingen (Federn) der Wechselzungen während des Befahrens durch Eisenbahnzüge in genügendem Maße eingeschränkt, so geschieht dies doch keineswegs in gleichem Maße durch die Gegengewichte der Weichenböcke. Hierauf bezieht sich in erster Linie § 51¹ des Bahnpolizeireglements für die Eisenbahnen Deutschlands, welcher bestimmt, daß die spitz befahrenen Wechsel während des Durchganges fahrplanmäßiger Züge durch einen Wärter besetzt oder verschlossen sein müssen.

Letzteres ist bei allen durch Stellwerke vereinigten Wechseln der Fall, welche, wie im XII. Kapitel näher ausgeführt werden wird, mit Spitzenverschlüssen verschiedener Art versehen sind; auch ein Teil der von Hand bedienten Wechsel auf Bahnhöfen mit vereinigter Weichen- und Signalstellung wird von den Stellwerken aus verriegelt, bei einem anderen Teile der Handwechsel jedoch, namentlich auf Bahnhöfen ohne Stellwerke, kommen zur Erhöhung der Betriebssicherheit besondere, in diesem Kapitel zu besprechende Verschlüsse zur Ausführung.

Weichenverschlüsse.

Solche kommen auf Hauptbahnen bei abgelegenen und selten umzustellenden, jedoch mit Hauptgleisen in Verbindung stehenden Wechseln, besonders kleinerer Bahnhöfe zur Verwendung, um die Bedienung zu vereinfachen und unbefugtes oder frevelhaftes Verstellen der Wechselzungen sicher zu verhüten, dann auch zum zeitweiligen Verschluß von Weichen während Gleisumbauten, sodann auf Nebeneisenbahnen auch bei wichtigeren Wechseln zur Verminderung der erforderlichen Zahl von Wärtern.

Häufig begnügt man sich hierbei mit höchst einfachen Verschlußvorrichtungen, wie Zapfen, Bolzen, Bügeln, Kloben und Ketten in Verbindung mit Keilen, Vorsteckern, Schraubenmutter, Vorhängeschlössern u. dgl. m., womit entweder der Stellhebel, oder der Gewichtsarm, oder die Schubstange des Wechsels festgehalten, am besten aber die Zunge an ihre Backenschiene angeschlossen wird. Da durch solche Vorkehrungen das Aufschneiden des Wechsels unmöglich gemacht ist, so muß unter Umständen von ihnen abgesehen werden.

Im einzelnen sind die hier in Rede stehenden Verschlüsse außerordentlich verschieden; die Abb. 44 soll nur eine Vorstellung von der Einfachheit vieler derselben geben. Im übrigen sei namentlich auf die Text- und Tafelabbildungen zu den unten angeführten Berichten für die Technikerversammlungen des Vereins deut-

⁷⁷⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd., S. 128.

scher Eisenbahnverwaltungen hingewiesen. Neben solch' einfachen Vorrichtungen kamen schon früher zuweilen und kommen in neuerer Zeit sehr häufig höher ausgebildete Konstruktionen zur Verwendung, so z. B. Schraubenverschlüsse, namentlich aber sogenannte Kontrollweichenverschlüsse (Sicherheitsschlösser, Weichenschlösser im engeren Sinne).

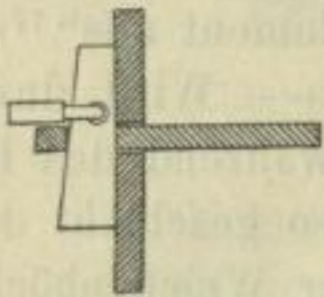
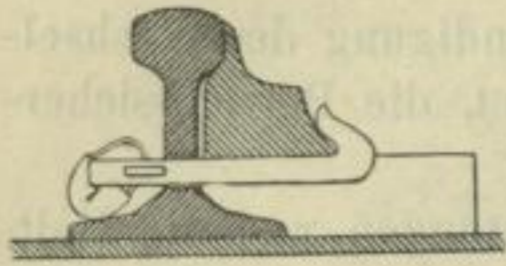


Abb. 44. Weichen-Verschuß.

Zu den Schraubenverschlüssen älterer Art gehört der sogenannte Thüringische Weichenverschluß und andere ihm ähnliche Einrichtungen, wobei die Mutter der Verbindungsschraube von einer Hülse umschlossen ist und nur mittels eines besonderen Schraubenschlüssels bewegt werden kann⁷⁸⁾. Von neueren hierher gehörigen Einrichtungen sei die von Kohn⁷⁹⁾ erwähnt.

Was sodann die Weichenschlösser im engeren Sinne betrifft, so wird durch dieselben die Überwachung der Wechselstellung seitens des Aufsichtsbeamten aus der Ferne ermöglicht. Die Einrichtung ist nämlich so getroffen, daß der zur Verriegelung dienende Schlüssel erst dann aus dem Schlosse genommen werden kann, wenn die Verriegelung in der vorgeschriebenen Lage erfolgt ist, daß sich die Verriegelung aber erst ausführen läßt, nachdem die Wechselzunge fest an ihre Backenschiene anschließt. Der Besitz des Schlüssels gewährt sohin volle Sicherheit über die richtige Lage der Wechselzungen in jeder Hinsicht.

Ein von Clauss erfundener Apparat dieser Art, durch welchen die Verbindungsstange der Wechselzungen festgehalten wird, ist schon seit längerer Zeit, auf den braunschweigischen Bahnen beispielsweise schon seit Ende der siebziger Jahre, in Gebrauch, um die Wechsel dauernd oder zeitweilig (etwa für die Nachtzüge) auf das Hauptgleis einzustellen und in dieser Lage zu verschließen, oder um Anschlußgleise sicher gegen Hauptgleise abzusperren. Damals war die Einrichtung in der Regel so getroffen, daß von den beiden zugehörigen Schlüsseln mit verschiedenen geformten Griffen immer einer mechanisch im Schlosse festgehalten wurde, der andere aber erst ausgezogen werden konnte, nachdem der Wechsel verschlossen oder aber frei gemacht worden, sodaß der Empfänger eines Schlüssels aus dessen Form erkennen mußte, ob der Wechsel verriegelt oder nach Belieben verstellbar war⁸⁰⁾. Später ist das Clauss'sche Weichenschloß auch zur doppelten Verriegelung des Wechsels eingerichtet worden. Von anderen hierher gehörigen Weichenschlössern, insbesondere von Eibach, Götz und Schabella, ist im XI. Ergänzungsband des Organs S. 167 mit Tafel VIII die Rede. Auch die Aufsätze „Weichenverschluß von Richter (D. R. P. 53 102)“, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1891, S. 75, m. Abb. und „Ein neuer Weichenverschluß“ von Schnebel, Centralbl. d. Bauverw. 1891, S. 57, m. Abb. wären hier zu nennen, und endlich sei auf den Artikel „Weichenschloß“ von Wetz in Röll's Encyclopädie des Eisenbahnwesens hingewiesen, in welchem unter anderen Schloßvorrichtungen besprochen werden, mit deren Hilfe die Abhängigkeit zwischen zwei Wechseln, oder überhaupt zwischen irgend welchen

⁷⁸⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., Ergänz.-Bd. VI, S. 130 und IX, S. 119.

⁷⁹⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd., S. 171 unter Nr. 15 und Tafel VIII, Abb. 4.

⁸⁰⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänz.-Bd., S. 119, Tafel VIII.

zwei miteinander in Beziehung stehenden, jedoch nicht unmittelbar mit einander verbundenen Anlagen hergestellt werden kann.

Eine eigentümliche Anordnung, um den Wärter zur richtigen Einstellung des Wechsels zu zwingen, besteht darin, daß die Stellvorrichtung des letzteren von einer Umzäunung umgeben ist, deren Thüre mit der Zugstange verbunden wird, so daß sie sich nur öffnet, wenn die Wechselzungen in die vorgeschriebene Lage gebracht sind (Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd., S. 170 unter Nr. 14).

Zur Bestätigung der bisherigen Ausführungen und zur Ergänzung derselben mögen die Ergebnisse der einschlägigen Beratungen gelegentlich der Technikerversammlungen folgen.

In Stuttgart (1878) lautete die Schlußfolgerung zu der Frage: „Von welcher Bahn sind Verriegelungs- (Verschluß-) Vorrichtungen an den gegen die Spitze befahrenen Weichen ausgeführt und wie haben sich dieselben bewährt?“ folgendermaßen⁸¹⁾:

„Die Beantwortungen ergeben die Thatsache, daß die Mehrzahl der Bahnen eine Verschlußvorrichtung zur Anwendung gebracht haben, welche direkt mit der Weichenzunge in Verbindung steht, und daß diejenigen Verwaltungen sich in der Minderzahl befinden, welche den Verschluß durch Kette oder Vorhängeschloß an dem Stellhebel angebracht haben. Erstere Verschlußart, teils mit Schraube, teils mit Schloß, teils mit Keil, hat sich bewährt.

Auf Bahnhöfen, deren spitz befahrene Weichen mit den Sperrsignalen automatisch verbunden und verriegelt sind, wird ein anderer Weichenverschluß als der durch den Stellapparat herbeigeführte bei den in unmittelbarer Nähe des Wärterpostens liegenden Weichen für entbehrlich, bei entfernter liegenden Weichen aber noch ein solcher Verschluß für wünschenswert erachtet, welcher das vorzeitige Umstellen des Wechsels verhindert“⁸²⁾.

Auch der Technikerversammlung zu Berlin (1884) lagen zwei Berichte über hierher gehörige Fragen vor: 1) „Welche einfachen Mittel — abgesehen von Druckschienen und mechanischen Stellapparaten — haben sich bewährt, um das feste Anliegen der Weichenzungen zu sichern?“ mit der Schlußfolgerung:

„Außer Druckschienen, den Gewichtshebeln der mechanischen Stellapparate und den bei Centralweichenstellungen und Weichenverriegelungen angewendeten Einrichtungen ist zur Erzielung des festen Anliegens der Weichenzungen bei einer Verwaltung seit fünf Jahren eine Konstruktion in Anwendung, nach welcher die Zungenschiene des gekrümmten Stranges sich in vertiefte Einschnitte der Reibeisen (Gleitstühle) einlegt, welche Konstruktion sich nach den Erfahrungen dieser Verwaltung bewährt haben soll.“

Die hier erwähnte Anordnung ist von der braunschweigischen Bahn ausgeführt worden. Am ersten, zweiten und vierten Gleitstuhl sind solche Einschnitte von 6 mm Tiefe angebracht, welche nach innen unter 45° abgeschrägt sind. Dieselben sollen nicht nur einen festen Anschluß der Zunge bewirken, sondern auch das Federn der Zungenspitze sowie ein Umstellen des Wechsels während des

⁸¹⁾ Es ist hierbei zu bemerken, daß nur solche Verschlußvorrichtungen gemeint sind, welche nicht mit dem Stellwerk vereiniger Weichen zusammenhängen.

⁸²⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd., S. 130.

Befahrens verhindern, ohne dessen Selbstthätigkeit aufzuheben. Die Vorkehrung kommt bei einfachen und namentlich Kreuzungsweichen zur Anwendung⁸³⁾.

Die zweite Frage lautete: „Welche Verschlußvorrichtungen haben sich bewährt, um die Haupt-, bzw. Nebenweichen kleinerer Bahnhöfe dauernd gegen unbefugtes oder frevelhaftes Öffnen zu sichern?“ und die zugehörige Schlußfolgerung:

„Die größte Anzahl der Bahnen wendet mit Vorteil solche Verschlußvorrichtungen an, welche die Zunge und die feste Schiene unmittelbar mit einander verbinden und damit auch den unveränderlich festen Anschluß der Zungenschiene sichern“⁸⁴⁾.

Die neuesten Mitteilungen von der Technikerversammlung in Straßburg (1893) endlich bringt der XI. Ergänz.-Bd., S. 167:

„Welche Vorrichtungen haben sich bewährt, um von Hand bediente Weichen, besonders kleinerer Bahnhöfe dauernd zu sichern, hinsichtlich

a) des festen Zungenanschlusses,

b) unbefugten oder frevelhaften Umstellens?“

Schlußfolgerung:

„a) Zur Erzielung des festen Zungenanschlusses stehen außer Druckschienen, den Gewichtshebeln der mechanischen Stellvorrichtung und den bei Abhängigkeit der Weiche von der Signalstellung angewendeten Einrichtungen, welche den Anschluß der Zunge sichern, keine sonstigen Vorrichtungen im Gebrauch.

b) Zur Sicherung gegen unbefugtes oder frevelhaftes Umstellen der Weichen empfehlen sich Weichenschlösser, bei welchen der Schlüssel nur dann abgezogen, bzw. seitens des für die richtige Stellung der Weiche Verantwortlichen in Verwahrung genommen werden kann, wenn die Weiche in der vorgeschriebenen Stellung versperrt ist.“

Zum Schluß gehört hierher die Bestimmung der Technischen Vereinbarungen:

§ 153. ¹ Jede Weiche, gegen deren Spitze fahrplanmäßige Züge fahren, muß während des Durchganges eines Zuges entweder verschlossen gehalten werden oder bewacht sein.

Das Gleiche wird für die Nebeneisenbahnen, wenn auch nicht unbedingt gefordert.

² Als verschlossen bzw. bewacht gelten auch solche Weichen, welche von Gruppenstellwerken aus bewegt werden, wenn diese so eingerichtet sind, daß an denselben der sichere Zungenanschluß bewirkt und beobachtet werden kann, beziehungsweise, wo Signalabhängigkeit besteht, durch Verriegelung gesichert wird.“

In den vorstehenden Berichten ist mitunter angegeben, daß auf Bahnhöfen mit vereiniger Signal- und Weichenstellung die sonst von Hand bedienten Wechsel mit dem Stelldraht der Einfahrtsignale in Verbindung gebracht, bzw. vom Stellwerk aus verschlossen werden und daß die Wechsel mit aufschneidbaren Spitzenverschlüssen versehen seien; dabei handelt es sich, wie schon früher betont worden ist, um eine im XII. Kapitel zu besprechende Einrichtung. Nur in seltenen Fällen kommen aufschneidbare Spitzenverschlüsse auch bei freihändig bedienten Wechseln

83) Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänz.-Bd., S. 117.

84) IX. Ergänz.-Bd., S. 119.

vor. Siehe deshalb den Bericht zur Frage der zweiten Gruppe im XI. Ergänz.-Bd. des Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnw. 1894, S. 179—182.

In das XII. Kapitel gehören endlich gewisse Vorrichtungen zur Verhütung unzeitigen Umstellens einzelner Wechsel. Hierüber sei an dieser Stelle nur Folgendes gesagt.

Bei Weichen, die aus der Ferne bedient werden und vom Stellwerke aus nicht übersehen werden können, sind besondere Sicherungsvorkehrungen gegen vorzeitiges Umstellen erwünscht, weil es sonst vorkommen kann, daß der Wärter den Wechsel unter einem einfahrenden Wagenzuge, oder während Verschiebungen über demselben vorgenommen werden, umstellt, in der Meinung die letzte Achse habe den Wechsel bereits verlassen. Gleiches kann geschehen, auch wenn die betreffenden Wechsel von der Station aus verschlossen sind, falls der Vorsteher derselben den Verschuß vorzeitig zurücknimmt. Zur thunlichen Verhütung der hieraus entspringenden Gefahren sind mancherlei Vorrichtungen in Vorschlag und versuchsweise zur Ausführung gekommen. Zuweilen hat man wenigstens eine Signalisierung eingerichtet, z. B. in der Art, daß die Lokomotive durch einen Schienendurchbiegungskontakt ein elektrisches Klingelwerk beim Stellwerkswärter oder dem Bahnhofsvorsteher zum Ertönen bringt, sobald sie eine bestimmte Stelle in entsprechender Entfernung vom Merkzeichen erreicht hat, oder indem man zwischen Wechsel und Kreuzung der Weiche ein Stück des einen Schienenstranges gegen den Erdboden und die anstoßenden Schienen isoliert und mit dem Klingelwerk verbindet, so daß dieses in Thätigkeit tritt, sobald eine Achse die Verbindung zwischen dem isolierten und dem gegenüberliegenden, mit der Erde in Verbindung stehenden Strange herstellt. Öfters aber ist man auch weiter gegangen und hat Einrichtungen getroffen, wodurch das vorzeitige Umstellen des Wechsels mechanisch verhindert ist. Als Mittel hierzu dienen zuweilen (und darauf sollte hier hingewiesen werden) eine besondere Art von Druckschienen, in neuerer Zeit auch sogenannte Fühlschienen, welche das Umstellen der Wechselungen so lange unmöglich machen, als noch ein Rad auf ihnen, bzw. seitlich von ihnen sich befindet⁸⁵⁾. Alles Nähere hierüber, insbesondere auch die mit Druck- und Fühlschienen verbundenen Vorrichtungen zur elektrischen Rückmeldung und sonstige Vorkehrungen gehören in das XII. Kapitel.

Soviel bekannt, sind die Versuche mit solchen Druckschienen noch nicht befriedigend ausgefallen. In diesem Sinne äußert sich auch der Bericht über die Beantwortungen der Frage Gruppe II Nr. 11 für die vierzehnte Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen zu Straßburg im Jahre 1893:

Frage: „Welche Einrichtungen oder Vorschriften bestehen zur Verhinderung unzeitigen Umstellens der Weichen a) für Zugeinfahrten, b) für Zugausfahrten, und wie haben sich dieselben bewährt?“

Schlußfolgerung: „Eine erschöpfende Beantwortung der Frage ist zur Zeit noch nicht möglich; es empfiehlt sich, zunächst noch weitere Erfahrungen mit den

⁸⁵⁾ Siehe z. B. Förderreuther, Vorrichtung zur Verhinderung vorzeitigen Umlegens centralisierter Weichen, Zeitung d. Ver. d. Eisenbahnverw. 1888, S. 915 und 1891, S. 581. Selbstthätige Vorkehrung gegen das vorzeitige Umstellen der Weichen von Zimmermann und Buchloh. M. Abb., Organ f. d. Fortsch. d. Eisenbahnw. 1887, S. 55. Über die Anwendung von Druckschienen bei centraler Weichenstellung. Von G. Rank, Oberingenieur der k. k. österr. Staatsbahnen. Mit Abb., Zeitschr. d. österr. Ing.-u. Arch.-Ver. 1892, S. 281. Das Umstellen der Weichen unter dem Zuge. Vom Eisenbahn-Bau- und Betriebsinspektor Scholkmann in Berlin, Centralblatt d. Bauverw. 1897, S. 533, 545.

verwendeten mechanischen Einrichtungen gegen ein vorzeitiges Umstellen der Weichen abzuwarten⁸⁶⁾.

§ 12. Einfache Kreuzung mit Zwangschienen (Radlenkern). Allgemeine Anordnung. —

1. Kreuzung bei Gleisen von gleicher Höhenlage.

Wie schon im § 1 besprochen worden, ergibt sich bei der einfachen Weiche eine spitzwinklige Überschneidung der Schienenstränge (bei K in Abb. 4) und damit eine besondere Anordnung, welche unter dem Namen „Einfache Kreuzung“ als zweiter Hauptteil der ganzen Weichenanlage erscheint. Man rechnet bekanntlich zu demselben nicht nur das an der Kreuzungsstelle liegende „Herzstück“ (einfaches Kreuzungsstück), sondern auch die beiden, dieser Stelle gegenüber neben den durchlaufenden Schienensträngen angebrachten „Zwangschienen“ (Leitschienen, Radlenker).

Solche einfache Kreuzungen treten, wie ohne weiteres einzusehen, auch bei der schiefwinkligen Überschneidung zweier Gleise (bei der Gleiskreuzung) auf, oder bei den sogenannten Gleisverschlingungen, wo z. B. die beiden Gleise einer Doppelbahn zur Raumersparnis streckenweise zusammengezogen und ineinander gelegt werden.

Die Form des Herzstückes entwickelt sich aus der Notwendigkeit, für die an der Innenseite der Schienenstränge gleitenden Spurkränze der Räder den erforderlichen Raum zu schaffen; die sich kreuzenden Schienen müssen daher nach Abb. 45

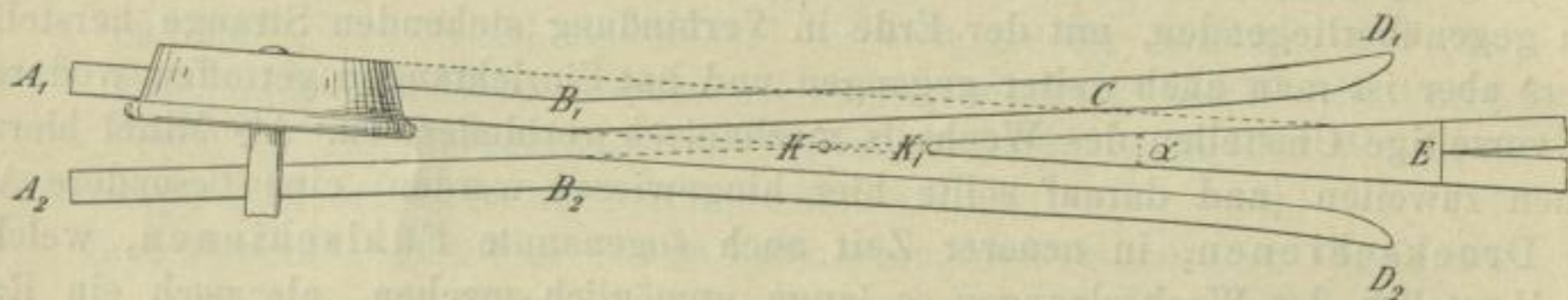


Abb. 45. Lauf eines Rades über die Kreuzungsstelle.

einerseits keilförmig zu einer Spitze $K_1 E$ zusammengeführt, andererseits aber als „Knieschienen“ (Flügel- oder Hornschienen) $A_1 B_1 D_1$ und $A_2 B_2 D_2$ abgebogen und zur Bildung von Spurkranzrinnen eine Strecke weit gleichlaufend mit den Schenkeln jenes Keiles geführt werden.

Der geometrische Durchschnittspunkt (K) der inneren Schienenkopfkanten heißt der mathematische Kreuzungspunkt⁸⁷⁾ und die abgestumpfte und deshalb um ein kleines Stück hinter jenem liegende, in Metall ausgeführte Spitze (K_1) die Herzstückspitze. Vor und hinter dem mathematischen Kreuzungspunkte werden beide Schienenstränge auf eine gewisse Strecke gerad geführt, wie man öfters annimmt, mit Rücksicht auf ruhigen und sicheren Lauf der Räder über die Kreuzungsstelle, hauptsächlich aber der Einfachheit halber und um dasselbe Herzstück für Rechts- und Linksweichen verwenden zu können. Die Länge dieser geraden Strecken hängt von verschiedenen, in der Folge zu besprechenden Umständen ab. Gleiches

⁸⁶⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd., S. 182.

⁸⁷⁾ Von manchen Ingenieuren wird der Schnitt der Schienenkopfmittellinien als mathematischer Kreuzungspunkt aufgefaßt.

gilt für die Länge des ganzen Herzstückes, bei deren Bemessung insbesondere auch das Material und die Bauart eine Rolle spielt.

Der Winkel (α), unter welchem sich die Schienenstränge schneiden, wird der Kreuzungswinkel (Weichenwinkel, Herzstückwinkel) genannt. Seine Größe pflegt man im Gradmaße oder durch die ihm zugehörige trigonometrische Tangente anzugeben. Letztere bewegt sich bei den üblichen Weichenformen im allgemeinen zwischen den Werten

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{8} \quad \text{und} \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{11}.$$

Der letztgenannte Wert kommt besonders für Bogenweichen bei Abzweigung auf der Innenseite (für einseitige Zweibogenweichen) zur Verwendung, doch hat man zuweilen noch kleinere Werte des Kreuzungsverhältnisses zugelassen, um solche Bogenweichen in besonders scharf gekrümmte Hauptgleise einlegen zu können⁸⁸⁾.

Die Größe des Kreuzungswinkels wird in den meisten Fällen von vornherein gewissen Umständen entsprechend angenommen, z. B. um möglichst einfach gestaltete Verbindungsgleise zu erhalten, thunlich übereinstimmend bei allen im Zusammenhang stehenden Weichen. Überhaupt wird man immer nur einige wenige Werte von $\operatorname{tg} \alpha$ als vorschriftsmäßig bezeichnen, mit Rücksicht darauf, daß die Abnutzung gerade an der Kreuzungsstelle eine sehr starke ist und deshalb eine größere Zahl von Herzstücken für die Auswechslung in Vorrat gehalten werden muß. Auf den preußischen Staatsbahnen sind z. B. für die wichtigeren Weichen jetzt nur noch die beiden Kreuzungsverhältnisse $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{10}$ und $\frac{1}{9}$ vorgesehen, und in Bayern kommt außerdem, abgesehen von Weichen für den Verschiebungsdienst und von dem Mittelherzstück der Doppelweichen, gewöhnlich nur noch $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{11}$ für Bogenweichen vor.

Weiteres über die Größe des Kreuzungswinkels ist aus § 17 zu ersehen.

Bewegt sich ein Rad (siehe Abb. 45) gegen die Spitze des Herzstückes hin, so entbehrt dasselbe von dem Eckpunkte B_1 der Knieschiene (dem Knie) ab eine Strecke weit der führenden Schienenkante und es findet der Radkranz, bevor er auf den keilförmigen Teil des Herzstückes aufzuliegen kommt, seine Unterstützung nur auf dem abgebogenen Teile der Knieschiene, mit welcher er wegen seiner Kegelform in immer kleiner werdenden Laufkreisen zur Berührung gelangt⁸⁹⁾. Die Stelle, an welcher der Herzstückkeil eine genügende Stärke erlangt hat, um einen lotrechten Druck der Räder übernehmen zu können, liegt noch ein Stück hinter der Spitze K_1 .

In Folge der geschilderten Umstände sinkt das Rad auf seinem Wege um einen merklichen Betrag und muß alsdann wieder auf die richtige Höhe der Schienenoberfläche gehoben werden, welche Richtungsänderung mit schädlichen Stoßwirkungen verbunden ist, und wegen der ungleichen Größe der Laufkreishalbmesser zweier zusammengehöriger Räder ergibt sich ein starkes Schleifen derselben. Beides hat eine beträchtliche Abnutzung namentlich der Knieschienen zur Folge.

Um die mangelnde Führung der Räder zu ersetzen und Seitenschwankungen derselben zu verhüten, legt man die schon erwähnten Zwangschienen oder Rad-

⁸⁸⁾ Die Verwendung von Weichen mit gekrümmtem Mutterstrang. Von . . . s, Deutsche Bauz. 1897, S. 419.

⁸⁹⁾ Siehe übrigens die Bemerkungen auf S. 65 unten.

lenker gegenüber der Kreuzungsstelle an der Innenseite der äußeren Gleisstränge ein. Um außerdem die Länge der Unterbrechungsstrecke so weit wie möglich abzukürzen, wird der Kreuzungswinkel nicht zu klein gewählt und die Weite der Spurkranzrinnen des Herzstückes thunlich eng angenommen. Letzteres Maß wird öfters, den auf Seite 19 angestellten Überlegungen entsprechend, zu etwa 49 mm festgesetzt, in dieser Größe neben dem befahrenen Teil der Knieschienen beibehalten und erst gegen deren Ende hin auf eine Länge von etwa 250 mm zur Erzielung eines guten Einlaufes der Räder entsprechend erweitert. Nur in solchen Fällen, wo mehrere einfache Kreuzungen nahe beisammen und so gegen einander liegen, daß die Knieschiene der einen zugleich die Zwangsschiene für eine andere bilden muß, erhält die an dieser Knieschiene liegende Rinne nur eine Breite von 41 mm⁹⁰⁾. Im übrigen hängt die Weite der Spurkranzrinne auch noch von der an der Herzstückspitze etwa zu gebenden Spurerweiterung des Gleises ab.

Das Sinken des Rades während seines Laufes über die Unterbrechungsstelle sucht man bei gegossenen Herzstücken in der Regel dadurch zu verhindern, daß man die Oberfläche der Knieschiene vom Knie aus allmählich und in dem Maße ansteigen läßt, wie sich der Durchmesser des Laufkreises vermindert. Freilich wird die hiermit beabsichtigte Wirkung nur bei neuen Rädern von genau übereinstimmender Kegelform eintreffen und es ist daher der Einwand, daß bei ausgelaufenen Rädern Stoßwirkungen hierdurch nicht in genügender Weise verhütet werden könnten, wohl begründet. Ja man kann zu der Anschauung gelangen, daß die Erhöhung der Knieschienenoberfläche keineswegs zweckmäßig sei, weil alle mehr oder weniger abgenutzten Radreifen beim Übergange vom Herzstückkeil auf die erhöhte Knieschiene einen mehr oder minder starken Stoß, eine plötzliche Hebung und sodann eine dem entsprechende allmähliche Senkung erleiden, in der entgegengesetzten Fahrrihtung aber allmählich steigen und dann plötzlich aus der erstiegenen Höhe auf den Herzstückkeil niederfallen⁹¹⁾.

Aus diesem Grunde, vielleicht auch wegen der Umständlichkeit, welche eine Überhöhung der Knieschienen bei Schienenherzstücken⁹²⁾ mit sich bringt, sieht man von einer solchen bei dieser Art von Herzstücken ab. Dagegen wird die Lauffläche des Herzstückkeiles gegen die Spitze hin geneigt angelegt, so daß die gesunkenen neuen Radreifen ganz allmählich wieder auf die richtige Höhe gehoben werden, die stark abgenutzten Reifen von nahezu cylindrischer Form aber ohne Hebung und Senkung und ohne Stoßwirkung durchlaufen.

Die Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen zu Straßburg (1893) empfiehlt eine der Radkranzneigung entsprechende Überhöhung der befahrenen Knieschienen für alle einfachen Gußherzstücke, erklärt aber dieselbe für nicht unbedingt nötig bei den Schienenherzstücken⁹³⁾.

⁹⁰⁾ Siehe weiter unten über Zwangsschienen.

⁹¹⁾ Über Herzstück-Konstruktionen. Von E. Rüppell, Reg.- u. Baurat in Köln. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1884, S. 39. Siehe auch die Verhandlung über die Frage der zweckmäßigen Form und Anordnung der Herzstücke in der Versammlung des Vereins f. Eisenbahnkunde vom 12. Nov. 1889, Glaser's Ann. Bd. 26, 1890, S. 12.

⁹²⁾ Näheres über Schienenherzstücke siehe in § 14.

⁹³⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd., S. 165.

Einfache Herzstücke mit Spurkranzauflauf.

Um das Sinken des Rades beim Befahren der Herzstücke zu verhüten, hat man auch schon eine andere Maßregel versucht, indem man das Rad nicht mit seinem kegelförmigen Reifen auf der Knieschiene, sondern mit dem Spurkranze auf der entsprechend hoch gelegten Sohle der Spurkranzrinne laufen ließ. Manche Ingenieure erstrebten auch das gleichzeitige Aufrufen des Reifens und des Spurkranzes, um dadurch den Druck zu verteilen und die Abnutzung zu vermindern.

Mit Rücksicht auf die bindende Forderung der Technischen Vereinbarungen im § 71, welche lautet:

¹ Die Räder müssen mit Spurkränzen versehen sein; es ist jedoch zulässig, bei in einem gemeinschaftlichen Rahmen gelagerten Achsen die Spurkränze der Mittelräder unter der Bedingung wegzulassen, daß die Mittelräder unter Einhaltung der Umgrenzungslinie des lichten Raumes auch bei der ungünstigsten Stellung des Fahrzeuges in den schärfsten Krümmungen, sowie bei der vorhandenen Querverschiebbarkeit der Mittel- und Endachsen noch eine genügende Auflage auf den Schienen finden.

² Die Höhe des Spurkranzes darf, über dem Laufkreise⁹⁴⁾ gemessen, nicht weniger als 25 mm und auch im Zustande der größten Abnutzung der Räder nicht mehr als 36 mm betragen.

³ Bei ungleicher Abnutzung der beiden Spurkränze einer Achse muß die Stärke des am meisten abgenutzten Spurkranzes, gemessen 10 mm unterhalb des Laufkreises, mindestens noch 20 mm betragen.

wird die Tiefe der Rinnen des Herzstückes sonst gewöhnlich zu mindestens 42 mm angenommen. Im jetzigen Falle aber wird durch Verminderung dieses Maßes innerhalb der führunglosen Strecke des Herzstückes eine Bahn für den Spurkranz geschaffen, die von beiden Seiten her auf flach geneigten schiefen Ebenen zugänglich ist.

Derartige Herzstücke mit Spurkranzauflauf haben den gehegten Erwartungen nicht entsprochen, indem bei ihnen der Unterschied in der Größe der nun einerseits auf dem Spurkranz, andererseits auf dem Radkranz zur Berührung kommenden Kreise bedeutender als früher ausfiel und alle dadurch bedingten Mißstände in erhöhtem Maße hervortraten. Als empfehlenswert wurde es nur da und dort erkannt, für Räder mit sehr stark abgenutzten Reifen einen kurzen Auflauf des Spurkranzes zu ermöglichen.

Bei Gleiskreuzungen allerdings können Spurkranzaufläufe notwendig werden. Der Punkt *C* (Abb. 45), an welchem das Rad die Knieschiene verläßt, liegt nämlich bei so kleinen Werten des Winkels α , wie sie für die verschiedenen Weichenformen erforderlich werden, ein gutes Stück hinter der Herzstückspitze K_1 , bei steileren Überschneidungen aber, wie sie bei Gleiskreuzungen vorkommen, rückt der Punkt *C* näher an K_1 , ja er kann bei genügender Größe des Kreuzungswinkels vor diesen Punkt zu liegen kommen. Ist dies der Fall, verläßt also das Rad die Knieschiene, ehe es auf den Herzstückkeil aufzuliegen kommt, so ist eine Unterstützungsfläche für dessen Spurkranz mindestens sehr wünschenswert. Der Winkel α , bei welchem

⁹⁴⁾ Unter Laufkreis ist derjenige Kreis zu verstehen, in welchem eine senkrechte Ebene in 750 mm Abstand von der Achsmittle die Lauffläche, das ist die zur Berührung mit der Schiene gelangende, regelmäßig einer Abnutzung unterliegende Fläche des Rades schneidet.

der Herzstückkeil die Unterstützung des Rades übernimmt in dem Augenblicke, da derselbe die Knieschiene verläßt, berechnet sich genau genug nach Abb. 46 aus der Gleichung

$$(1) \quad \cos \alpha = \frac{w}{b-d},$$

wenn w die Breite der Spurkranzrinne, b den Abstand der Fahrkante von der Innenfläche des Rades und d die senkrecht zur Fahrkante gemessene Breite des Herzstückkeiles an der Stelle bedeutet, wo ein lotrechter Druck auf denselben ausgeübt werden darf.

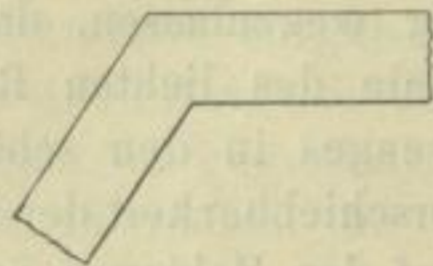
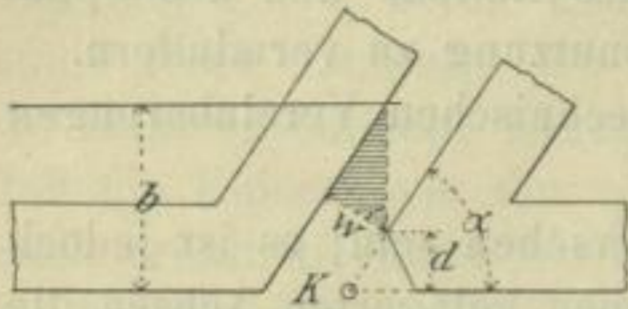


Abb. 46.

Für $w = 50$, $b = 90$ und $d = 12$ mm berechnet sich α zu rund 50° .

Schon auf der Dresdener Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen (1865) sprachen sich nur sechs Verwaltungen für, aber sechzehn gegen das Auflaufen des Spurkranzes aus und die Versammlung erklärte Herzstücke der betreffenden Art für nicht empfehlenswert⁹⁵⁾.

Auch die der Technikerversammlung zu Stuttgart (1878) vorgelegte Frage:

„Sind nach neueren Erfahrungen die gegen das Auflaufen der Spurkränze in den Herzstücken bisher geltend gemachten Gründe noch jetzt als maßgebend anzusehen?“

führte trotz einzelner nicht ungünstiger Äußerungen zu der Schlußfolgerung:

„Das Auflaufen des Spurkranzes soll möglichst vermieden werden. Bei entsprechender Weite der Spurrinne kann statt des Auflaufens eine zweckmäßige Höhenlage der Flügelschiene angewendet werden. In jenen Fällen, wo das Auflaufen nicht ganz vermieden ist, soll der Übergang vom Rad auf den Spurkranz möglichst sanft und die Länge, in welcher der Spurkranz aufläuft, möglichst gering sein“⁹⁶⁾.

In den Technischen Vereinbarungen endlich findet sich folgender, die fragliche Angelegenheit berührender Absatz:

§ 40. ⁶Ein Spurkranzauflauf ist in den von Zügen befahrenen Gleisen nur zulässig, wenn die Rinnentiefe mindestens 20 mm beträgt und auf die volle Länge des Auflaufs eine Zwangsschiene angebracht ist. Diese Zwangsschiene zu überhöhen und den Spurkranzauflauf für beide Räder derselben Achse gleichmäßig anzuordnen wird empfohlen.

Aus den bisherigen Besprechungen geht deutlich hervor, daß aus verschiedenen Gründen ein stärkeres Schleifen der Räder auf den Herzstücken, sowie Stoßwirkungen daselbst nicht zu vermeiden sind und daß in Folge dessen mit einer starken Abnutzung sowohl der Knieschienen, wie auch des Herzstückes gerechnet werden muß, die sich begreiflicher Weise in immer steigendem Maße geltend machen wird. Es bleibt also nur noch übrig, diese Abnutzung durch Wahl eines vorzüglichen, sehr widerstandsfähigen Materials für die Herzstücke thunlich zu verlangsamen und auf ein erträgliches Maß herabzudrücken.

⁹⁵⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., I. Ergänz.-Bd. 1866, S. 56.

⁹⁶⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd. 1878, S. 140.

Allerdings hat man auch versucht, alle die Schädlichkeiten der Fahrkantlücke zu beseitigen und insbesondere die Abnutzung des Herzstückes zu vermindern, indem man diese Lücke durch bewegliche Teile des Herzstückes nach Bedarf ausfüllte⁹⁷⁾.

Die zu diesem Zweck ersonnenen Einrichtungen sind verschiedenartig.

Einfache Herzstücke mit beweglichen Knieschienen.

Öfters wurde in dem Wunsche, den Hauptgleisstrang während des Durchganges von Fahrzeugen lückenfrei zu haben, nur die eine der beiden Knieschienen, also jene, welche beim Befahren des Hauptgleises zur Beseitigung der Lücke an den Herzstückkeil angeschlossen werden sollte, um eine in der Nähe des Knies angeordnete lotrechte Drehachse beweglich gemacht und mittels Gegengewicht oder Feder in ihrer vorschrittmäßigen Lage erhalten. Beim Befahren des Nebengleises wurde die bewegliche Knieschiene entweder mit Hilfe einer Hebelvorrichtung aus ihrer normalen Lage gerückt, oder man überließ es den Spurkränzen der Räder, das Öffnen der Lücke selbstthätig zu vollziehen. Eine solche Einrichtung war z. B. auf der Magdeburg-Wittenberger Bahn nach einem Vorbilde auf der Great-Western-Bahn ausgeführt⁹⁸⁾.

Auf andere Weise verfuhr sowohl Paulus⁹⁹⁾, wie auch Wood¹⁰⁰⁾, welche, im wesentlichen übereinstimmend, nach Abb. 47 beide von einander abhängig gemachte Knieschienen drehbar einrichteten, so daß, wenn die eine an den Herzstückkeil angertückt war, die andere eine Spurkranzrinne längs demselben bildete. Die Einstellung in die eine oder andere Lage wurde durch die Spurkränze der Räder unter Mitwirkung der gewöhnlichen Zwangsschienen (Radlenker) bewirkt, wobei allerdings bei der Fahrt gegen die Herzstückspitze die eine der Knieschienen im belasteten Zustande verschoben werden mußte.

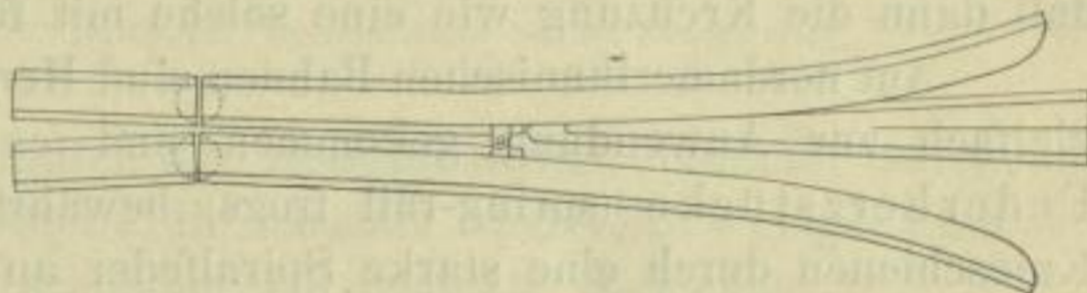


Abb. 47. Herzstück mit beweglichen Knieschienen.

Wieder eine andere Einrichtung scheint schon sehr frühe auf englischen Bahnen üblich geworden zu sein¹⁰¹⁾. Auf dieselbe ist Paulus zurückgekommen in dem Bestreben, die Verschiebung einer belasteten Knieschiene zu vermeiden und

⁹⁷⁾ Nicht unmittelbar hierher gehörig, aber doch bemerkenswert ist die unter einfachen Verhältnissen, oder als Aushilfsmittel im Kriege zu verwendende Vorrichtung, wobei an Stelle eines Herzstückes ein einziges Schienenstück tritt, welches, um eine lotrechte Achse in der Mitte seiner Länge drehbar, in den einen oder anderen Schienenstrang eingeschaltet und durch einfache Mittel in der jeweiligen Lage festgehalten und an die festen Schienenstränge angeschlossen werden kann. Auch sei hier an eine andere einfache, wahrscheinlich von Flachbat Anfang der vierziger Jahre auf den Bahnen von Saint-Germain und Versailles eingeführte Konstruktion eines beweglichen Herzstückes erinnert (Traité élémentaire des chemins de fer par A. Perdonnet, Paris 1855, I. Tom., p. 445).

⁹⁸⁾ Herzstück mit beweglichem selbstthätigem Schenkel auf der Magdeburg-Wittenberger Eisenbahn. M. Abb., Zeitschr. f. Bauw. 1852, S. 142 und Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1852, S. 153.

⁹⁹⁾ Über Gleiskreuzungen mit beweglichen Schenkeln. Vom Oberingenieur Paulus. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1863, S. 109.

¹⁰⁰⁾ Wood's selbstthätige Durchkreuzungen. M. Abb., The Engineer 1863, I und Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1863, S. 257.

¹⁰¹⁾ N. Wood, Praktisches Handbuch der Eisenbahnkunde, deutsche Übersetzung nach der dritten englischen Auflage, durchgesehen u. s. w. von H. Köhler, Braunschweig 1839, S. 141 und Tafel III, Abb. 30. Perdonnet et Polonceau, Portefeuille de l'ingénieur, Paris 1843—1846, p. 243.

außerdem zu verhüten, daß sich feste Körper zwischen Herzstückkeil und Knieschienen einlagern und den festen Schluß der letzteren unmöglich machen. Abb. 48 zeigt die Anordnung von Paulus, welche im Jahre 1861 auf dem Südbahnhofe in Wien versuchsweise ausgeführt wurde und nur wenig von der schon 1856 in Zürich verlegten abweicht¹⁰²⁾.

Wie aus der Abbildung leicht zu erkennen, sind die beiden um ihre Enden drehbaren Knieschienen durch Federn so mit einander verbunden, daß sie für ge-

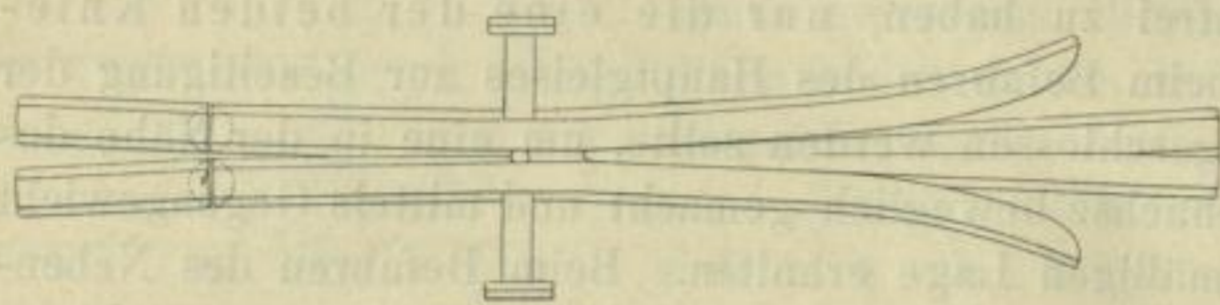


Abb. 48a.

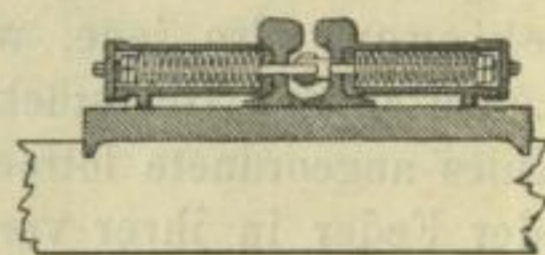


Abb. 48b.

Herzstück mit beweglichen Knieschienen.

wöhnlich am keilförmigen Teil des Herzstückes angeschlossen sind und jedes Rad eine derselben, allerdings im unbelasteten Zustande, zu öffnen genötigt ist, wobei dann die andere Knieschiene, welche dem Rade eine Stützfläche zu gewähren hat, durch die Wirkung der Feder um so fester an den Keil angepreßt wird. Ein Anschlag begrenzt die Bewegung der Knieschiene im Falle eines Federbruches, so daß dann die Kreuzung wie eine solche mit festen Schenkeln wirkt.

Auf nordamerikanischen Bahnen sind Herzstücke mit beweglichen Knieschienen vielfach zur Anwendung gekommen und es sollen sich dort jene sogenannten Federherzstücke (spring-rail frogs) bewährt haben, bei welchen nur eine der Knieschienen durch eine starke Spiralfeder an die feste Spitze angedrückt wird, so daß das Hauptgleis ununterbrochen ist, während beim Befahren des Nebengleises diese Knieschiene unter Mitwirkung des Radlenkers durch die Räder bei Seite gedrückt wird. Die Drehung um den etwa 2 m vor der Spitze gelegenen Endpunkt der Knieschiene geschieht ohne besondere Gelenkvorrichtung. Gegen Hebung wird die Knieschiene durch Führungen gesichert, welche teils in Winkelform unter die feste Spitze und die andere feste Knieschiene greifen, teils in Form seitlicher Ansätze in besonderen Führungshülsen gleiten. Die Unterstüzung des Ganzen geschieht durch schmiedeiserne Platten auf jeder Querschwellen. Die bewegliche Knieschiene ist nach ihrem Ende hin allmählich etwas tiefer gelegt (bis zu etwa 15 mm)¹⁰³⁾.

Auf den preußischen Staatsbahnen werden neuerdings Versuche mit Federherzstücken und überhaupt mit Herzstücken angestellt, bei welchen der Hauptgleisstrang ununterbrochen bleibt¹⁰⁴⁾.

Einfache Herzstücke mit beweglicher Herzstückspitze.

Abweichend von allen bisher besprochenen Anordnungen hat Poulet¹⁰⁵⁾ auf der französischen Nordbahn feste Knieschienen beibehalten, dafür aber den ziemlich

¹⁰²⁾ Über Gleiskreuzungen mit beweglichen Schenkeln. Vom Obergeringieur Paulus. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1863, S. 109.

¹⁰³⁾ Goering, „Weichen“ in der Encyclopädie des gesamten Eisenbahnwesens. Siehe außerdem Reitler, Über englischen und nordamerikanischen Oberbau, Wien 1895, S. 23.

¹⁰⁴⁾ Siehe S. 71.

¹⁰⁵⁾ Poulet's bewegliches Herzstück, Ann. d. min. 1870; Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1872, S. 116.

lang gehaltenen Herzstückkeil um eine lotrechte, am starken Keilende angeordnete Achse drehbar gemacht. Seine Verschiebung erfolgte durch eine Druckschiene, deren Bewegung durch ein Hebelwerk übertragen wurde. Erstere wurde durch eine Feder in hoher Stellung gehalten, wobei im Hauptgleis eine durchlaufende Fahrkante geboten war und erst beim Niederdrücken der Druckschiene durch die das Nebengleis befahrenden Wagen legte sich der Herzstückkeil in dessen Schienenstrang ein und schloß die Lücke in demselben. Über die sonstigen Einzelheiten möge in den Veröffentlichungen nachgesehen werden.

Zwangsschienen, Radlenker.

Zur sicheren Führung der Räder über die Kreuzungsstelle, namentlich um Seitenschwankungen zu verhüten, sind, wie schon gelegentlich hervorgehoben wurde, sogenannte Zwangsschienen gegenüber dem Kreuzungspunkte an den äußeren Gleissträngen notwendig. Ihr

Abstand von diesen muß so bemessen werden, daß die Spurkränze der Räder möglichst verhindert sind, gegen die Herzstückspitze zu stoßen. Hiernach ergibt sich aus Abb. 49, welche einen

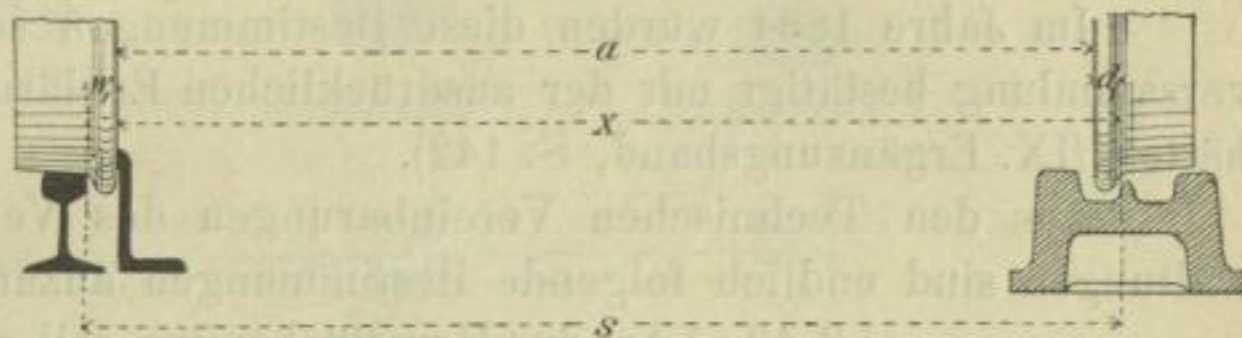


Abb. 49. Spurkranzrinne bei der Zwangsschiene.

Querschnitt durch das Gleis wenig hinter der Herzstückspitze darstellt, unter der Voraussetzung, daß an der Kreuzungsstelle die normale Spurweite s eingehalten ist, für den fraglichen Zwischenraum die schon im § 3 benutzte Gleichung

$$w_1 = s - a - d_1.$$

Der ungünstigste Fall liegt offenbar vor, wenn Räder von großem gegenseitigen Abstände mit neuen, noch nicht abgenutzten Reifen über die Kreuzungsstelle gehen, weil dann die Spitze am leichtesten getroffen werden kann.

Wie im § 3 ausführlich dargethan worden, gehören zu den Radabständen $a = 1363$ und 1357 mm die Spurkranzdicken neuer Reifen von $d_1 = 31$ und 34 mm.

Hierfür berechnet sich aus der obigen Gleichung die Rinnenweite

$$w_1 = 41 \text{ mm, bzw. } w_1 = 44 \text{ mm,}$$

sodann der senkrechte Abstand des mathematischen Kreuzungspunktes von der Leitkante der Zwangsschiene aus der Gleichung

$$(2) \quad x = s - w_1 = a + d_1$$

zu $x = 1394$, bzw. $x = 1391$ mm.

Das Maß von 41 mm wird öfters nur am gekrümmten Gleis ausgeführt, wo eine besonders scharfe Führung erforderlich ist, und am geraden Gleis das größere Maß von 44 mm. Dann ist allerdings ein Anlaufen mancher im geraden Gleis ankommenden Räder an dem Herzstückkeil, bzw. der verlängerten Herzstückspitze nicht ganz ausgeschlossen, was ebenfalls eintreten kann, wenn sich die ursprünglich enge Rinne durch Abnutzung der Zwangsschiene erweitert hat.

Im Sinne dieser Ausführungen lautete der Erlaß des preußischen Handelsministeriums vom Jahre 1874, wie auch die Schlußfolgerung in dem Berichte über die Beantwortungen der Frage:

„Welche Erfahrungen liegen vor in Betreff der Entfernungen der Zwangsschienen von den Fahrschienen bei Kreuzungen in Weichen?“ für die 1878 in Stuttgart stattgefundene Technikerversammlung:

„Es empfiehlt sich, unter Anwendung der normalen Spurweite gegenüber der Kreuzungsspitze, die Entfernung der Zwangsschiene von der Fahrschiene im geraden Gleise mit 44 mm, im gekrümmten mit 41 mm zu bemessen.

Diese Spurrinnenweite ist gegenüber der Unterbrechung der Fahrschiene auf nur 1 m Länge durchzuführen und soll sich von da ab beiderseits ebenfalls auf 1 m Länge auf 65 mm erweitern. Die Enden der Zwangsschiene sind auf eine Länge von 0,25 m entsprechend abzukrümmen.

Für eine sehr kräftige Befestigung der Kreuzungsstücke, Zwang- und Fahrschienen ist Sorge zu tragen.“ (VI. Ergänzungsband des Organs f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., S. 118.)

Im Jahre 1884 wurden diese Bestimmungen seitens der Berliner Technikerversammlung bestätigt mit der ausdrücklichen Erklärung, daß sich dieselben bewährt hätten (IX. Ergänzungsband, S. 142).

Aus den Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen sind endlich folgende Bestimmungen anzuführen:

§ 40. ⁵ An der Herzstückspitze soll auch das gekrümmte Gleis der Weiche die normale Spur von 1,435 m (gemessen 14 mm unter Schienenoberkante) haben.

⁷ Der Abstand der Leitkante der Zwangsschienen von der gegenüberliegenden Herzstückspitze soll 1,394 m mit einer durch Abnutzung entstehenden zulässigen Abweichung von 4 mm unter diesem Maße betragen.

⁸ Die Zwangsschienen sind an ihren Enden mit möglichst schlankem Einlauf zu versehen.

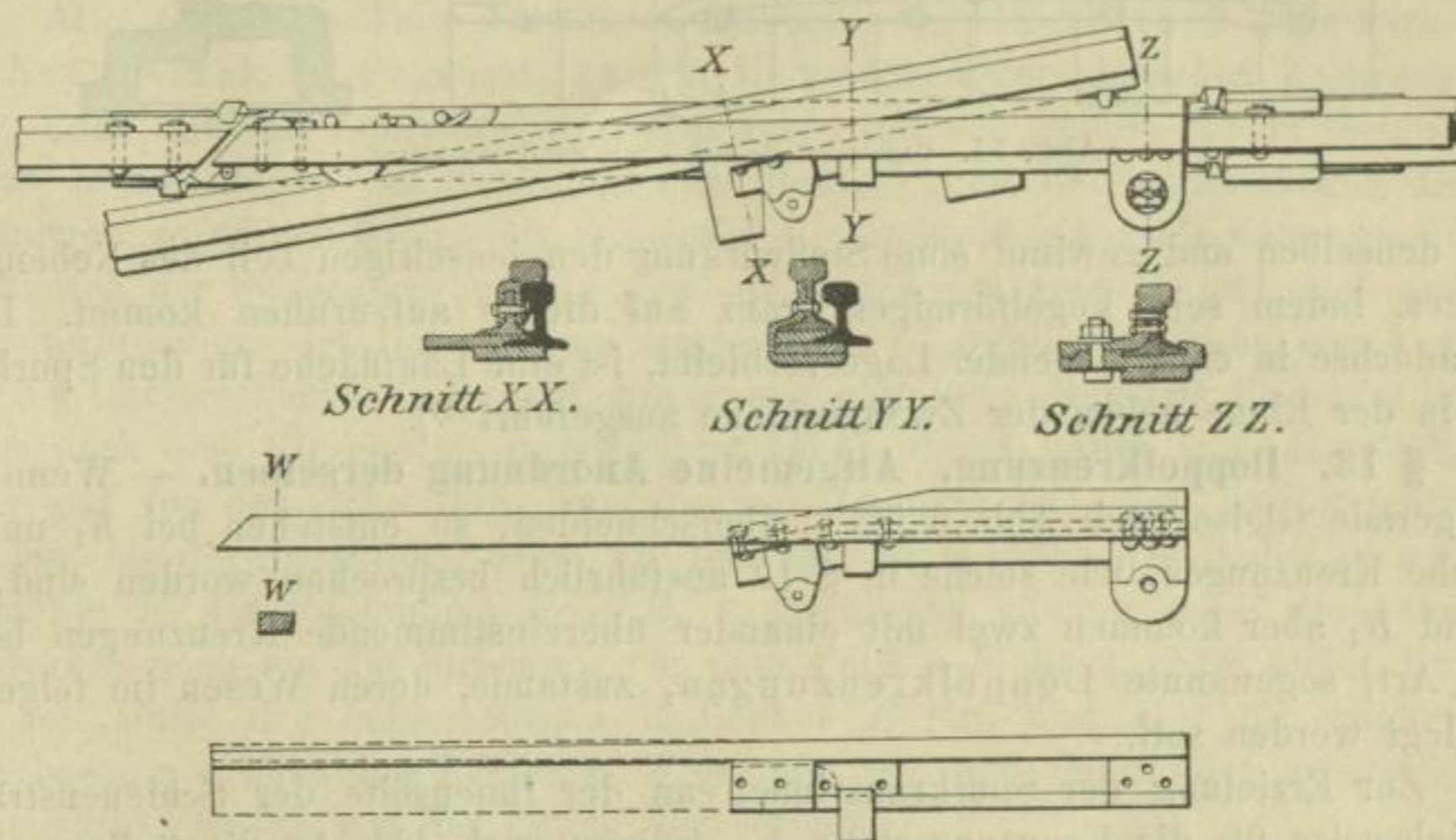
2. Kreuzungen für Kletterweichen.

Allgemeines über Kletterweichen, d. h. Weichen, bei welchen die Hauptgleisstränge ununterbrochen bleiben, findet sich im § 1, und der Wechsel solcher Weichen ist im § 2 besprochen. Wie dort ausgeführt worden, ist letzterer so eingerichtet, daß die aus dem Hauptgleis in das Nebengleis abzweigenden Fahrzeuge um die Höhe des Spurkranzes gehoben und die Räder ihrer einen Seite über den Hauptgleisstrang weggeführt werden. Die Räder der anderen Seite laufen auf dem im Hauptgleis sich erstreckenden Nebengleisstrange noch bis zur Kreuzung und überqueren erst dort den daselbst ebenfalls lückenlosen Strang des Hauptgleises.

Die hierzu erforderliche Einrichtung des Herzstückes kann verschieden sein. Bei einer in Amerika vorkommenden Konstruktion z. B. sind an der Überkreuzungsstelle in den Nebenstrang, dessen Oberfläche den Hauptstrang um die Spurkranzhöhe überragt, zwei bewegliche Schienenstücke eingeschaltet, die mit dem Wechsel in Verbindung stehen und sich gleichzeitig mit diesem einstellen, so daß einmal die Spurkranzrinne am Hauptgleisstrange vorhanden ist, das andere Mal ein beiderseitiger Anschluß erfolgt, wobei letzterer von den beweglichen Teilen förmlich umfaßt und eine Bahn gebildet wird, auf welcher die kegelförmigen Radreifen über den Hauptgleisstrang rollen.

Eine andere Anordnung eines Herzstückes, des Swing-Rail Frog (Drehschienenherzstückes) von Coughlin, das seit dem Jahre 1896 auf amerikanischen Bahnen Eingang gefunden hat, zeigt Abb. 50.

Der Hauptgleisstrang läuft wieder ununterbrochen durch, während der kreuzende Strang des Nebengleises, dessen Oberfläche entsprechend höher liegt, für gewöhnlich unterbrochen bleibt. Zum zeitweiligen Schluß der Lücke in diesem Strang dient ein drehbares Schienenstück von $6' 4\frac{5}{8}''$ Länge, das gleichzeitig mit dem Wechsel beim Einstellen desselben für die Fahrt in das Nebengleis eingertückt wird.



Grund- und Aufriss der Drehschiene.

Abb. 50. Drehschienen-Herzstück von Coughlin.

Die Form dieser „swing-rail“ ist aus ihrem Grund- und Aufriß, sowie aus den Schnitten XX, YY und ZZ zu erkennen; sie besitzt nur auf der einen Seite, wo sich ihre Drehachse befindet, vollen Querschnitt und stellt im übrigen eine vorn schräg abgeschnittene Flachschiene von der Breite und Höhe des Schienenkopfes dar, welche nach der Einrückung, wenn also das Nebengleis zur Benutzung kommen soll, auf dem Hauptgleisstrang (siehe Schnitt XX) und einem Lager der Grundplatte aufruht¹⁰⁶⁾.

Ein gegossenes Herzstück endlich ohne bewegliche Teile mit Spurkranzauf-
lauf ist in Abb. 51 dargestellt. Die Erhöhung des Nebenstranges *aa* ist so bemessen, daß der Spurkranz des von links nach rechts ankommenden Rades, sobald sein Reifen bei *b* diesen Strang verläßt, auf der Kopffläche des in gewöhnlicher Höhe durchlaufenden Hauptgleisstranges aufzuruhen kommt, quer über denselben rollt und alsdann, in der sich allmählich vertiefenden Spurkranzrinne fortgehend, sich senkt, bis

¹⁰⁶⁾ Engineering News and American Railway Journal, Vol. XXXVIII, No. 46 (Nov.) 1897, S. 322. Ein Herzstück von dem amerikanischen Ingenieur Price und Mitteilungen über andere Konstruktionen und die damit gemachten Erfahrungen, m. Abb., siehe in American Engineer, Bd. 10, No. 19 u. 20; Auszug daraus Centralbl. d. Bauverw. 1886, S. 13. Elliot's federndes Herzstück mit kurzer Pendelschiene, m. Abb., siehe Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1895, S. 19, aus Railroad Gazette 1894, S. 701.

der Radreifen wieder auf dem Nebengleisstrange anlangt. Ein in umgekehrter Richtung (von rechts nach links) aus dem Nebengleis kommendes Rad steigt in der Spurkranzrinne bis zur Schienenkopfhöhe des ununterbrochenen Stranges auf, über-

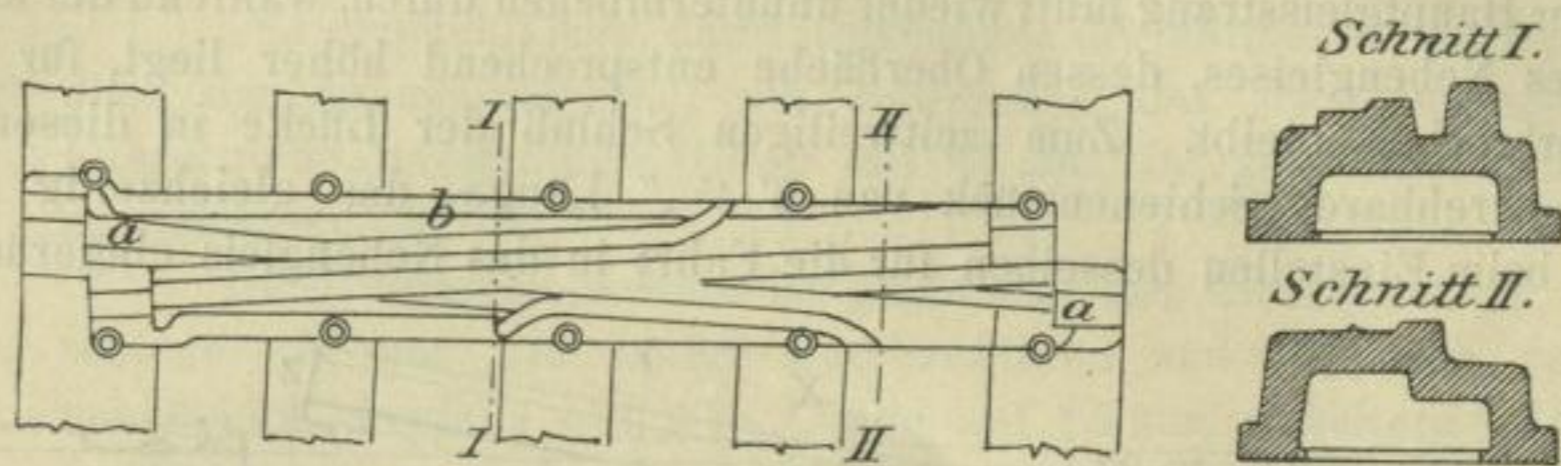


Abb. 51. Gegossenes Herzstück mit Spurkranzauflauf.

quert denselben und gewinnt ohne Stoßwirkung den jenseitigen Teil des Nebengleisstranges, indem sein kegelförmiger Kranz auf diesen aufzuruhen kommt. Damit die Radachse in entsprechender Lage verbleibt, ist eine Lauffläche für den Spurkranz auch in der Rinne neben der Zwangsschiene ausgeführt¹⁰⁷⁾.

§ 13. Doppelkreuzung. Allgemeine Anordnung derselben. — Wenn sich zwei gerade Gleise nach Abb. 6 (S. 6) überschneiden, so entstehen bei K_1 und K_2 einfache Kreuzungen, wie solche in § 12 ausführlich besprochen worden sind, bei K_3 und K_4 aber kommen zwei mit einander übereinstimmende Kreuzungen besonderer Art, sogenannte Doppelkreuzungen, zustande, deren Wesen im folgenden dargelegt werden soll.

Zur Erzielung der Spurkranzrinnen an der Innenseite der Schienenstränge, beispielsweise für die Kreuzungsstelle K_3 , müssen nach Abb. 52 die äußeren Teile

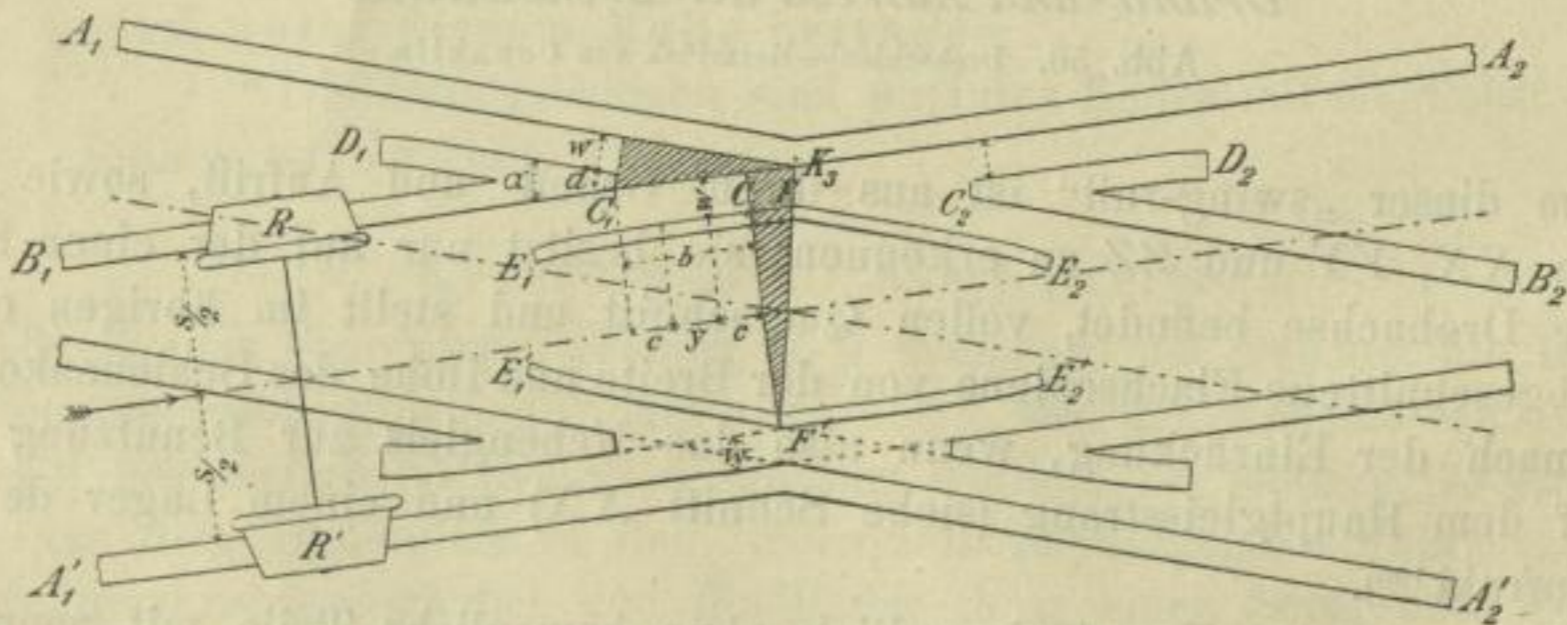


Abb. 52. Lauf eines Rades über die Kreuzungsstelle.

der sich kreuzenden Schienen in eine stumpfwinklige Spitze $A_1 K_3 A_2$ zusammengeführt, die inneren Teile aber zu spitzwinkligen Knieschienen $B_1 C_1 D_1$ und $B_2 C_2 D_2$ umgebildet werden.

Durch die Schenkel $A_1 K_3$, $K_3 A_2$ des stumpfen Winkels werden hier die Radkränze bei ihrem Übergang über die Unterbrechungsstellen der Fahrkanten

¹⁰⁷⁾ Siehe auch: Maschinen und Apparate des Grusonwerkes zu Magdeburg-Buckau in der deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889, Glaser's Ann. 1890, Bd. 26, S. 18. Weiche mit ununterbrochenem Hauptgleise für Abzweigung von Industriebahnen. Vom Ingenieur M. Schmid v. Schmidfelden. M. Abb., Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1897, S. 607.

ebenso gestützt, wie bei der einfachen Kreuzung durch die stumpfwinklig abgebogenen Knieschienen. Die spitzwinkligen Knieschienen, deren Kniepunkte C_1 und C_2 an die Herzstückspitzen einfacher Kreuzungen erinnern, woraus sich auch der Name „Doppelkreuzung“ erklärt, erleiden nur längs einem ihrer Schenkel lotrechte Belastungen durch die Fahrzeuge, ihre Schenkel $C_1 D_1$ und $C_2 D_2$ dagegen sind unbefahren und sollen nur zur Führung der Räder dienen.

Zu den genannten Teilen einer Doppelkreuzung kommt dann noch eine besondere Art von Zwangsschiene (Radlenker) $E_1 F E_2$.

Alle genannten Teile zusammen heißen Doppelherzstück oder auch kurzweg Kreuzstück im Gegensatz zu den Herzstücken der einfachen Kreuzung.

Rollt nun ein Laufwerk, d. i. eine Achse mit den beiden darauf festgekeilten Rädern R und R' in der Richtung des Pfeiles gegen die beiderseitigen Doppelkreuzungen, so wird dasselbe bis zur Stelle C_1 durch die bis dahin ununterbrochenen Fahrkanten der Schienenstränge in gewöhnlicher Weise geführt, und auch nachdem die Unterbrechung des linksseitigen Stranges bei C_1 erfolgt ist, kann eine Verschiebung der Laufwerkachse in ihrer Richtung erst eintreten, nachdem die Räder über C_1 hinaus noch eine Strecke (c) zurückgelegt haben, deren Länge von der Größe der Räder und von der Höhe ihres Spurkranzes abhängig ist. Von da ab fehlt jede Führung, bis der Spurkranz, bzw. die lotrechte Innenfläche des Rades R' mit dem Eckpunkte F' des Radlenkers $E_1' F' E_2'$ in Berührung kommt, wobei die Achse des Laufwerkes noch um die Strecke c vor dem Punkte F' liegt. Nun bleibt die Führung mit Hilfe der beiderseitigen Radlenker $E_1 F E_2$ und $E_1' F' E_2'$ erhalten, bis die Achse um c über den Eckpunkt F gerückt ist, und dann folgt abermals eine führungslose Strecke von der Länge der vorigen.

Die Länge y der führungslosen Strecke berechnet sich mit den Bezeichnungen der Abb. 52 zu

$$(1) \quad y = b - 2c$$

$$(2) \quad b = C_1 K_3 - C_3 K_3 = \frac{d+w}{\sin \alpha} - (s-w) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

$$(3) \quad c = \sqrt{2rh + h^2},$$

wenn s die Spurweite, α den Kreuzungswinkel, d die Schienenbreite im Kniepunkte C_1 , und zwar senkrecht zur Fahrkante $A_1 K_3$ gemessen, w die Weite der Spurkranzrinne¹⁰⁸⁾, r den Laufkreishalbmesser des Rades und h die Höhe des Spurkranzes bedeutet.

Die Richtigkeit der Ausdrücke (1) und (2) erhellt aus der Abb. 52 ohne weiteres und der Ausdruck (3) ergibt sich mit Hilfe der Abb. 53, welche die Projektion der Räder senkrecht zur Fahrkante $B_1 A_2$ bei den beiden maßgebenden Stellungen des Laufwerkes darstellt.

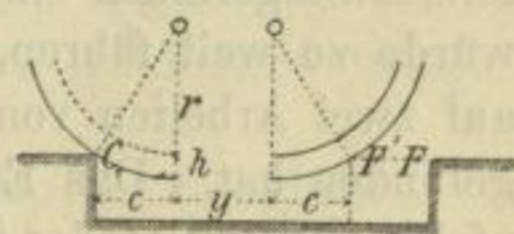


Abb. 53.

Für $s = 1435$ mm, $\operatorname{tg} \alpha = 0,1$, also $\alpha = 5^\circ 42' 38''$, $d = 10$ mm, $w = 50$ mm, $r = 500$ mm, $h = 20$ mm erhält man

$$C_1 K_3 = 603 \text{ mm}, \quad C_3 K_3 = 69 \text{ mm}, \quad b = 534 \text{ mm}, \quad c = 143 \text{ mm}, \quad y = 254 \text{ mm}.$$

¹⁰⁸⁾ Da bei den Doppelkreuzungen die Spurkranzrinnen nicht nur als genügend breite Wege für die Spurkränze erscheinen, sondern teilweise auch die Lage der Radlenker bedingen, so müssten für w in den Gleichungen (1) bis (3) eigentlich verschiedene Werte eingesetzt werden. Näheres über diese Verhältnisse siehe weiter unten.

Je kleiner der Kreuzungswinkel α , desto größer die führungslose Strecke. Es ist von Interesse, den Winkelwert zu kennen, bei welchem diese Strecke eben verschwindet. Er ergibt sich aus der Bedingungsgleichung

$$(4) \quad \frac{d+w}{\sin \alpha} - (s-w) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} - 2c = 0,$$

die mit Rücksicht auf den Zusammenhang

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1 - \cos \alpha}{\sin \alpha}$$

und nach entsprechender Umformung in die Gleichung

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{-2c(s-w) + \sqrt{4c^2(s-w)^2 + (d+w)(2s-3w-d)[(s-2w-d)^2 - 4c^2]}}{(s-2w-d)^2 - 4c^2}$$

übergeht.

Für die schon oben festgehaltenen Sonderwerte berechnet sich hieraus rund

$$\operatorname{tg} \alpha = 1 : 6,4 \quad \text{und} \quad \alpha = 8^\circ 54'.$$

Bei Kreuzungswinkeln über 9° finden also die Räder durchaus die erforderliche Führung, dagegen ist dies nicht der Fall bei allen kleineren Winkelwerten, insbesondere bei jenen, welche für die verschiedenen Weichenformen in Anwendung kommen müssen.

Um nun in diesen Fällen die führungslosen Strecken möglichst abzukürzen oder auch zu beseitigen, wird jetzt allgemein den Radlenkern E_1FE_2 und $E_1'F'E_2'$ eine Erhöhung über die Schienenoberfläche gegeben und damit die nach Gleichung (3) berechnete Sehnenlänge wesentlich vergrößert. Das Überhöhungsmaß wird mit Rücksicht auf die in den Paragraphen 29 und 33 der Technischen Vereinbarungen festgestellte Umgrenzung des lichten Raumes (das Normallichtprofil) zu 50 mm angenommen. Hierbei wird zwar die fragliche Strecke in den Doppelkreuzungen der Kreuzungsweichen wegen der Kleinheit ihres Überschneidungswinkels nicht vollständig beseitigt, die Sicherheit beim Befahren derselben aber beträchtlich erhöht¹⁰⁹⁾.

Eine andere Maßregel zur Verkürzung der Fahrkantenlücke besteht darin, daß man die Spurkranzrinne thunlich schmal ausführt. Allerdings liegen die Verhältnisse bei den Doppelkreuzungen, wie schon oben angedeutet, verwickelter wie bei den einfachen Kreuzungen, weil die Rinnen bald von befahrenen Schienen, bald von Radlenkern begrenzt werden, wie man sich zuweilen ausdrückt, teils Spurrinnen, teils Zwangsrinnen sind, und dem entsprechend in der Breite wechseln müssen. Es würde zu weit führen, näher auf diese Verhältnisse einzugehen; es werde deshalb auf zwei Arbeiten von Kopka¹¹⁰⁾ verwiesen, deren eine schon früher Erwähnung gefunden hat. Das Ergebnis dieser Untersuchungen lautet dahin, daß es sich empfehle, die Breite der Spurkranzrinnen bei den Doppelkreuzungen in der Hauptsache zu 49 mm anzunehmen, dieses Maß jedoch längs dem Radlenker E_1FE_2 , und zwar zwischen den Durchschnittspunkten der Kanten B_1A_2 und D_1C_1 , bzw. A_1B_2 und D_2C_2 , durch Verschieben des Radlenkers gegen die Spitze K_3 hin auf 45 bis 46 mm zu vermindern und gegen die Enden des Radlenkers allmählich in den größeren Wert von 49 mm übergehen zu lassen.

¹⁰⁹⁾ Siehe auch den Abschnitt „Kreuzungen“ von Schmid in der Encykl. d. Eisenbahnw., S. 2162.

¹¹⁰⁾ Kopka, 1) Zur Abhandlung über Spurkranzrinnen in den Ausweichungen, 2) Untersuchung der Fahrsicherheit in den Kreuzungsstücken, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1877, S. 20 u. 236.

Auch bei den Doppelkreuzungen ist von gewissen Winkelwerten α ab die Ermöglichung eines Spurkranzauflaufes geboten. Die Untersuchung hierüber entspricht derjenigen bei der einfachen Kreuzung auf Seite 66.

Zum Schlusse ist zu bemerken, daß man auch bei den Doppelkreuzungen veranlaßt war den Versuch zu machen, ob nicht eine zweckmäßige Anordnung beweglicher Teile zur Schließung der immerhin bedenklichen Lücken in den Fahrkanten durchführbar und zweckmäßig wäre, sowohl bei Gleiskreuzungen, wie auch bei Kreuzungsweichen.

Anordnungen solcher Art sind insbesondere von Hohenegger auf der österreichischen Nordwestbahn schon vor längerer Zeit ausgeführt worden¹¹¹⁾. Von denselben ist nochmals in § 15 die Rede; hier sei nur erwähnt, daß derartige Einrichtungen bisher nur wenig Verbreitung gefunden haben¹¹²⁾.

§ 14. Ausführung der einfachen Kreuzungen. — Nachdem die Kreuzungen bisher in ihrer allgemeinen Anordnung betrachtet worden sind, soll nun von der Art ihrer Ausführung die Rede sein.

Zu einer einfachen Kreuzung gehören nach den früheren Darlegungen das Herzstück und die Zwangschienen oder Radlenker. Nach der Art der Ausführung unterscheidet man nun Schienen- und Blockherzstücke, welch' letztere aus Hartguß oder Gußstahl bestehen können. In selteneren Fällen hat man auf Gußeisenblöcken stählerne Flachschiene befestigt.

Schieneherzstücke.

Die sogenannten Schieneherzstücke bestehen aus drei gesonderten Hauptteilen, indem zwei Knieschienen und ein keilförmiges Stück unter Benutzung verschiedener Nebenteile zu einem Ganzen verbunden sind.

Bei den älteren Konstruktionen dieser Art wurden die Knieschienen durch Abbiegen gewöhnlicher Eisenschienen gewonnen und auch der keilförmige Teil wurde aus solchen hergestellt, indem man ein Schienenstück von entsprechender Länge in der wagrechten Ebene knickte, ein anderes kürzeres Stück in jenes einklinkte, die Stege beider mit einander vernietete oder verschraubte und die Bearbeitung vornahm, so daß sich die Herzstückspitze aus dem längeren Teile bildete.

Derartige Herzstücke erlitten begreiflicher Weise eine sehr starke Abnutzung, man ging deshalb zunächst dazu über, den Keil und den befahrenen Teil der Knieschiene zu verstärken, und schließlich verwendete man zu ihrer Herstellung Schienen aus Puddel- oder Gußstahl.

Stählerne Schieneherzstücke, bei welchen insbesondere der Keil in der oben beschriebenen oder in ähnlicher Weise zusammengesetzt ist, kommen auch heute noch zur Ausführung, besonders auf englischen und nordamerikanischen Eisenbahnen, während man in Deutschland, namentlich auf den bayerischen Staatsbahnen seit einem Menschenalter und auf der Rheinischen Eisenbahn (ehemalige k. preuß. Eisenbahndirektion Köln, links- und rechtsrh.) seit 1875 behobelte Herzstückkeile aus

¹¹¹⁾ Über Konstruktionen an Weichen und Kreuzungen, ausgeführt bei der österr. Nordwestbahn. Von W. Hohenegger, Ingenieur. M. Abb., Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1872, S. 247. Siehe auch Deutsche Bauz. 1874, S. 114.

¹¹²⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., V. Ergänz.-Bd. 1875, S. 20.

geschmiedetem Tiegelgußstahl vorzieht¹¹³⁾. In selteneren Fällen kamen auch aus Hartguß hergestellte Keile mit angegossener Fußplatte zur Verwendung. Aus einem Stück bestehende Stahlkeile empfehlen sich durch ihre größere Dauerhaftigkeit, während ein bemerkenswerter Vorteil der zusammengesetzten Keile darin zu suchen ist, daß sich die beiderseitigen Stoßfugen des Herzstückes in größerer Entfernung von der Kreuzungsstelle, am besten freiliegend zwischen zwei Schwellen, anordnen und die Aufschläge der Räder wesentlich abmindern lassen. Sonstige Vorteile und Nachteile werden später besprochen werden, wenn ein Vergleich zwischen den verschiedenen Herzstück-Bauarten gezogen wird.

Die Knieschienen stellt man der Einfachheit halber meistens lotrecht, wiewohl die Schiefstellung im Hinblick auf die übliche Kegelform der Radreifen geboten wäre. Ihre Verbindung mit dem Keil erfolgt gewöhnlich mittels wagrechter durchreichender Schraubenbolzen, während durch genau eingepaßte Zwischenstücke aus Gußeisen, oder, weniger gut, durch Bolzenhülsen die Weite der Spurrinnen gesichert wird. Statt solch' kürzerer Einlagstücke aus Gußeisen kommen auch längere geschmiedete Stücke zur Verwendung, welche den Keil an seiner Spitze gabelartig umfassen und mit ihm und den Knieschienen durch liegende Bolzen verbunden werden, und manchmal wird die gegenseitige Verbindung der Herzstückteile und eine gewisse Verspannung derselben unter einander erzielt, indem gußeiserne Zwischenstücke mittels lotrecht gestellter Bolzen auf stuhlartige Unterlagsplatten niedergeschraubt werden. Die früher besprochene Überhöhung der Knieschienen zu dem Zwecke, das durch die Abnahme der Laufkreis-halbmesser bedingte Sinken der Wagenachsen zu verhüten, unterbleibt bei den Schienenherzstücken, und es wird hier der Herzstückkeil, welcher an seinem vorderen, schwachen Ende ohnehin so tief gehalten werden muß, daß er einem lotrechten Drucke durch die überrollenden Räder nicht ausgesetzt ist, außerdem noch an seiner Kopffläche gegen die Herzstückspitze hin sanft abgeschrägt, so daß alle stark abgenutzten Radreifen, deren Kegelform in Folge der Abnutzung verloren gegangen, wagrecht und ohne Aufschlag durchlaufen und alle weniger abgenutzten, sowie die neuen Reifen bei jeder Fahrriichtung eine nur wenige Millimeter betragende und allmählich erfolgende Senkung und Hebung erfahren.

Sonst wird die Höhe des Stahlkeiles gewöhnlich gleich jener der Fahrschienen angenommen, nur wenn letztere sehr bedeutend sein sollte, wie z. B. bei der Haarmann'schen Schwellenschiene, erscheint es angezeigt, den Keil niedriger zu halten und den Höhenunterschied mit Hülfe gußeiserner Unterlagen auszugleichen. Die Länge des Keiles bestimmt sich aus der zu wählenden Grundlinie desselben, die man beispielsweise zuweilen so annimmt, daß die Köpfe der auf das Herzstück folgenden Schienen nicht bearbeitet zu werden brauchen.

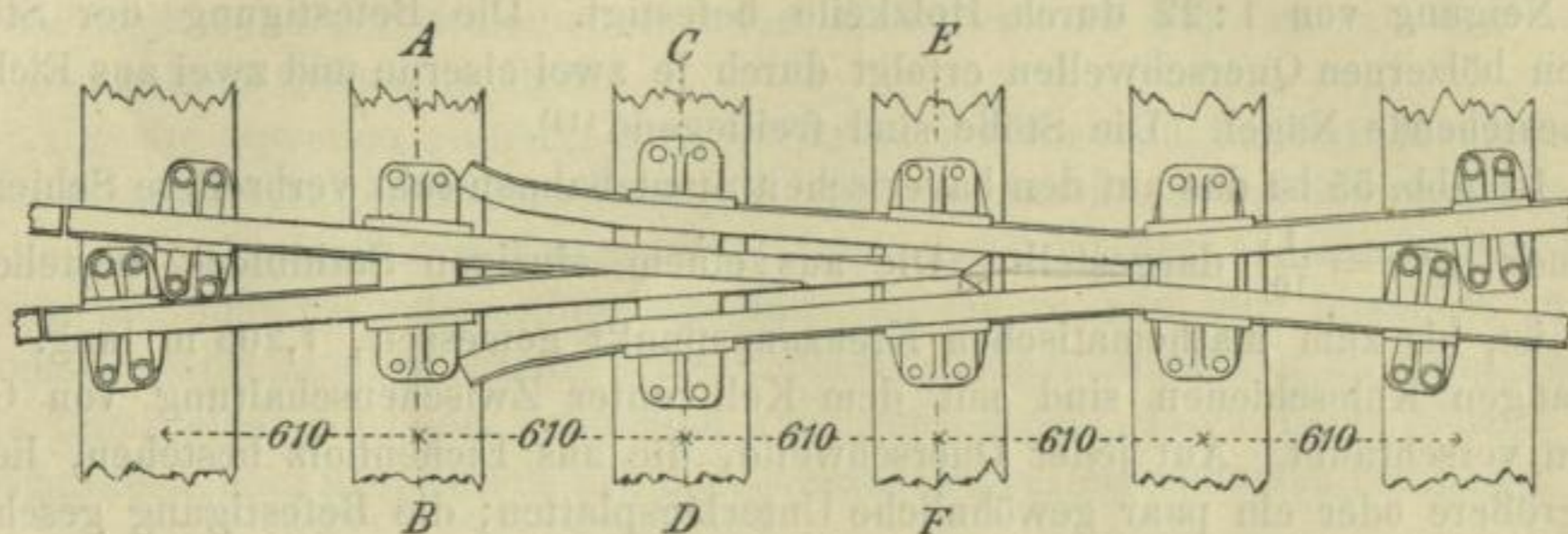
Die Verbindung des Herzstückes mit den anstoßenden Schienensträngen erfolgt jetzt immer durch Verlaschung unter Bildung ruhender oder freiliegender Stöße, weshalb auch der Querschnitt des Keiles wenigstens an seinem hinteren Ende dem Querschnitt der Fahrschiene entsprechend gewählt wird. Auf den preußischen Staatsbahnen sind Versuche im Gang, die Verbindung der Schienen mit dem Herzstückkeil durch Anwendung des Blattstoßes zu verbessern.

Bei Verwendung hölzerner Querschwellen als Schienenunterlagen legt man das

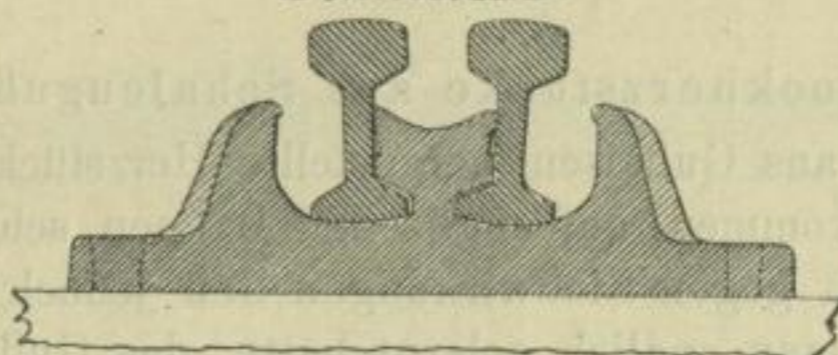
¹¹³⁾ Zeichnungen der auf der früheren Rheinischen Bahn eingeführten Schienenherzstücke siehe in: Über Herzstückkonstruktionen. Von E. Rüppell, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1884, S. 39.

Schienenherzstück entweder auf mehrere Unterlagsplatten und befestigt es mit Nägeln, Holzschrauben oder Schraubenbolzen, oder verbindet dasselbe mit einer größeren Unterlagsplatte durch Klemmplättchen und Schrauben. Auf eisernen Querschwellen geschieht die Befestigung bei unmittelbarer Auflagerung mittels Klemm-

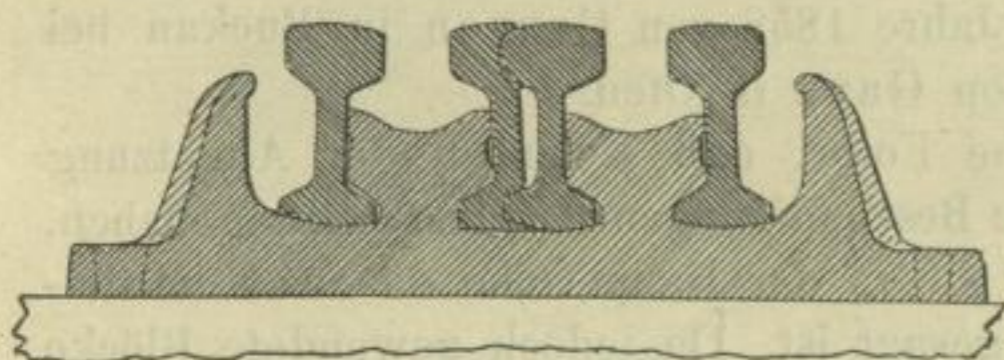
Grundriss.



Schnitt A.B.



Schnitt C.D.



Schnitt E.E

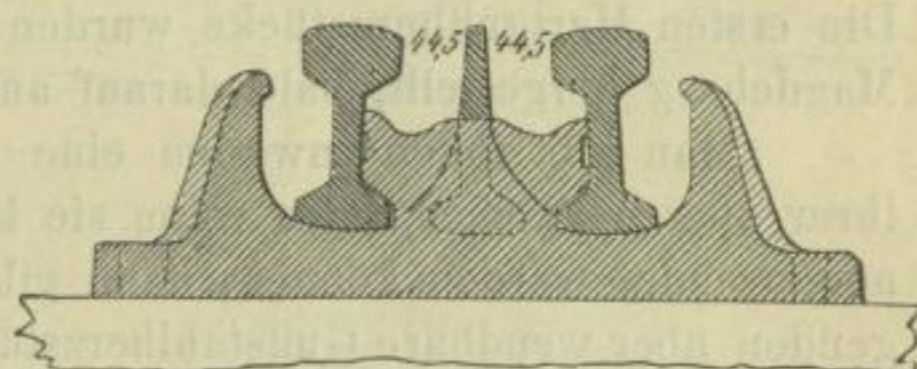
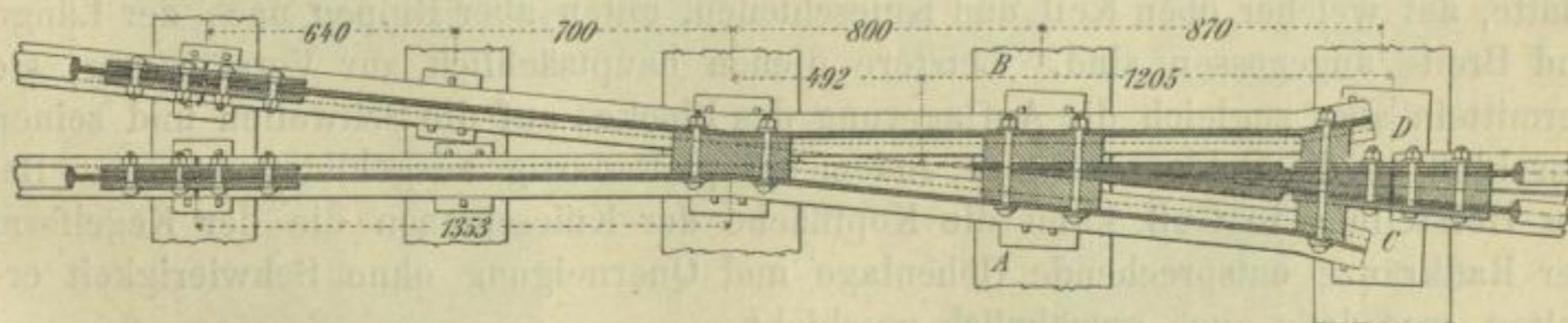
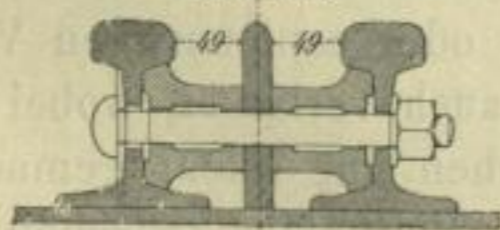


Abb. 54. Schienenherzstück der Midland-Bahn.



Schnitt A.B.



Schnitt nach C.D.



Abb. 55. Schienenherzstück der bayerischen Staatsbahn.

plättchen und Schrauben oder mit Keilen und Kramphaken; manchmal werden die Herzstückteile mit einer einzigen durchlaufenden Unterlagsplatte verbunden.

Die Abbildungen 54 und 55 geben zwei Beispiele von Schienenherzstücken

für einfache Kreuzungen. Abb. 54 stellt ein solches von der englischen Midland-Bahn dar, bei welchem auch der Keil aus Stahlschienen des gewöhnlichen Querschnittes zusammengesetzt ist. Die Länge der zur Spitze zusammengeführten Schienen beträgt 3,427 und 3,276 m, die der Knieschienen 4,57 m. Die Spurrinne hat eine Weite von 44,5 mm. Sämtliche Schienen sind in gußeisernen Stühlen mit einer Neigung von 1:22 durch Holzkeile befestigt. Die Befestigung der Stühle auf den hölzernen Querschwellen erfolgt durch je zwei eiserne und zwei aus Eichenholz bestehende Nägel. Die Stöße sind freiliegend¹¹⁴⁾.

In Abb. 55 ist das auf den bayerischen Staatsbahnen sehr verbreitete Schienenherzstück ($\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{10}$) dargestellt. Die aus einem einzigen Stahlblock bestehende Spitze ist, bis zum mathematischen Kreuzungspunkt gemessen, 1,205 m lang. Die 3 m langen Knieschienen sind mit dem Keil unter Zwischenschaltung von Gußklötzen verschraubt. Auf jeder Querschwelle, die aus Eichenholz bestehen, liegen eine größere oder ein paar gewöhnliche Unterlagsplatten; die Befestigung geschieht mit Hakennägeln¹¹⁵⁾.

Blockherzstücke aus Schalenguß.

In einem Block aus Gußeisen hergestellte Herzstücke sind schon in früher Zeit zur Anwendung gekommen, auf englischen Bahnen schon um das Jahr 1820; ihre Widerstandsfähigkeit gegen Stoßwirkungen ließ jedoch damals wie später viel zu wünschen übrig, bis man endlich gelernt hatte, das Gußeisen durch eine eigentümliche Behandlungsweise in sogenannten Hart- oder Schalenguß überzuführen. Die ersten Hartgußherzstücke wurden im Jahre 1858 von Gruson in Buckau bei Magdeburg hergestellt, bald darauf auch von Ganz in Ofen.

Man gibt ihnen zuweilen eine solche Form, daß sie nach der Abnutzung ihrer oberen Flächen, oder wenn sie kleine Beschädigungen daselbst erlitten haben, umgewendet werden können; dann gilt für sie in der Hauptsache das was im folgenden über wendbare Gußstahlherzstücke gesagt ist. Da jedoch gewendete Blöcke leicht einen unruhigen Gang der Fahrzeuge veranlassen, so verzichtet man gewöhnlich auf die Umwendbarkeit und es besteht dann ein solches Herzstück aus einer Platte, auf welcher oben Keil und Knieschienen, unten aber Rippen nach der Länge und Breite angegossen sind. Letztere dienen hauptsächlich zur Verstärkung, sie vermitteln aber zugleich die Auflagerung des Blockes auf die Schwellen und seinen Anschluß an die Schienenstränge, indem sie plattenartig ausgebildet werden. Bei der Herstellung in Guß kann die Kopffläche der Knieschienen die der Kegelform der Radkränze entsprechende Höhenlage und Querneigung ohne Schwierigkeit erhalten, was denn auch gewöhnlich geschieht.

Die an den Block stoßenden Fahrschienen werden in vielen Fällen auf dessen plattenartige Rippenansätze gelagert und mit dorn- oder zapfenartigen Vorsprüngen derselben seitlich verschraubt, außerdem zuweilen auch verlascht, wobei jedoch die am Block anzubringenden Einschnitte für die Laschen nur seicht gemacht werden dürfen, weil sonst leicht Abbröckelungen entstehen. Statt eines zwischen den Enden der Fahrschienen angeordneten Dornes sind manchmal zwei die Schienenenden von

¹¹⁴⁾ Goering, Mitteilungen über Oberbau auf englischen Eisenbahnen, Centralbl. d. Bauverw. 1890, S. 137, 149, 157.

¹¹⁵⁾ Normalien der bayerischen Staatsbahnen.

außen berührende Backen angegossen, gegen welche jene mit Hülfe eines zwischen sie eingelegten, keilförmigen Stückes angepreßt werden. Zu dem Zweck reicht beispielsweise durch letzteres der Länge nach ein wagrechter Schraubenbolzen, dessen Kopf im Innern des Herzstückes irgendwie festgemacht ist, während seine außersitzende und gegen den Keil sich stützende Mutter angezogen wird. Immer darf die Berührung der Schienen mit dem Gußstück, am Fuß wie an den Seiten, nur an einzelnen Stellen erfolgen.

Um die zuweilen eintretenden Brüche an Zapfen und Backen zu vermeiden und die Starrheit der gegossenen Blöcke zu mildern, ziehen manche Bahnverwaltungen vor, die stumpf gestoßenen Enden des Herzstückes und der anschließenden Fahr- schienen auf eine besondere Unterlagsplatte zu lagern und mit derselben zu verschrauben, während diese Platte selbst, ebenso wie das Herzstück an jenen Stellen, wo es unmittelbar auf den Schwellen ruht, mit diesen durch lange Bolzen oder Holzschrauben, oder aber mittels Schienenschrauben und Deckplättchen verbunden wird.

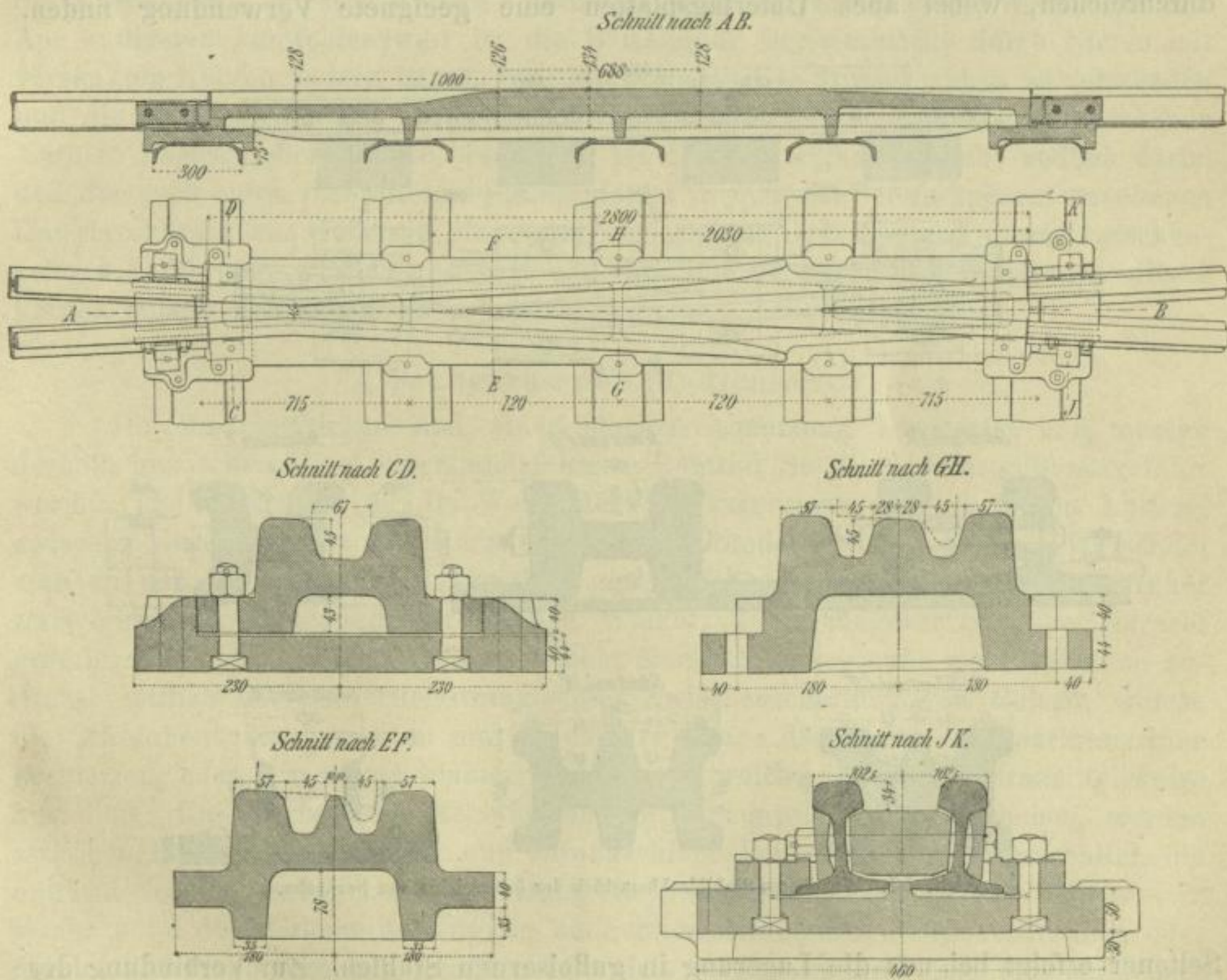


Abb. 56. Hartgußherzstück der österreichischen Nordwestbahn.

Als ein hierher gehöriges Beispiel ist in Abb. 56 ein nicht wendbares Herzstück aus Hartguß der österreichischen Nordwestbahn dargestellt. Dasselbe hat zwischen den Stößen gemessen die Länge von 2,8 m und die Breite der Spurkranzrinne beträgt 45 mm. Die Knieschienen sind überhöht und ihre Kopffläche ist im Querschnitt geneigt, während die anstoßenden Fahr- schienen im ganzen die vorschri-fts-

mäßige Neigung haben. Als Unterlagen für das Herzstück dienen eiserne Querschwellen, auf welche dasselbe unmittelbar aufgelegt ist, nur an den Enden sind Unterlagsplatten der vorstehend beschriebenen Art verwendet. Die Befestigung auf den Schwellen geschieht mit Schraubenbolzen. Die Stöße sind ruhend¹¹⁶⁾.

Blockherzstücke aus Gußstahl.

Neben dem Hart- oder Schalenguß hat sich seit etwa dreißig Jahren auch Gußstahl als Material für Herzstücke eingebürgert und durch seine vorzüglichen Eigenschaften eine stets wachsende Anerkennung gewonnen. Anfangs wurden die stählernen Herzstücke, hauptsächlich im Hinblick auf ihre Kostspieligkeit, fast immer umwendbar, also symmetrisch zur Wagrechten gestaltet; neuerdings kommen öfters nicht wendbare Formen nach Art der Hartgußherzstücke vor.

Die Befestigung der wendbaren Stahlblockherzstücke auf ihren Unterlagen geschieht meist mit Schrauben, welche durch angegossene Lappen des Blockes hindurchreichen, wobei auch Unterlagsplatten eine geeignete Verwendung finden.

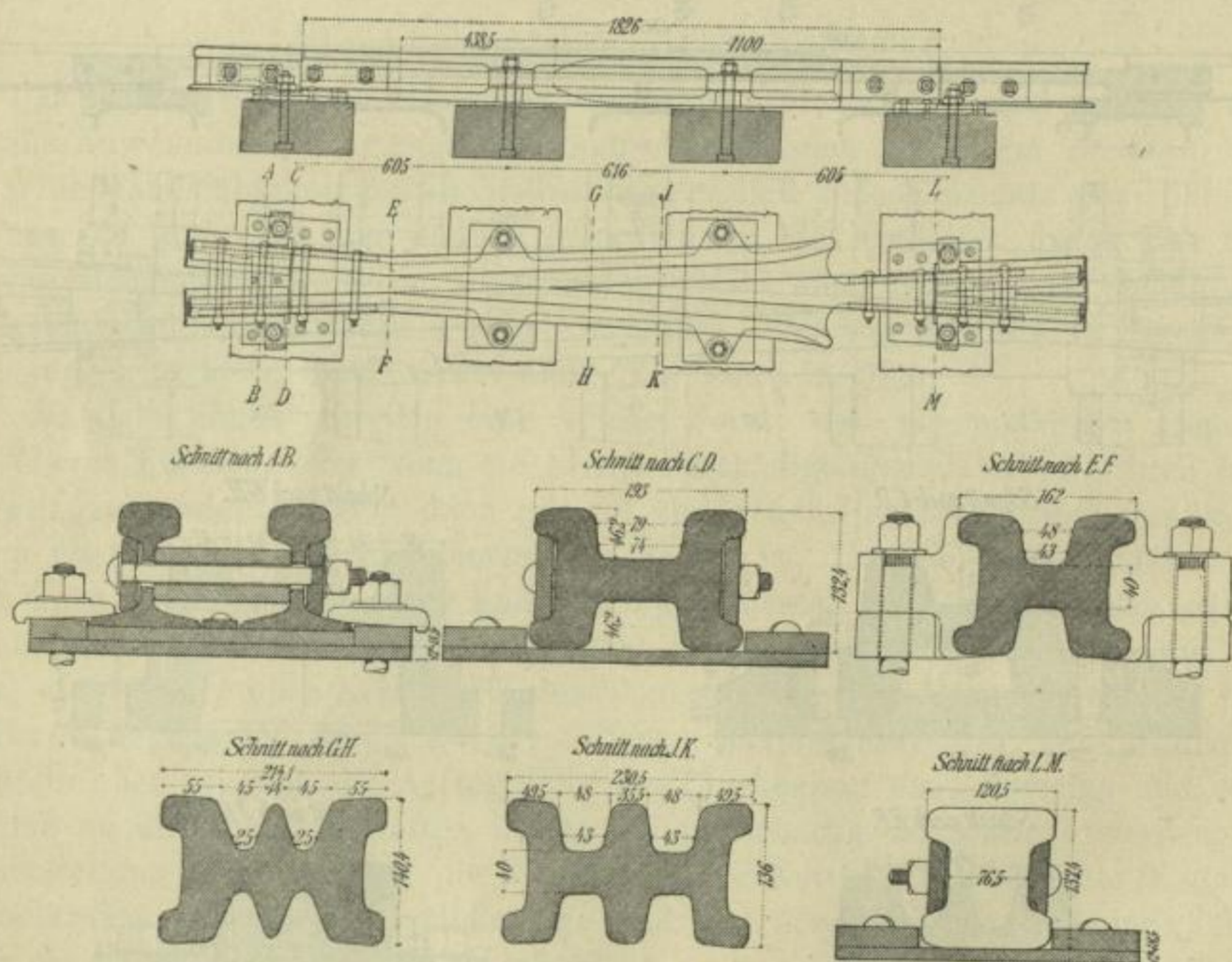


Abb. 57. Wendbares Stahlblockherzstück der österreichischen Nordbahn.

Seltener erfolgt bei uns die Lagerung in gußeisernen Stühlen. Zur Verbindung des Herzstückes mit den Schienen dienen einfache oder verstärkte Laschen, wobei sich allerlei Besonderheiten in Folge ungleicher Höhe des Blockherzstückes und der Fahrsehnen, oder wegen der etwa erstrebten Schiefstellung der letzteren ergeben. Die Stöße an den Herzstückenden werden bald ruhend, bald freiliegend ausgeführt.

¹¹⁶⁾ Normalien der österreichischen Nordwestbahn. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänzung.-Bd. 1884.

Neuerdings kommen vielfach, so z. B. auf den preußischen Staatsbahnen, nicht wendbare Herzstücke aus Gußstahl vor, welche dann hinsichtlich ihrer Lagerung auf den Schwellen und ihrer Verbindung mit den anstoßenden Fahrschienen im ganzen mit den nicht wendbaren Schalengußherzstücken übereinstimmen, doch kommt bei ihnen öfters die Verlaschung zur Anwendung.

Das hier Ausgesprochene und sonstige Einzelheiten sind aus Abb. 57, welche ein wendbares Stahlblockherzstück der österreichischen Nordbahn darstellt, ohne weiteres zu ersehen, besonders hingewiesen sei auf die wechselnde Höhe der Laschen zur Verbindung des Herzstückes mit den anstoßenden Fahrschienen.

Gußeisenherzstücke mit aufgesetzten Stahlschienen.

Weniger Bedeutung wie die bisher besprochenen Ausführungen hat eine andere gefunden, wobei der Hauptkörper des Herzstückes aus Gußeisen besteht, auf welchem die aus Stahl hergestellten Knieschienen und das stählerne keilförmige Stück besonders befestigt werden. Letzteres kann auf verschiedene Weise erfolgen. Am wenigsten empfehlenswert ist die Befestigung der Stahlteile durch Nieten mit versenkten Köpfen, besser ist es, von unten eingesetzte Stiftschrauben zu verwenden und die Stahlschienen mit schwalbenschwanzförmigen Querschnitten in entsprechende Nuthen einzuschieben. Eine besondere Art der Befestigung besteht endlich darin, daß die nach unten verbreiterten Stahlschienen in den mit Seitenrändern versehenen Unterlagskörper aus Gußeisen eingesetzt, ihr gegenseitiger Abstand durch zwischengelegte keilförmige Platten gesichert und ihre Befestigung durch Einpressen dieser Platten mittels Schraubenbolzen bewirkt wird.

Zwangschienen (Radlenker).

Die Zwangschienen sind einer starken Abnutzung ausgesetzt und müssen deshalb aus sehr gutem, widerstandsfähigem Material (Stahl oder Hartguß) ausgeführt werden. Schwierig ist es, die Weite der Spurkranzrinne, wie auch den Abstand zwischen Zwangschiene und Herzstück wenig veränderlich zu erhalten. Verwendet man zu den Radlenkern Fahrschienen gewöhnlichen Querschnittes, wie es früher stets geschah, oder ungleichschenklige Winkel, deren längerer Schenkel lotrecht gestellt wird, wie sie jetzt vielfach beliebt sind, so verschraubt man dieselben zunächst seitlich mit dem Gleisstrang unter Zwischenschaltung von Hülsen, welche die Schraubenbolzen umgeben und durch ihre Länge die Weite der Spurkranzrinne bestimmen, oder besser von kleinen Gußkörpern, welche den Zwischenraum teilweise ausfüllen. Um hierbei eine Regulierung der Rinnenweite zu ermöglichen, werden zwischen Hülse oder Gußklotz und Zwangschiene Beilagscheiben eingeschaltet, die entfernt werden, nachdem die Abnutzung ein gewisses Maß erreicht hat. Auf andere Weise kann die seitliche Befestigung am Schienenstrang durch Druckschrauben oder durch Schraubenbolzen mit drei Muttern erzielt werden, wodurch auch eine einfachere und weitergehende Regulierung der Leitkante ermöglicht ist.

Außer der seitlichen Befestigung ist auch eine feste Verbindung der Zwangschiene mit den Schienenunterlagen erforderlich. Dieselbe wird mit Nägeln, Holzschrauben oder Schraubenbolzen unter Verwendung von Unterlagsplatten bewirkt, auch ordnet man gußeiserne Stützklötze oder förmliche Lagerstühle an.

Es ist oben erwähnt worden, daß man jetzt öfters Winkeleisen als Zwangschienen verwende; der damit erzielte Vorteil liegt darin, daß durch die höhere

Lage der führenden Kante (50 mm Erhöhung) eine größere Berührungsfläche zwischen Rad und Zwangsschiene geschaffen und damit die Abnutzung insbesondere der letzteren vermindert wird. Falls Schienen gewöhnlichen Querschnittes zu Zwangsschienen verwendet werden, läßt sich die erwünschte Überhöhung durch Unterlagsstücke erzielen.

Die bisher besprochenen Zwangsschienen werden in einer passenden Stahlorte ausgeführt; manche Verwaltungen haben jedoch auch den besonders widerstandsfähigen Schalenguß benutzt, indem sie nach dem Vorgange von Ganz in Ofen die mit der Fahrschiene zu verschraubenden Radlenker aus solchem bildeten¹¹⁷⁾, oder eine noch innigere Verbindung beider dadurch erzielten, daß sie die Enden der Zwangsschiene plattenartig ausbildeten und die Fahrschiene darauf lagerten. Versuchsweise hat man auch Zwang- und Fahrschiene in einem einzigen Gußstücke vereinigt.

Hier einschlägig ist der für die Technikerversammlung zu Berlin bestimmte Bericht über die von 35 Verwaltungen gelieferten Beantwortungen der Frage:

„Welche Konstruktionen der Zwangsschienen haben sich bewährt?“

Die Schlußfolgerung erhielt den nachstehenden Wortlaut:

„In Bezug auf das Maß des Abstandes der Zwangsschiene von der Fahrschiene und auf die Biegung der ersteren haben sich diejenigen Bestimmungen, welche bei den Verhandlungen der allgemeinen Technikerversammlung vom Jahre 1878 in der Schlußfolgerung des Referates zur Frage II, 2 festgesetzt worden sind, gut bewährt.

Für die Anwendung einer in Hartguß ausgeführten Konstruktion, bei welcher die Fahr- und die Zwangsschiene ein einziges Stück bilden, liegen noch nicht genügende Erfahrungen vor.

Zwangsschienen aus starken Winkeleisen widerstehen, da dieselben dem Angriffe der Räder eine größere Fläche darbieten, der seitlichen Abnutzung besser als die gewöhnlichen Schienen.

Zur Befestigung der Zwangsschienen mit den Fahrschienen sind Schrauben mit zwischen die beiden Schienen gelegten Gußklötzen den Schrauben mit aufgesteckten Hülsen vorzuziehen; zu empfehlen sind auch starke Schrauben mit drei Muttern, da dieselben ein Regulieren des Abstandes der Zwangsschienen nach erfolgter Abnutzung gestatten, sowie Stützknaggen bei Holzschwellen“¹¹⁸⁾.

§ 15. Ausführung der Doppelkreuzungen. — Nach dem, was über die einfachen Kreuzungen gesagt worden ist, lassen sich die doppelten Kreuzungen nun ziemlich kurz erledigen.

Es handelt sich um die Herstellung der sogenannten Kreuzstücke (Doppelherzstücke), die aus einer stumpfwinkligen Spitze, zwei spitzwinkligen Knieschienen und einem neben diesen angeordneten Radlenker bestehen. Sie werden, ebenso wie die Herzstücke, entweder aus einzelnen Teilen zusammengesetzt, oder in einem einzigen, seltener in zwei Stücken in Guß hergestellt.

Bei ersteren, den sogenannten Schienenkreuzstücken, können die Spitzen der Knieschienen, wie die Herzstückspitzen, aus Fahrschienen gearbeitet oder als

¹¹⁷⁾ Hartgußbleitschienen, Patent J. Gulden. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1886, S. 62.

¹¹⁸⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänz.-Bd., S. 139.

Stahlkeile gebildet sein, wobei sich im ersten Falle die Anordnung gegen früher noch vereinfacht, sobald die unbefahrenen Schenkel der Knieschienen ($C_1 D_1$ und $C_2 D_2$ in Abb. 52) weggelassen werden; im übrigen aber gilt für die zusammengesetzten, wie für die gegossenen Kreuzstücke bezüglich ihrer Verbindung mit den anstoßenden Fahrschienen und ihrer Befestigung auf den Unterlagen in der Hauptsache alles früher dargelegte.

Einige Bemerkungen sind nur noch über die Zwangschienen (Radlenker) zu machen, welche den Ausführungen im § 13 entsprechend zweckmäßig höher wie die Fahrschienen gehalten werden. Bei den Schienenkreuzstücken wendet man als Zwangschienen außer ungleichschenkligen Winkeln manchmal auch Schienen gewöhnlichen Querschnittes an, die man, auf die Seite gelegt, in entsprechender Höhe anbringt, sodaß die lotrecht stehende Fußfläche derselben die Leitfläche für die Räder bildet. Bei den gegossenen Kreuzstücken ist eine überhöhte Zwangsschiene leicht und ohne besondere Vorkehrung herzustellen, so lange dieselben nicht wendbar sein sollen, bei den wendbaren Kreuzstücken aber darf die angegossene Zwangsschiene, wegen der Lagerung auf den Schwel len, nicht weiter über den plattenartigen Hauptkörper vorspringen als die angegossenen Fahrschienen. Die Überhöhung der nach oben liegenden Zwangsschiene muß daher in besonderer Weise erfolgen, entweder durch Aufschraubung eines Sattelstückes (Abb. 58), das beim Wenden des Blockes abgenommen und oben neuerdings befestigt wird¹¹⁹⁾, oder indem die Zwangsschiene ein besonderes Stück darstellt (Abb. 59), welches mit dem umwendbaren Hauptteil des Kreuzstückes in beiden Lagen desselben durch wagrechte Bolzen verbunden wird.

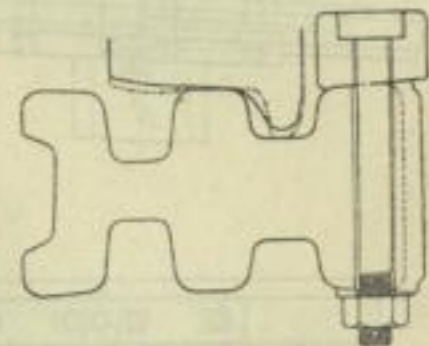


Abb. 58.
Erhöhter Radlenker.

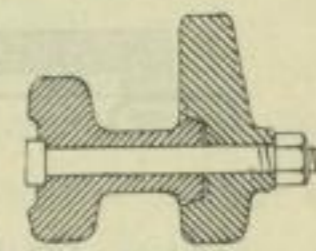


Abb. 59.
Erhöhter Radlenker.

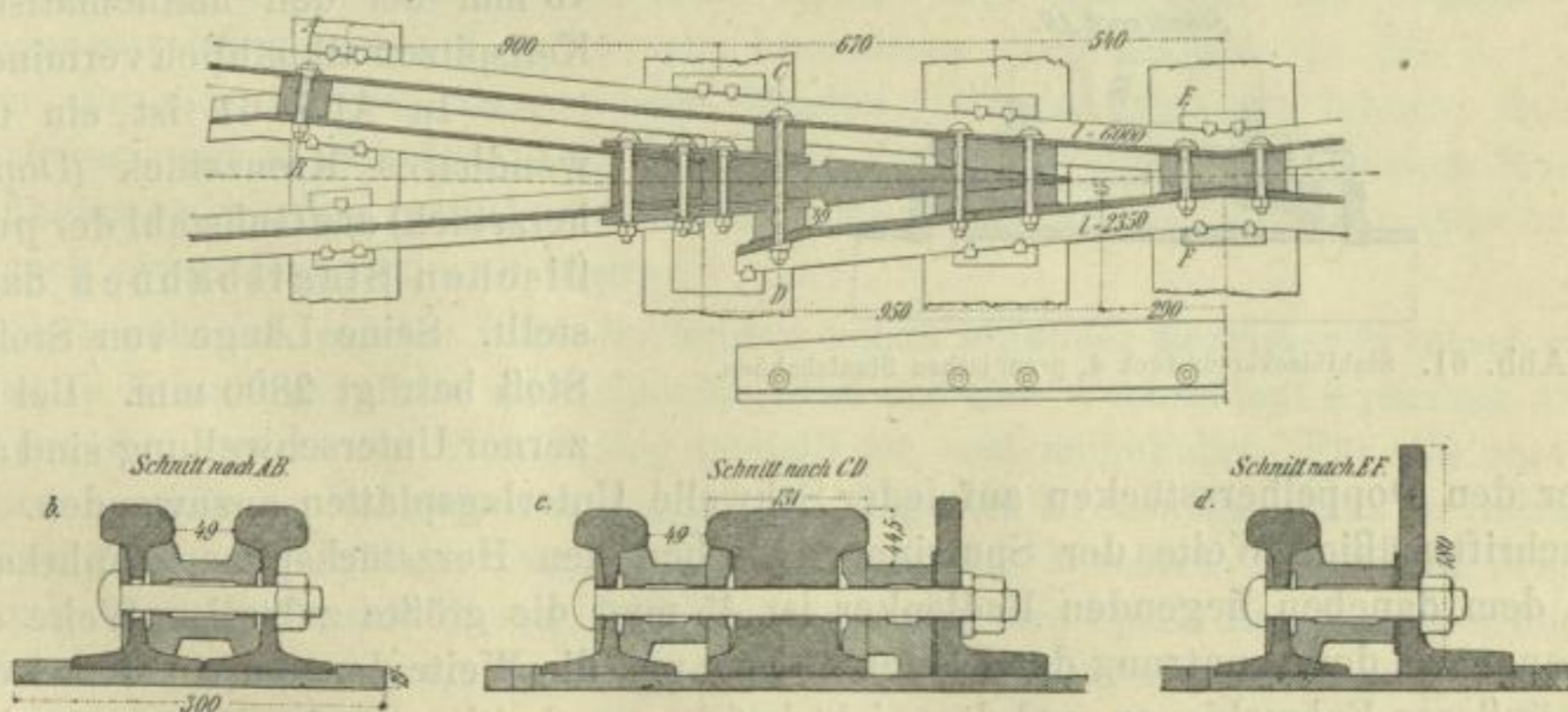


Abb. 60. Schienenkreuzstück der bayerischen Staatsbahn.

Zur weiteren Erläuterung des über die Ausführung der Doppelkreuzungen Gesagten und zur Ergänzung desselben werden noch die beiden Abb. 60 und 61 angefügt.

¹¹⁹⁾ Aufgeschraubte Gußeisensättel bei nicht wendbaren Herzstücken zu dem Zweck, für die vier Kreuzungen einer Gleisdurchschneidung nur ein Modell zu erhalten, hat Hohenegger auf der österreichischen Nordwestbahn eingeführt: Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1875, S. 89.

Die erste zeigt ein Schienenkreuzstück für eine Gleisüberschneidung ($\operatorname{tg} \alpha = 1 : 5,85$) der bayerischen Staatsbahnen. Aus ihr sind die Lage und Form der zwischengelegten Gußstücke, die Anordnung der wagrechten Verbindungsbolzen, die Art der Verlaschung und die Befestigung auf den Holzschwellen mit Unterlagsplatten und Hakennägeln zu ersehen. Die den stumpfen Winkel bildende Schiene

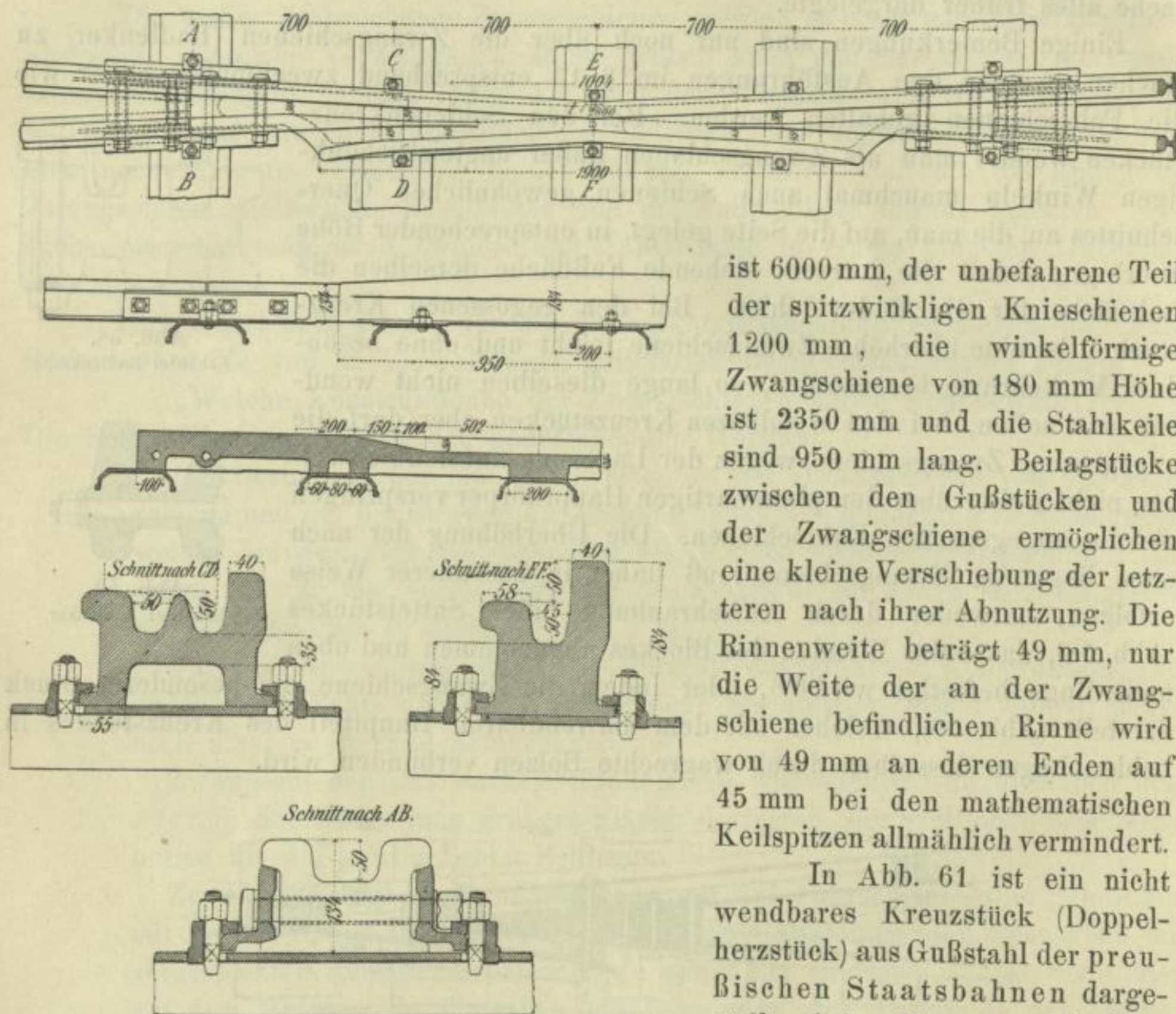


Abb. 61. Stahlblockkreuzstück d. preußischen Staatsbahnen.

unter den Doppelherzstücken auf jeder Schwelle Unterlagsplatten anzuwenden. Die vorschriftmäßige Weite der Spurrinne zwischen den Herzstückspitzen (Fahrkante) und dem daneben liegenden Radlenker ist 45 mm, die größte zulässige Weite derselben nach der Abnutzung der Kanten 49 mm und die Weite der Spurrinne zwischen den äußeren Fahrseilen und den nicht befahrenen Leitkanten der Herzstückspitzen ist 50 mm. Die Radlenker sind um 50 mm überhöht¹²⁰⁾.

Doppelkreuzungen bei Kreuzungsweichen (englischen Weichen).

Bei doppelten Kreuzungsweichen kommen zwei Schienenstränge, auf jeder Seite einer, dicht neben das Doppelherzstück zu liegen. Man hat dieselben bei

¹²⁰⁾ Einheitliche Weichen der preußischen Staatseisenbahnen. Einfache Kreuzungsweiche. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1888, S. 53.

ist 6000 mm, der unbefahrene Teil der spitzwinkligen Knieschienen 1200 mm, die winkelförmige Zwangsschiene von 180 mm Höhe ist 2350 mm und die Stahlkeile sind 950 mm lang. Beilagstücke zwischen den Gußstücken und der Zwangsschiene ermöglichen eine kleine Verschiebung der letzteren nach ihrer Abnutzung. Die Rinnenweite beträgt 49 mm, nur die Weite der an der Zwangsschiene befindlichen Rinne wird von 49 mm an deren Enden auf 45 mm bei den mathematischen Keilspitzen allmählich vermindert.

In Abb. 61 ist ein nicht wendbares Kreuzstück (Doppelherzstück) aus Gußstahl der preußischen Staatsbahnen dargestellt. Seine Länge von Stoß zu Stoß beträgt 2800 mm. Bei hölzerner Unterschwellung sind auch

Verwendung von Kreuzstücken aus Hartguß zuweilen aus einem Stück mit diesen gebildet oder, weil der Block alsdann sehr schwer ausfiel, auch nur den zunächst liegenden inneren Schienenstrang angegossen, oder endlich auch beide Stränge neben dem gewöhnlichen Doppelherzstück gesondert verlegt. Da hierbei der Höhenunterschied zwischen Herzstück und Fahrschiene ausgeglichen werden mußte, falls man nicht ersteres tief in die Schwellen einlassen wollte, so wurden die gesonderten Fahrschienen entweder auf Plattenansätze des Gußblockes, oder auf besondere, von diesem unabhängige Stühle gelagert. Bei jener Anordnung ist die gegenseitige Lage der Schienenstränge besser gewahrt als bei dieser.

Doppelherzstücke mit beweglichen Teilen.

In einzelnen Fällen wurden, wie schon früher gelegentlich (S. 45 und 75) hervorgehoben worden ist, bewegliche Teile auch an den Doppelherzstücken angebracht, um die gefahrbringenden Spurkranzlücken nach Bedarf zeitweilig schließen zu können. Schon Anfang der siebziger Jahre hat Hohenegger¹²¹⁾ auf der österreichischen Nordwestbahn Doppelherzstücke aus Schienen verlegt, welche je zwei, um lotrechte Achsen drehbare Zungenstücke enthielten. Dieselben waren durch zwei Zugstangen und einen Doppelhebel so untereinander verbunden, daß das Öffnen der einen das Schließen der anderen bedingte. Die Bewegung des Doppelhebels geschah von einem gewöhnlichen Weichenbock aus mit Stellhebel und Gegengewicht, außerdem war noch eine besondere selbstthätige Stellvorrichtung ausgeführt. Sie bestand aus vier Druckhebeln, die durch ein Hebelsystem so untereinander und mit dem Kreuzungsstellhebel in Verbindung standen, daß immer die beiden Druckhebel des einen Gleisstranges über Schienenoberkante emporragten, während die beiden anderen gesenkt waren. Die Bewegung der Wechsel der Kreuzungsweichen geschah von einem besonderen Stellbock aus in der Art, daß immer die vier äußeren Zungen sich öffneten, während sich die inneren Zungen anschlossen und umgekehrt. Um dabei mit der Kraft eines mittelstarken Mannes auszukommen, wurden zwei Gewichtshebel mit entsprechenden Gewichten angebracht, die nach einander umzulegen waren.

Gewöhnlich werden jetzt die beiden neben einander liegenden Wechsel einer doppelten Kreuzungsweiche so verbunden, daß der eine Wechsel auf Kreuzung steht, während der andere auf Abzweigung gestellt ist, und umgekehrt. Für alle über die Kreuzung gehenden Fahrten kommt auch die Lage der Kreuzungszungen in Betracht, und zwar immer ein Paar Zungen für ein Paar der Wechsel, indem bei falscher Stellung der betreffenden Zungen beim Fahren gegen ihre Spitze Entgleisung erfolgen, während das andere Kreuzungszungenpaar bei falscher Stellung nur aufgeschnitten würde. Die zusammengehörigen Wechsel- und Herzstückzungenpaare müssen daher von einander abhängig, die beiden Zungenpaare in den Kreuzungen aber unabhängig von einander sein, was durch Gestänge und Winkelhebel von den beiden Stellböcken aus erzielt wird. Steht hierbei einer von den zwei, für Fahrten über die Kreuzung in Frage kommenden Wechseln falsch, so ist das Fahrzeug genötigt, das zugehörige

¹²¹⁾ Konstruktionen von Weichen und Kreuzungen, ausgeführt bei der österreichischen Nordwestbahn von W. Hohenegger, Ztschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1872, S. 247. M. Abb.

Herzstückzungenpaar aufzuschneiden und dadurch eine Umstellung des falsch stehenden Wechselzungenpaares zu bewirken¹²²⁾.

Vergleich zwischen den Bauarten der Herz- und Kreuzstücke.

Wenn auch schon bei den bisherigen Besprechungen der Ausführung von Herz- und Kreuzstücken die hauptsächlichsten Vorteile und Nachteile der verschiedenen Bauarten berührt worden sind, so sollten doch schließlich nochmals vergleichende Betrachtungen angestellt und, wenn möglich, Schlußfolgerungen daraus gezogen werden. Es ist dies jedoch eine schwierige und bedenkliche Aufgabe, die nicht nur eigene Erfahrung, sondern vor allem einen hohen Standpunkt voraussetzt, um mit weitem Blick und ohne vorgefaßte Meinung ein richtiges Urteil sich bilden zu können. Wer wäre hierzu berufener, als die große Körperschaft hervorragender Techniker des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen! Und doch ist auch das umfassende, auf dem weiten Gebiete des Vereins gewonnene statistische Material oft nicht genügend gleichartig, um unmittelbar verglichen werden zu können, und es fehlen genaue Angaben über die besonderen Umstände, unter welchen dasselbe gewonnen wurde. Jedenfalls sind die in den Technikerversammlungen zu verschiedenen Zeiten ausgesprochenen Meinungen an sich und etwaige Einschränkungen und Abänderungen früherer Aussprüche durch spätere nur unter sorgfältiger Berücksichtigung der jeweiligen Verhältnisse richtig zu verstehen und zu beurteilen.

Um eine gewisse Übersicht über die geschichtliche Entwicklung der ganzen Angelegenheit zu gewinnen, sollen alle den Technikerversammlungen vorgelegten einschlägigen Fragen und die in Form von Schlußfolgerungen gegebenen Antworten nachstehend kurz zusammengestellt werden.

Der Technikerversammlung zu Dresden im Jahre 1865 lag die Frage vor¹²³⁾:

„Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung von Weichen (Wechseln) und Herzstücken aus Gußstahl, sowie von Herzstücken aus Hartguß vor; sind diese Materialien für Weichen in Hauptgleisen zur allgemeinen Anwendung zu empfehlen?“

Es waren 36 Verwaltungen mit Beantwortungen beteiligt. Bei der Fragestellung wurde noch kein Unterschied zwischen Schienenherzstücken und voll gegossenen Herzstücken aus Stahl gemacht, und auch aus den Mitteilungen der Einzelverwaltungen ist nicht immer die gemeinte Art zu erkennen; jedenfalls sind in der Regel Schienenherzstücke aus Stahl gemeint. Die Schlußfolgerung nun lautete:

„Herzstücke aus Gußstahl und Hartguß von guter Konstruktion und vorzüglichem Materiale sind zu empfehlen. Für die freie Bahn (bei den großen Fahrgeschwindigkeiten daselbst) sind Herzstücke aus Gußstahl vorzuziehen.“

Die Münchener Technikerversammlung hatte sich im Jahre 1868 über die Frage:

„Welche Erfahrungen hat man mit den in einem Stücke gegossenen Gußstahlherzstücken gemacht, und wie haben sich die Herzstücke bewährt, deren Spitzen aus einzelnen bearbeiteten Gußstahlstücken bestehen?“

¹²²⁾ Doppelte Kreuzungsweichen mit Zungenkreuzungen. Verbindung der Kreuzungszungenpaare mit den zugehörigen Weichenzungenpaaren. Von H. Büssing, Ing. in Braunschweig und Reg.- u. Baurat Francke in Nordhausen. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1892, S. 13, 111.

¹²³⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., I. Ergänz.-Bd., S. 52.

auszusprechen, wobei die Erfahrungen von vierzehn, bezw. zwölf Verwaltungen in Betracht kamen. Unter Herzstücken mit Stahlspitzen waren jene gemeint, bei welchen Stahlteile mit einem gußeisernen Hauptkörper vereinigt sind. Der Beschluß zu dieser Frage lautete¹²⁴⁾:

„a) Mit den aus einem Stück gegossenen Gußstahlherzstücken sind überall vorzügliche Ergebnisse erzielt, vorausgesetzt, daß das Material ohne Fehler war und die Endzapfen zur Befestigung der Anschlußschienen nicht so schwach konstruiert waren, daß Querbrüche entstehen konnten.

b) Herzstücke mit Gußstahlspitzen und Leitschienen haben sich ebenfalls gut bewährt, vorausgesetzt, daß die Befestigung auf dem massenhafteren Gußkörper eine durchaus feste war und im Stahl keine Fehler sich fanden.“

Auch die Technikerversammlung zu Stuttgart (1878) beschäftigte sich mit den von vierzig Verwaltungen eingegangenen Beantwortungen der Frage¹²⁵⁾:

„Welche Erfahrungen liegen über die Haltbarkeit der in einem Stück gegossenen Herzstücke aus Gußstahl im Vergleich zu solchen aus Hartguß und zu den aus Schienen zusammengesetzten Herzstücken vor?“

Von den vierzig Verwaltungen geben nach ihren Erfahrungen siebzehn den in einem Stück gegossenen Herzstücken aus Gußstahl unbedingt den Vorzug vor solchen aus Hartguß und den aus Schienen zusammengesetzten Herzstücken. Ferner halten sieben Verwaltungen die Herzstücke aus Gußstahl und solche aus Hartguß gleich gut, jedoch besser als die aus Schienen zusammengesetzten Herzstücke, und drei Verwaltungen geben den Hartgußherzstücken vor den übrigen Ausführungen den Vorzug.

Endlich wenden sieben Verwaltungen Hartgußherzstücke und sechs Verwaltungen, welche die in einem Stücke gegossenen Gußstahlherzstücke aus eigener Erfahrung nicht kennen, aus Schienen zusammengesetzte Herzstücke an, bezw. geben ihnen den Vorzug.

Die Schlußfolgerung, welche die Versammlung annahm, lautete:

„Nach der Erfahrung der überwiegenden Mehrzahl der Bahnen, welche in einem Stücke gegossene Herzstücke aus Gußstahl neben solchen aus Hartguß und aus Schienen zusammengesetzten Herzstücken verwendet haben, verdienen die in einem Stück gegossenen Gußstahlherzstücke vor den beiden anderen Konstruktionsarten den Vorzug“¹²⁶⁾.

Sechs Jahre später lag ein Bericht über die Beantwortungen der Frage:

„Welche Herzstücke und Durchschneidungen (aus Flußstahl, Stahlschienen oder Hartguß) haben sich in Hinsicht auf Dauer, Sicherheit und sanftes Fahren am besten bewährt?“

der Technikerversammlung zu Berlin (1884) vor¹²⁷⁾, welcher besonderes Interesse deshalb beansprucht, weil aus den eingehenderen Einzelbeantwortungen recht deutlich

¹²⁴⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., III. Ergänz.-Bd., S. 74.

¹²⁵⁾ Ebenda. VI. Ergänz.-Bd., S. 131.

¹²⁶⁾ Es darf nicht übersehen werden, daß sich die hier geäußerten Urteile größtenteils auf die Erfahrungen mit älteren Konstruktionen von Herzstücken gründen, die aus eisernen, höchstens verstärkten Schienen bestanden, deren Verbindung untereinander mittels Hülsenbolzen und mit der Unterlagsplatte durch Vernietung in ungenügender Weise geschah.

¹²⁷⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänz.-Bd., S. 131.

hervortritt, wie verschiedenartig die aus den Erfahrungen gezogenen Schlüsse je nach dem zufälligen Zusammentreffen der vielen verschiedenen, Einfluß nehmenden Umstände ausfallen.

Die Versammlung faßte das Gesamtergebnis in nachstehender Schlußfolgerung zusammen:

„Es haben sich sowohl die von Hartguß, als auch die von Gußstahl und die von Schienen hergestellten Herzstücke in Bezug auf Dauer, Sicherheit und sanftes Fahren im allgemeinen bewährt, und zwar die von Schienen hergestellten dann, wenn die einzelnen Teile von entsprechendem Material hergestellt und fest miteinander verbunden sind; zur Erreichung des sanften Fahrens kommt es übrigens weniger auf das Material, als auf die entsprechende Konstruktion an.“

Viel mehr ins einzelne gehend ist endlich der für die Straßburger Technikerversammlung (1893) erstattete Bericht, entsprechend der folgenden eingehenden Fragestellung¹²⁸⁾:

„Welche neuen Erfahrungen liegen vor:

A. Über die Bewährung (Dauer, Sicherheit, sanftes Fahren) von Herzstücken in Hinsicht auf die für die Herstellung derselben verwendeten Materialien (Gußstahl, Stahlschienen, Hartguß) und welche Anforderungen werden an die Materialbeschaffenheit (Festigkeit, Härte u. s. w.) gestellt?

B. Über die Anordnung von Herzstücken, und zwar:

- a) Sind die Fahrflächen der Herzstücke entsprechend jenen der Schienen geneigt herzustellen?
- b) Sind die Hornschienen entsprechend der Spurkranzneigung zu überhöhen?
- c) Ist der Anschluß der Fahrschienen in fester oder schwebender Stoßverbindung auszuführen?“

Es waren zweiunddreißig Verwaltungen an der Beantwortung beteiligt. Die Schlußfolgerung lautete:

„Die Bewährung der Herzstücke in Bezug auf Dauer, Sicherheit und sanftes Fahren hängt, für alle Arten einen gleich starken Verkehr vorausgesetzt, nicht nur von der Beschaffenheit des Materiales, sondern auch von der Art der Zusammensetzung und Sorgfalt der Unterhaltung ab. Während die Dauer in erster Linie durch den Stoff, das sanfte Fahren in erster Reihe durch die Bauart bedingt ist, hängt die Betriebssicherheit hauptsächlich von der Sorgfalt der Unterhaltung ab.

Die den Anschlußschienen gegenüber stärkere Beanspruchung des Herzstückes durch die an den Enden, Knien und Spitzen auftretenden lot- und wagrechten Stoßkräfte bedingt:

- 1) ein außerordentlich widerstandsfähiges Material, welches für die Knieschienen der Herzstücke der Abnutzung wenig unterworfen ist und für die Spitze gleichmäßig, sehr fest und zäh sein muß;
- 2) einen besonders innigen Zusammenhang aller Teile, welcher die Fahr-sicherheit auch ohne ungewöhnliche Aufmerksamkeit des Bahnunterhaltungspersonales verbürgt, ein sanftes Befahren gewährt und einem

¹²⁸⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd., S. 148.

vorzeitigen Verschleiß vorbeugt, jedoch unter Rücksichtnahme auf möglichst leichte Bedienung sämtlicher Verbindungsteile.

Die ungewöhnlich schweren und starren Hartgußherzstücke sind infolge ihres harten Befahrens und ihres an allen Stoßstellen zu Ausbröckelungen neigenden Materiales im Verschwinden begriffen, bei den meisten Verwaltungen auch aus den schnellbefahrenen Hauptgleisen in die Nebengleise verlegt worden, wo sie ohne Minderung der Betriebssicherheit von großer Dauer sind.

Die leichteren und weniger starren Flußstahlherzstücke werden zur Zeit am meisten verwendet und haben sich bewährt; ihr Material soll härter und fester als das der Gußstahlschienen sein.

Die in Bezug auf Schwere und Biagsamkeit mit dem anschließenden Gestänge gut übereinstimmenden Schienenherzstücke befahren sich bei hinreichend bemessener Länge, festem Zusammenhang und widerstandsfähigem Materiale am sanftesten, lassen auch in Bezug auf Sicherheit nichts zu wünschen übrig. Die älteren Schienenherzstücke mit genieteteter Schienenspitze haben sich am wenigsten bewährt. Herzstücke aus gewöhnlichen Stahlschienen mit Schienenspitze finden zumeist nur in minder stark befahrenen Gleisen und für außergewöhnliche Kreuzungsverhältnisse mit Vorteil Verwendung. Die Schienenherzstücke mit geschmiedeter Flußstahlblockspitze haben sich in jeder Beziehung sehr gut bewährt. Voraussetzung hierbei ist, daß die Knieschienen besonders hart sind und mindestens 60 bis 65 kg für das qmm Zugfestigkeit besitzen, die Spitzen dagegen aus geschmiedetem Flußstahl (Tiegelgußstahl) bestehen, möglichst zähe sind und auf das qmm eine Zugfestigkeit von mindestens 75 bis 80 kg aufweisen und endlich daß Schienen und Spitzen fest miteinander verbunden sind.

Die Fahrflächen der Herzstücke sind jenen der bald mit, bald ohne Neigung verlegten Weichenschienen entsprechend herzustellen.

Eine der Spurrkranzneigung entsprechende Überhöhung der befahrenen Hornschienen empfiehlt sich für alle einfachen Gußherzstücke, ist aber nicht unbedingt nötig für die Schienenherzstücke.

Für die Schienenherzstücke empfiehlt sich der schwebende Stoß, für die Gußherzstücke — insbesondere für umwendbare — der feste Stoß.“ —

Schließlich mag noch auf die Erfahrungen mit etwa 2000 Schienenherzstücken neuerer Anordnung auf der früheren Rheinischen Eisenbahn, dem Gebiete der späteren linksrheinischen k. preußischen Eisenbahndirektion zu Köln, hingewiesen werden¹²⁹⁾. Die angezogene Abhandlung ist gegen eine andere¹³⁰⁾ gerichtet, welche sehr entschieden für Blockherzstücke aus Gußstahl eingetreten war.

Als besonders zweckmäßig wird hervorgehoben, daß das Material für die Spitze und für die Knieschienen, der verschiedenartigen Beanspruchung gemäß, nach Härte und Zähigkeit verschieden gewählt und jeder Teil für sich ausgewechselt

¹²⁹⁾ Über Herzstückkonstruktionen. Von E. Rüppell, Reg.- u. Baurat in Köln. M. Abb., Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1884, S. 39.

¹³⁰⁾ Über die Konstruktion der Herzstücke; Glaser's Ann. 1883, Bd. XIII, S. 52. Siehe außerdem: Über die Konstruktion der Herzstücke, Glaser's Ann. 1884, Bd. XV, S. 32 und Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1884, S. 230.

werden könne. Die bei dem umwendbaren Blockherzstück nicht nur unter diesem, sondern auch unter den gegenüberliegenden Fahr- und Zwangschienen erforderlichen Unterfütterungen kämen bei den Schienenherzstücken in Wegfall; die Herzstücke könnten mit den vor- und hinterliegenden Schienen in gewöhnlicher Weise verlascht werden. Indem die Knieschienen beliebig lang angenommen werden könnten, sei nicht nur für die Schieneneinteilung in der Weiche ein größerer Spielraum gegeben, sondern es würden auch die schwer auszubildenden Stoßverbindungen der Blockherzstücke überhaupt erspart. Das Schienenherzstück behalte endlich fast dieselbe Elastizität wie das gewöhnliche Gleis, während sich das schwere Blockherzstück hart befahre.

Auch die Haltbarkeit der Schienenherzstücke sei sehr zufriedenstellend gewesen. An 2500 geschmiedeten Stahlkeilen seien bis dahin Abbrüche nicht beobachtet worden; die vorschriftsmäßige Herstellung derselben sei besser zu überwachen als die der Gußstahlherzstücke, die sich teils vorzüglich, teils schlecht erwiesen, ohne daß die Fehler vorher nachzuweisen seien. Von den für die Rheinische Eisenbahn in den Jahren 1877 bis 1882 gelieferten 2519 Stahlkeilen seien bis Ende 1881 kein einziger, im Jahre 1882 nur vier Stück ausgewechselt worden, größtenteils nur deshalb, weil in der ersten Zeit eine für die Beanspruchung nicht ganz genügende Gußstahlgüte vorgeschrieben worden war.

Auf den bayerischen Staatsbahnen befanden sich damals 6400 Kreuzungen mit Gußstahlkeilen, die sich ebenfalls sehr gut bewährten.

Schienenherzstücke mit Stahlkeil sind jetzt auch auf den preußischen Staatsbahnen allgemein vorgeschrieben.

§ 16. Schienenunterlagen innerhalb der Weichen. — Als Unterlagen für die Schienenstränge innerhalb der Weichen eignen sich am besten Querschwellen, so zwar, daß solche meistens auch beim Langschwellenoberbau zur Verwendung gelangten; nur die Backenschienen und Zungen erhielten zuweilen eine Unterstützung ihrer ganzen Länge nach¹³¹⁾. Bezüglich des Materiales für die Querschwellen ist zu bemerken, daß auch jetzt noch gewöhnlich vollkantiges Eichenholz, öfters aber auch Eisen vorkommt. Holzschwellen verlangen in der Regel eine Anzahl besonderer Unterlagsplatten, während Eisenschwellen verschieden gelocht werden müssen, was besonders bei Weichen in gekrümmten Hauptgleisen, den Zweibogenweichen, in's Gewicht fällt.

Die Gesichtspunkte, welche für die Schwelleneinteilung überhaupt maßgebend sind, sollen insbesondere für die einfache Weiche dargelegt werden.

Wie schon bei Besprechung des Wechsels angegeben worden ist, darf das hintere Ende der Backenschiene niemals zwischen Spitze und Wurzelpunkt der Zungenschiene liegen. Zuweilen wird es neben dem letztgenannten Punkt angeordnet, öfters trifft es auch ein Stück hinter denselben. An der Zungenwurzel wird je nach der Art der Wurzelbefestigung ein ruhender oder freiliegender Stoß ausgeführt, ersterer unter Benutzung einer Schwelle von besonderer Breite. In der Nähe der Zungenspitze ist, abgesehen von Stellwerksweichen, die Lage einer einfachen oder einer doppelten Schwelle durch die Art der verwendeten Stellvorrichtung be-

¹³¹⁾ Eiserner Langschwellenkonstruktion für Wechsel. Von Anton Veronek, Ingenieur der Karl Ludwig-Bahn. M. Abb., Ztschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1882, S. 140. Siehe übrigens auch: Nochmals die Einheitsweiche, Deutsche Bauz. 1882, S. 533.

dingt. Zwischen die so bestimmten Schwellen kommen andere zu liegen, deren gegenseitige Abstände meist kleiner wie auf der freien Bahn genommen werden, namentlich wenn die Wechselzungen aus Schienen gewöhnlichen Querschnittes hergestellt sind. Der Stoß vor der Zungenspitze, welcher den Anfang der Weiche bestimmt, wird je nach seiner Entfernung von dieser Spitze freiliegend oder ruhend gebildet, am liebsten freiliegend, damit vor der Weiche die sonst übliche Schwellenlage eintreten kann.

Um die innerhalb des Wechsels liegenden Schwellen widerstandsfähiger zu machen und ihre Höhenlage zu sichern, hat man sie früher durch zwei hölzerne Langschwellen, die unter oder über ihnen angebracht waren, zu einer Art Rost vereinigt; manchmal ersetzte man die Langschwelle aus Holz durch passende Formeisen. Nachdem sich aber gezeigt hatte, daß bei solcher Längsverbinding die Querschwellen nicht einzeln nach Bedarf angehoben werden konnten, ließ man sie in der Regel weg. Bei den neueren Wechselkonstruktionen gewährt die unter Backenschiene und Zunge liegende Längsplatte eine Verbindung der Querschwellen untereinander.

An der Kreuzung kommt bei Schienenherzstücken eine starke Schwelle unter die Herzstückspitze und eine andere solche nahe an den Kniepunkt zu liegen und das vordere Ende der Knieschienen wird gewöhnlich zwischen zwei Schwellen gelagert. Ist die Spitze aus Schienen zusammengesetzt, so wird auch das hintere Ende des Herzstückes in der Regel freiliegend angeordnet, ist dagegen ein Gußstahlkeil verwendet, so wird bei den üblichen Abmessungen desselben ein ruhender Stoß daselbst notwendig. Der Abstand der übrigen unter dem Herzstück erforderlichen Schwellen ist mit Rücksicht auf die außerdem noch auf ihnen ruhenden Gleisstränge anzunehmen.

Bei Blockherzstücken lagert man deren Enden auf starke Schwellen und schaltet andere nach Bedarf zwischen dieselben. Der Höhenunterschied zwischen Block und Fahrsträngen ist durch Einschneiden des ersteren in die Schwellen, oder durch Auflagern der letzteren auf Unterlagsplatten oder in Stühle auszugleichen. Die Richtung dieser, unter vier Schienensträngen durchreichenden Schwellen ist gewöhnlich senkrecht zur Achse des Hauptgleises. Was sodann die Unterlagen zwischen Wechsel und Kreuzung betrifft, so erhalten im Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen die vier Schienenstränge eine gemeinschaftliche Schwellenlage, wobei das Anwachsen der Schwellenlänge vom Wechsel gegen die Kreuzung hin sprungweise erfolgt, so daß immer eine Anzahl aufeinander folgender Schwellen gleiche Länge erhält und nicht zu viele verschiedene Längen vorkommen. Von der Lage der Schwellen senkrecht zum Hauptgleis wird nur zuweilen ein wenig abgewichen, wenn es z. B. die in der Querrichtung liegenden Schienenstöße erwünscht erscheinen lassen.

Hinter dem Herzstück endlich werden ebenfalls noch einige lange Schwellen eingelegt, bis der Abstand der auseinander laufenden Gleise groß genug geworden ist, um für jedes derselben eine besondere Schwellenlage ohne Schwierigkeiten ausführen zu können.

Im Gegensatz zu der vorstehend beschriebenen Ausführung einer gemeinschaftlichen Schwellenlage unter allen vier Gleissträngen innerhalb der Weiche steht die besonders in Frankreich beliebte Anordnung, wobei einige längere Schwellen nur unter dem Kreuzungsblock verlegt, im übrigen aber lauter Stücke gewöhn-

licher Länge so verwendet werden, daß Haupt- und Zweiggleis eine besondere Schwellenlage erhält. Mancherlei Unregelmäßigkeit und eine sehr dichte Lage der Schwellen ist dabei nicht zu vermeiden.

In ähnlicher Weise wie bei den einfachen Weichen wird auch bei den anderen Weichenformen verfahren.

Über die Frage der eisernen Schienenunterlagen in den Weichen geben wieder die Beratungen in den Technikerversammlungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen erwünschte Aufschlüsse. Auf der achten Versammlung derselben zu Stuttgart stand der Bericht über die Frage:

„Ist die allgemeine Einführung ganz eiserner Weichen zu empfehlen und ist für die Unterstützung der Zungen und Anschlagschienen die Anwendung eiserner Langschwellen, welche nur an den Enden durch Querschwellen verbunden sind, genügend?“
zur Beratung¹³²⁾.

Die Schlußfolgerung dazu lautete:

„Die Verwendung ganz eiserner Weichen wird empfohlen. Für die Unterstützung der Zungen und Anschlagschienen genügen, falls solider Untergrund und gute Kiesbettung vorhanden sind, eiserne Langschwellen hohen Profils, die nur an den Enden durch Querschwellen verbunden sind. Zur Sicherung der Spurweite wird die Verbindung der Langschwellen zwischen den Endquerschwellen durch eine oder zwei Querverbindungen empfohlen. Bei weniger gutem Untergrunde und weniger guter Kiesbettung, sowie bei Verwendung schmiedeiserner Platten¹³³⁾ an Stelle der Langschwellen ist eine größere Zahl von Querschwellen behufs besserer und gleichmäßigerer Unterstützung der Weiche notwendig.“

Ein mit einer vergleichenden Zusammenstellung der von den Eisenbahnverwaltungen bei ganz eisernen Weichen angewandten Systeme versehener Bericht über die Beantwortungen der Frage:

„Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung ganz eiserner Weichen vor und welche Konstruktionen derselben sind zu empfehlen?“
kam auf der Berliner Technikerversammlung des Jahres 1884 zur Beratung¹³⁴⁾.

Die angenommene Schlußfolgerung dazu lautete:

„Bei den ganz eisernen Weichen hat sich sowohl das Lang- als das Querschwellensystem bei entsprechenden Konstruktionsformen, ausreichenden Abmessungen und gutem Bettungsmateriale bewährt; indessen ist das Urteil in Betreff des guten Erfolges bei Weichen auf eisernen Querschwellen ein einstimmiges, bei Weichen auf Langschwellen dagegen geteilt.“

Die einfachen Plattenweichen entsprechen den Anforderungen nicht.“

Die neuesten Äußerungen finden sich in dem Berichte zur Frage:

„Welche neueren Erfahrungen liegen über die Anwendung ganz eiserner Weichen vor?“
welcher für die 1893 in Straßburg abgehaltene vierzehnte Technikerversammlung abgestattet wurde.

¹³²⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd. 1878, S. 146.

¹³³⁾ Derartige Anordnungen wurden mit dem Namen „Plattenweichen“ bezeichnet.

¹³⁴⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., IX. Ergänz.-Bd. 1884, S. 111.

Die Versammlung nahm auf Grund derselben die folgende Schlußfolgerung an¹³⁵⁾:

„Nur zwei Verwaltungen, die k. bayerischen Staatseisenbahnen und die k. sächsischen Staatseisenbahnen, haben Erfahrungen mit Weichen auf eisernen Langschwellen mitgeteilt. Bei den bayerischen Staatsbahnen hat diese Bauart wesentliche Anstände nicht ergeben, bei den sächsischen Staatsbahnen haben die Langschwellen Neigung zu Längsrissen gezeigt. Die k. k. priv. österreichische Nordwestbahn und Südnorddeutsche Verbindungsbahn haben Weichen mit Zungenvorrichtungen auf eisernen Langschwellen, welche sich bewährten. Die sächsischen Staatsbahnen haben kürzlich auch eine Haarmann'sche Schwellenschienenweiche¹³⁶⁾ verlegt, über die jedoch Erfahrungen noch nicht vorliegen.

Über die Bauart mit eisernen Querschwellen sprechen sich alle Verwaltungen günstig aus. Es ist indessen genaue, nach Lehren leicht auszuführende Lochung der Schwellen und genaue Bearbeitung und Zurichtung aller Weichenteile in der Werkstätte erforderlich, dann aber erfolgt auch die Verlegung der Weiche und ihrer Gleise bis hinter das Herzstück rascher, leichter und genauer als bei Holzschwellen. Es erscheint zweckmäßig, die Zungenvorrichtungen auf durchgehende Eisenplatten zu befestigen.

Die Bettung muß wo möglich aus Kleinschlag von Steinen bestehen, bei Bettung aus Kies muß dieser grob und jedenfalls besser sein, als es bei Holzschwellen nötig sein würde. Alsdann sind aber auch die Unterhaltungskosten der Weichen geringer als bei Holzschwellen. Der Betrieb ist sicherer und das Befahren ruhiger infolge der zuverlässigeren Befestigung der Schienen auf den Schwellen, sodaß Spurerweiterungen ausgeschlossen erscheinen.

Ein Nachteil gegenüber der Bauart mit Holzschwellen ist die unter Umständen umfangreichere Zerstörung der auf eisernen Schwellen liegenden Weichengleise bei Entgleisungen.“

¹³⁵⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd. 1894, S. 139.

¹³⁶⁾ Über die Haarmann'sche Schwellenschienenweiche siehe: Haarmann, Das Eisenbahngleis, Leipzig 1891, S. 381.

Zweiter Abschnitt.

Berechnung der Weichen.

A. Einfache Weichen.

§ 17. **Einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis. Zweibogenweiche.** — Durch die bisherigen Besprechungen ist der geometrische Zusammenhang der verschiedenen Teile einer einfachen Weiche im Großen und Ganzen klargelegt. Es geht daraus insbesondere hervor, daß der vom Wechsel zum Herzstück führende Schienenstrang des abzweigenden Gleises im allgemeinen eine Folge von sich berührenden Bögen und geraden Strecken darstellt, indem der eigentliche Weichenbogen einerseits die an ihre Backenschiene angeschlossene Wechselzunge in deren Wurzelende, andererseits einen geradlinigen Schenkel des Kreuzungswinkels berührt; in manchen Fällen wird noch zwischen Wurzelpunkt der Zunge und Weichenbogen ein gerades Stück gedacht aus Gründen, die durch die nachfolgenden Betrachtungen klargelegt werden. Daß die Fahrkante der ablenkenden Zunge kreisförmig oder gerade sein kann, ist schon im § 3 auseinandergesetzt worden; bezüglich der Form des ablenkenden Stranges wäre hier noch besonders zu bemerken, daß derselbe in der Regel ebenfalls kreisförmig angenommen wird. Es ist zwar der Vorschlag gemacht worden, an Stelle des Kreises eine Parabel zweiter Ordnung zu setzen¹³⁷⁾, um dadurch die Rechnung bequemer zu gestalten, doch hat dieser Vorschlag jedenfalls keine weitgehende Beachtung gefunden. Im folgenden wird der Weichenbogen als Kreisbogen gedacht.

Es kommt nun darauf an, die geometrische Anordnung der verschiedenen Weichenarten auch rechnerisch genau festzulegen. In diesem Paragraphen soll zunächst die einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis behandelt und die sogenannte Normalweiche als besonderer Fall derselben aufgefaßt werden¹³⁸⁾.

¹³⁷⁾ Pinzger, Die geometrische Konstruktion von Weichenanlagen für Eisenbahngleise, Aachen 1879.

¹³⁸⁾ Von hier einschlägigen Abhandlungen seien erwähnt: Georg Bauer, städtischer Ingenieur in Nördlingen, Über die Berechnung und Absteckung der Schienenwege in Bahnhöfen, Allgem. Bauz. 1854. Dr. Nell und Kaufmann, Ingenieure bei der hessischen Ludwigsbahngesellschaft, Lehre von den Eisenbahnkurven und Ausweichgleisen, Stuttgart 1861. Professor Dr. E. Winkler, Vorträge über Eisenbahnbau, 2. Heft: Die Weichen und Kreuzungen, Prag 1869. Heusinger's Handbuch für Spezielle Eisenbahntechnik, 1. Bd., IX. Kap., bearbeitet von Prof. Sonne, 1. Aufl. 1870. Ernst und Gottsleben, Handbuch für Gleisanlagen, Wien 1871. Professor Pinzger, Die geometrische Konstruktion von Weichenanlagen für Eisenbahngleise, Aachen 1879. Leuschner, Ingenieur der k. k. priv. österr. Südbahngesellschaft, Berechnung von Bahnhofgleisen, Wien 1873. Betriebsinspektor A. J. Susemihl, Gleisberechnungen, Berlin 1879. Professor, dipl. Ing. F. Steiner, Allgemeine Theorie der Kurvenweichen und der Durchkreuzung zweier Weichen, Technische Blätter 1882, 1. Heft. P. E. Ekama, Die mathematische Berechnung

Abb. 62 stellt eine einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis bei Abzweigung auf der hohlen Seite, eine sogenannte einseitige (konkave) Zweibogenweiche vor, wobei die Mittelpunkte des ursprünglich vorhandenen und des abzweigenden Gleises auf derselben Seite liegen. Wie bisher immer, sind auch hier die Schienenstränge durch ihre Leit- oder Fahrkanten dargestellt. Der Allgemeinheit halber werde angenommen, der Weichenbogen schließe nicht unmittelbar an das Zungenende an, sondern es liege zwischen ihm und diesem Ende eine gerade Strecke $C_1E = v_2$, auch die gerade Backenschiene dieser Zunge werde mit ihrem hinteren Ende D um

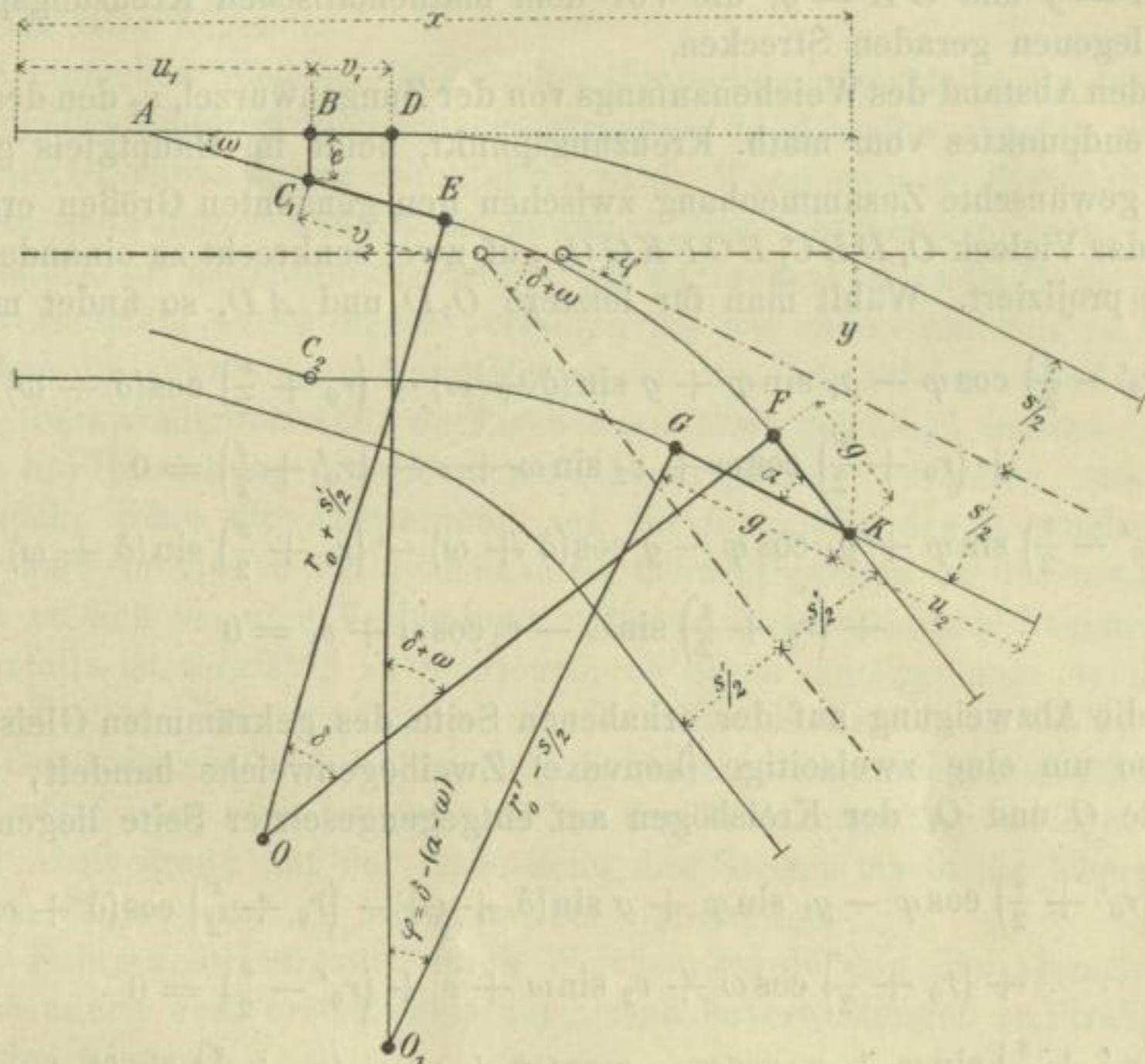


Abb. 62. Einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis. Abzweigung auf der Innenseite.

das Stück $BD = v_1$ über dieselbe hinausragend gedacht. Es wäre zwar nicht notwendig, die des Wechsels wegen einzulegende gerade Strecke nur auf Backenschienenlänge reichen zu lassen; doch werde dies angenommen.

Außerdem bezeichne:

s die Spurweite des Hauptgleises, s' jene des Weichengleises.

$BC_1 = e$ die Summe der Breite der Spurkranzrinne und jener des Schienenkopfes,

und geometrische Konstruktion von Weichen und Kreuzungen in gekrümmten Eisenbahngleisen, Wien und Haag 1887. Ingenieur F. v. Emperger, Die Kurvenweiche, eine neue Methode ihrer Berechnung, Zeitschr. d. österr. Ing.- u. Arch.-Ver. 1889. Kisfaludi Lipthay Sándor, Vasútépítéstan, Budapest 1891; eine deutsche Übersetzung der Kapitel über Berechnung der Weichen und Gleisanlagen von Arthur Thiering, Budapest 1892. Professor Goering, Abschnitt „Weichen“ in der Encyclopädie des gesamten Eisenbahnwesens, Wien 1894. Des Verfassers Aufsatz: Über Weichen in Gleiskrümmungen, Zweibogenweichen, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1897, S. 49. Geh. Baurat Blum, Die Verwendung von Weichen mit gekrümmtem Mutterstrang, Centralbl. d. Bauverw. 1897, S. 318, 327.

ω den Winkel zwischen der Backenschiene und einer Tangente, welche im Wurzelpunkte einer gekrümmten, an ihre Backenschiene angerückten Zunge gezogen ist; bei gerader Bildung der Zunge würde dieser Winkel den Sonderwert β annehmen,

α den Kreuzungswinkel,

δ den Mittelpunktswinkel des Weichenbogens,

$\varphi = \delta - (\alpha - \omega)$ denjenigen des Stammgleisbogens,

r_0' den Achsenhalbmesser des letzteren und r_0 denjenigen des Weichenbogens,

$FK = g$ und $GK = g_1$ die vor dem mathematischen Kreuzungspunkte gelegenen geraden Strecken,

u_1 den Abstand des Weichenanfangs von der Zungenwurzel, u_2 den des Weichenendpunktes vom math. Kreuzungspunkt, beide im Hauptgleis gemessen.

Der gewünschte Zusammenhang zwischen den genannten Größen ergibt sich, wenn man das Vieleck $O_1 D B C_1 E O F K G O_1$ auf zwei senkrecht zu einander stehende Richtungen projiziert. Wählt man für letztere $O_1 D$ und $A D$, so findet man:

$$(1) \quad \begin{cases} \left(r_0' - \frac{s}{2} \right) \cos \varphi - g_1 \sin \varphi + g \sin(\delta + \omega) - \left(r_0 + \frac{s'}{2} \right) \cos(\delta + \omega) + \\ \quad + \left(r_0 + \frac{s'}{2} \right) \cos \omega + v_2 \sin \omega + e - \left(r_0' + \frac{s}{2} \right) = 0 \\ \left(r_0' - \frac{s}{2} \right) \sin \varphi + g_1 \cos \varphi - g \cos(\delta + \omega) - \left(r_0 + \frac{s'}{2} \right) \sin(\delta + \omega) + \\ \quad + \left(r_0 + \frac{s'}{2} \right) \sin \omega - v_2 \cos \omega + v_1 = 0 \end{cases}$$

und, falls die Abzweigung auf der erhabenen Seite des gekrümmten Gleises erfolgt, es sich also um eine zweiseitige (konvexe) Zweibogenweiche handelt, wobei die Mittelpunkte O und O_1 der Kreisbögen auf entgegengesetzter Seite liegen,

$$(2) \quad \begin{cases} - \left(r_0' + \frac{s}{2} \right) \cos \varphi - g_1 \sin \varphi + g \sin(\delta + \omega) - \left(r_0 + \frac{s'}{2} \right) \cos(\delta + \omega) + \\ \quad + \left(r_0 + \frac{s'}{2} \right) \cos \omega + v_2 \sin \omega + e + \left(r_0' - \frac{s}{2} \right) = 0 \\ - \left(r_0' + \frac{s}{2} \right) \sin \varphi + g_1 \cos \varphi - g \cos(\delta + \omega) - \left(r_0 + \frac{s'}{2} \right) \sin(\delta + \omega) + \\ \quad + \left(r_0 + \frac{s'}{2} \right) \sin \omega - v_2 \cos \omega + v_1 = 0. \end{cases}$$

Von den in diesen Gleichungen vorkommenden Größen sind in erster Linie als gegeben zu betrachten die Spurweiten s und s' der Gleise, die durch die Anordnung des Wechsels bestimmten Größen e , Winkel ω und v_1 , wie auch der Kreuzungswinkel α , weil derselbe immer nur in einigen wenigen, von vornherein festgelegten Werten zur Anwendung kommt. Von den übrigen Größen, nämlich

$$r_0', r_0, g, g_1, v_2, \delta$$

können noch vier gegeben sein oder angenommen werden, worauf die letzten zwei aus den Gleichungen (1) oder (2) bestimmt sind.

Welche von den genannten Größen gewählt und welche berechnet werden sollen, hängt von besonderen Umständen ab, wobei noch folgendes zu beachten ist:

Die Kreuzungsgerade g ist eher klein als groß zu wählen, weil in dem Maße als sie wächst, der Halbmesser des Weichenbogens abnimmt, weil bei den überhaupt in Betracht kommenden Längen derselben die Räder vermöge ihrer

Trägheit auch innerhalb der Geraden am äußeren Strange anlaufen, wobei die durch Einschaltung eines geraden Stückes bewirkte Unstetigkeit um so weniger fühlbar wird, je kleiner dieses ist, und weil endlich im Grunde genommen doch nur die im Kreuzungsblock festgelegten Längen thatsächlich zur Ausführung gelangen.

Eine möglichst flache Krümmung des Weichenbogens, also ein thunlich großer Halbmesser desselben, ist unter allen Umständen anzustreben, besonders auch weil die sonst in Bogengleisen erforderliche Überhöhung des äußeren Schienenstranges innerhalb der Weiche nur schwer ausführbar ist. Bezüglich dieser Angelegenheit gilt zur Zeit etwa folgendes.

Bei einfachen Weichen im geraden Hauptgleis unterbleibt in der Regel die Überhöhung des äußeren Weichenbogenstranges, da derselbe ohnehin meistens mit verminderter Geschwindigkeit durchfahren wird. Wenn man bei Einschaltung solcher Weichen in gekrümmte Bahngleise zuweilen eine Überhöhung auch im geraden Hauptgleisstück zur Durchführung bringt, um dadurch allzu große Unstetigkeiten der Bahn zu vermeiden, so ist dieses Verfahren als ein ungewöhnliches zu bezeichnen. Bei Weichen in gekrümmten Hauptgleisen ist die Überhöhung erforderlich, wenn nicht die Geschwindigkeit aller durchgehenden Züge gemäßigt werden soll. Leider ist jedoch die Herstellung derselben mit Schwierigkeiten verbunden. Am leichtesten geht es noch, wenn die Abzweigung auf der Innenseite des Bogengleises erfolgt, doch sind auch in diesem Falle mancherlei Schwierigkeiten zu überwinden, besonders wenn es sich um eine Verbindung zwischen konzentrischen Bogengleisen handelt; jedenfalls ist sorgfältig zu überlegen, ob durch eine geplante Anlage und die dadurch bedingten Übergangsrampen die Betriebssicherheit nicht leidet; fehlerhaft wäre es, Gefällsbrüche und die immer sehr flach zu haltenden Überhöhungsrampen in den Wechsel oder auch nur zu nahe an den Weichenanfang zu legen¹³⁹⁾.

Bei Abzweigung auf der Außenseite des Gleises macht die Überhöhung der betreffenden Schienenstränge besondere Schwierigkeiten.

Die Fahrgeschwindigkeit durch Weichen wurde von der vierzehnten Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen zu Straßburg durch Beratung der Frage:

„Gestatten die in Anwendung stehenden Weichen, insbesondere bei Weichenanlagen in Bogengleisen, die Befahrung mit Schnellzügen ohne Verminderung der Fahrgeschwindigkeit, bzw. welche Verbesserungen der Bauart erscheinen in dieser Hinsicht wünschenswert?“

behandelt. Die vorliegenden Erfahrungen wurden durch nachstehende Schlußfolgerung festgelegt:

„Bei den Weichen neuerer Bauart, welche in gerader Bahn oder in einer mäßigen Krümmung mit entsprechender Überhöhung des äußeren Schienenstranges liegen, kann die Befahrung derselben in der Hauptrichtung ohne Verminderung der Schnellzugsgeschwindigkeit stattfinden, bei Befahrung der Ablenkung empfiehlt sich eine dem Krümmungshalbmesser entsprechende Ermäßigung der Schnellzugsgeschwindigkeit.

Bestimmte Verbesserungen werden von keiner Verwaltung in Vorschlag gebracht“¹⁴⁰⁾.

¹³⁹⁾ Bemerkenswerte Winke enthalten die Abhandlungen: Die Verwendung von Weichen mit gekrümmtem Mutterstrang, Centralbl. d. Bauverw. 1897, S. 318 und Deutsche Bauz. 1897, S. 419.

¹⁴⁰⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd. 1894, S. 143.

Viele Verwaltungen halten jedoch mit Rücksicht auf die Gefahren, welche in den oben angedeuteten mißlichen Verhältnissen liegen oder durch ungenügenden Zungenschluß veranlaßt werden könnten, daran fest, eine Ermäßigung der Fahrgeschwindigkeit beim Fahren gegen die Spitze jedenfalls eintreten zu lassen.

Die Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen bestimmen bezüglich der Weichenkrümmungen:

§ 39. ¹ Die Krümmungen derjenigen Weichen, durch welche Züge fahren, sollen mit Halbmessern von mindestens 180 m ausgeführt werden. Empfehlenswert ist es, die Krümmungen der Einfahrtsweichen der Stationen mit größeren Halbmessern auszuführen.

² Die Überhöhung des äußeren Schienenstranges kann bei den Weichenkrümmungen unterbleiben.

³ Zwischen den beiden Gegenkrümmungen eines Verbindungsgleises zweier Weichen soll eine gerade Linie von wenigstens 6 m liegen.

⁴ Wenn aus gekrümmten Gleisen Weichen abzweigen, die von fahrplanmäßigen Zügen spitz befahren werden, so ist, wenn die Abzweigung im entgegengesetzten Sinne erfolgt, die Anlage einer geraden Gleisstrecke von mindestens 6 m Länge vor der Abzweigung zu empfehlen; erfolgt die Abzweigung in gleichem Sinne, so sind die Krümmungen mit möglichst großen Halbmessern stetig ineinander überzuführen. —

Zuweilen kann es vorkommen, daß schließlich der Halbmesser $r_0 + \frac{s'}{2}$ und der Mittelpunktswinkel δ des Weichenbogens zu berechnen ist. Die hiernach aufgelösten Grundgleichungen lauten:

$$(3) \quad r_0 + \frac{s'}{2} = \frac{\left(r_0' \mp \frac{s}{2}\right) m_1 \pm M}{\left(r_0' \mp \frac{s}{2}\right) \mu_1 \pm m_2}$$

$$(4) \quad \operatorname{tg} \frac{\delta}{2} = \frac{\left(r_0' \mp \frac{s}{2}\right) \mu_1 \pm m_2}{\left(r_0' \mp \frac{s}{2}\right) \mu_2 \pm m_3}$$

wobei die oberen Vorzeichen der nach Abb. 62 erfolgenden Abzweigung auf der hohlen, die unteren Vorzeichen jener auf der erhabenen Seite entsprechen und die in diese Gleichungen eingeführten abgekürzten Bezeichnungen die folgenden Werte haben:

$$(5) \quad \begin{cases} m_1 = s - e - v_2 \sin \omega - g \sin \alpha \\ M = \frac{1}{2} [(s - e)^2 + v_1^2 + v_2^2 - g^2 - g_1^2] - v_1 v_2 \cos \omega - v_2 (s - e) \sin \omega + g g_1 \cos \alpha \\ \mu_1 = \cos \omega - \cos \alpha = 2 \sin \frac{\alpha + \omega}{2} \sin \frac{\alpha - \omega}{2} \\ m_2 = (s - e) \cos \omega - v_1 \sin \omega - g_1 \sin \alpha \\ \mu_2 = \sin \alpha + \sin \omega = 2 \sin \frac{\alpha + \omega}{2} \cos \frac{\alpha - \omega}{2} \\ m_3 = (s - e) \sin \omega + g - v_2 + v_1 \cos \omega - g_1 \cos \alpha. \end{cases}$$

Wären in einem bestimmten Falle alle Größen bis auf r_0 und g gegeben, so würden zu deren Berechnung die folgenden beiden Gleichungen dienen:

$$(6) \quad r_0 + \frac{s'}{2} = \frac{n_1 \cos(\delta + \omega) + n_2 \sin(\delta + \omega)}{\nu_1 \cos(\delta + \omega) + \nu_2 \sin(\delta + \omega)}$$

$$(7) \quad g = \frac{n_1 \nu_2 - n_2 \nu_1}{\nu_1 \cos(\delta + \omega) + \nu_2 \sin(\delta + \omega)}$$

Die Zeichen ν_1, ν_2, n_1 und n_2 bedeuten

$$(8) \quad \begin{cases} \nu_1 = 2 \sin\left(\omega + \frac{\delta}{2}\right) \sin \frac{\delta}{2} \\ \nu_2 = -2 \cos\left(\omega + \frac{\delta}{2}\right) \sin \frac{\delta}{2} \\ n_1 = \pm \left(r_0' \mp \frac{s}{2}\right) (1 - \cos \varphi) + s - e + g_1 \sin \varphi - v_2 \sin \omega \\ n_2 = \mp \left(r_0' \mp \frac{s}{2}\right) \sin \varphi - v_1 - g_1 \cos \varphi + v_2 \cos \omega \end{cases}$$

und die oberen Vorzeichen entsprechen einer Abzweigung nach innen (Abb. 62), die unteren einer solchen nach außen.

Wären endlich $r_0 + \frac{s'}{2}$ und v_2 aus den übrigen Größen zu berechnen, so würden dazu die Gleichungen

$$(9) \quad r_0 + \frac{s'}{2} = \frac{n_3 \cos \omega + n_4 \sin \omega}{\nu_1 \cos \omega + \nu_2 \sin \omega}$$

$$(10) \quad v_2 = \frac{n_3 \nu_2 - n_4 \nu_1}{\nu_1 \cos \omega + \nu_2 \sin \omega}$$

dienen, worin ν_1, ν_2 die oben angegebene, n_3, n_4 die folgende Bedeutung haben:

$$(11) \quad \begin{cases} n_3 = \pm \left(r_0' \mp \frac{s}{2}\right) (1 - \cos \varphi) + s - e + g_1 \sin \varphi - g \sin(\delta + \omega) \\ n_4 = \mp \left(r_0' \mp \frac{s}{2}\right) \sin \varphi - v_1 - g_1 \cos \varphi + g \cos(\delta + \omega). \end{cases}$$

Sind nun in einem bestimmten Falle die in den Grundgleichungen auftretenden Größen, soweit dieselben nicht von vornherein schon gegeben waren, entweder angenommen oder berechnet, so können weiter alle sonstigen, etwa für die Absteckung erforderlichen Stücke festgestellt werden. Insbesondere ergeben sich die Koordinaten x und y für den mathematischen Kreuzungspunkt K , bezogen auf den Weichenanfangspunkt und die Fahrkante der Backenschiene ABD (Abb. 62), zu

$$(12) \quad \begin{cases} x = u_1 + v_2 \cos \omega + \left(r_0 + \frac{s'}{2}\right) [\sin(\delta + \omega) - \sin \omega] + g \cos(\delta + \omega) \\ y = e + v_2 \sin \omega + \left(r_0 + \frac{s'}{2}\right) [\cos \omega - \cos(\delta + \omega)] + g \sin(\delta + \omega) \end{cases}$$

und die Grundmaße für die Mittellinien¹⁴¹⁾ aus Abb. 63 zu

$$(13) \quad \begin{cases} a + c = a_1 = x + \left(\frac{s}{\cos \varphi} - (y - s)\right) \cotg \varphi - \frac{s}{2} \cotg \frac{\varphi}{2} \\ a = x - (y - s) \cotg(\delta + \omega) - \frac{s}{2} \cotg \frac{\delta + \omega}{2} \\ c = a_1 - a \\ b = \frac{s}{2} \cotg \frac{\varphi}{2} - \left(s - \frac{y - s}{\cos \varphi}\right) \cotg \varphi + k_1 \\ b_1 = \frac{s'}{2} \cotg \frac{\delta + \omega}{2} + \frac{y - s}{\sin(\delta + \omega)} + k_1, \end{cases}$$

k_1 der Abstand des math. Kreuzungspunktes vom hinteren Ende des Herzstückes.

¹⁴¹⁾ Siehe § 22, S. 123.

Die Strecke p unterscheidet sich von b nur durch das jeweils hinter dem Herzstück eingelegte Paßschienenstück.

Schließlich möge noch der Fall besprochen werden, daß zur Abzweigung aus einem vorhandenen gekrümmten Gleis vom Achsenhalbmesser r_0'' eine Bogenweiche

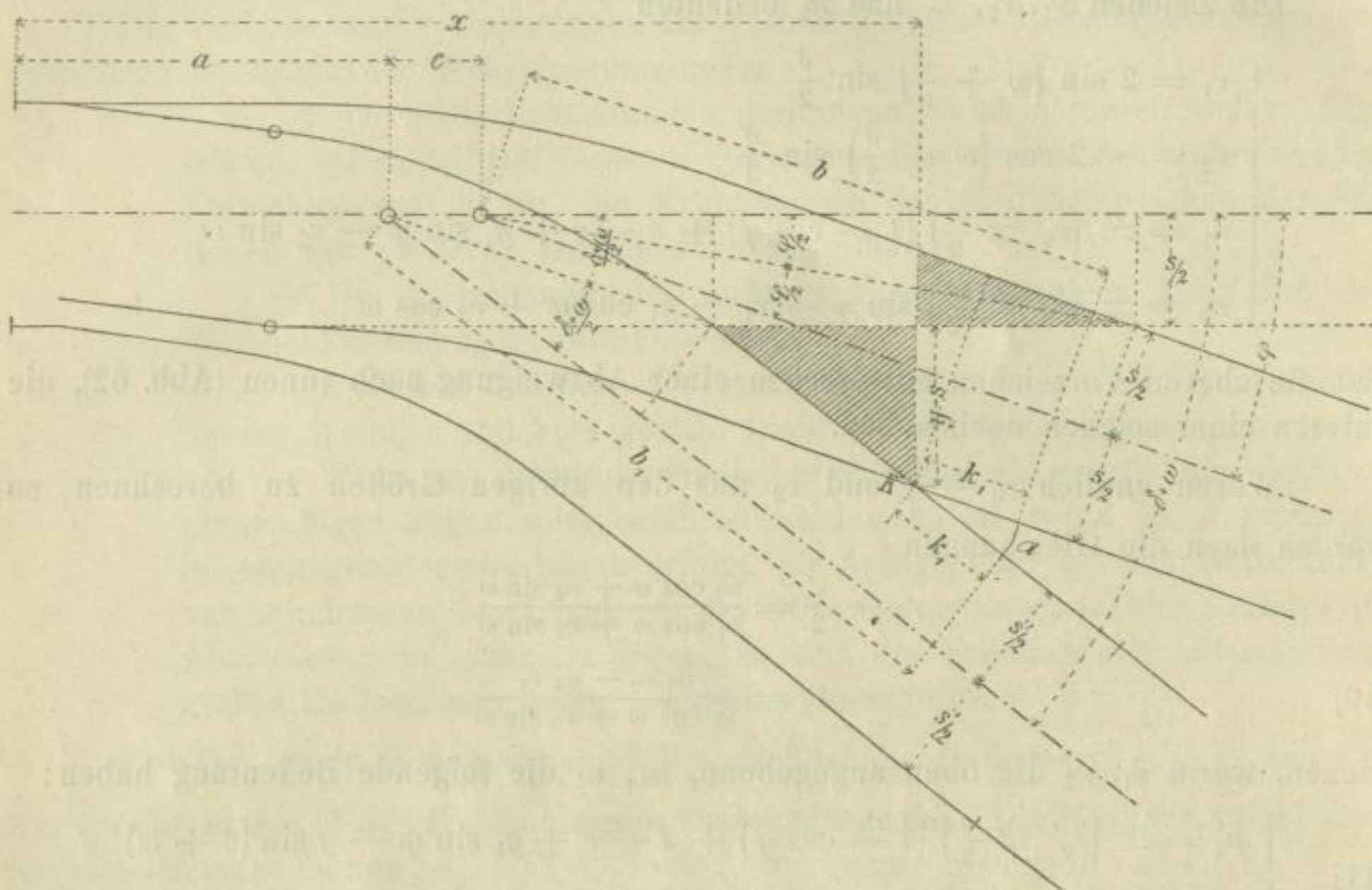


Abb. 63. Einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis. Grundmaße für die Mittellinien

entworfen werden soll. Es ist dann im allgemeinen notwendig, wegen der am Wechsel und bei der Kreuzung angenommenen geraden Stücke, eine streckenweise Formänderung des Hauptgleises vorzunehmen. Dies kann auf zweierlei Weise geschehen, je nachdem man diese Formänderung außerhalb oder innerhalb der Weiche eintreten läßt.

1) Formänderung des Hauptgleises außerhalb der Weiche.

Wenn man nach Abb. 64 den ursprünglichen Bogen vom Halbmesser r_0'' innerhalb der Weiche beibehält, die fraglichen geraden Strecken berührend an denselben nach auswärts zieht und mittels besonderer, schärfer gekrümmter Bögen vom Halbmesser r_0''' und r_0^{IV} zum Grundkreis zurückkehrt, so ist in den Grundgleichungen vor allem auch der Halbmesser $r_0' = r_0''$ gegeben.

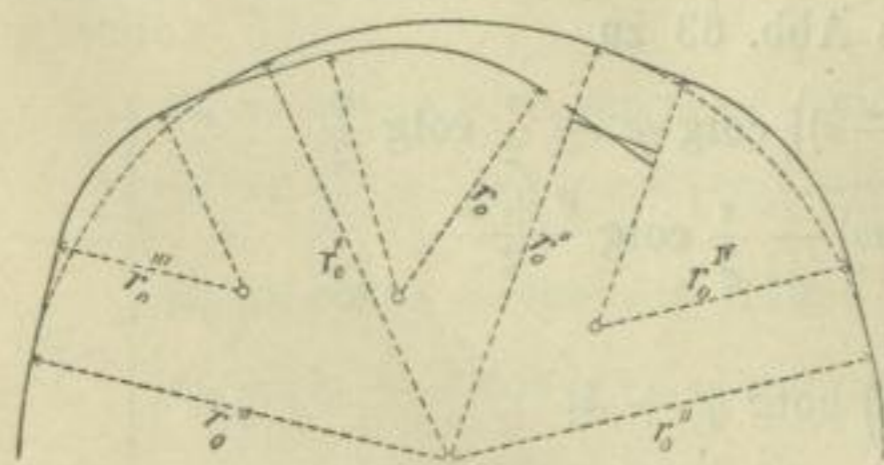


Abb. 64.
Formänderung des Hauptgleises außerhalb der Weiche.

Eine solche Anlage, wobei der Halbmesser des bestehenden Bogengleises unverkürzt innerhalb der Weiche beibehalten wird, eignet sich für die Abzweigung auf der Innenseite insofern, als in diesem Falle,

wenn das Hauptgleis nicht sehr schwach gekrümmt ist, die erforderliche Größe für den Halbmesser des Weichenbogens nur schwer und meist nur durch Verkleinerung

des Kreuzungswinkels α zu erzielen ist. Allerdings nimmt die Formänderung des Hauptgleises vor und hinter der Weiche beträchtliche Strecken in Anspruch, die nicht immer zur Verfügung stehen.

2) Formänderung des Hauptgleises innerhalb der Weiche.

Kann das Stammgleis vom Halbmesser r_0'' innerhalb der Weichenanlage aus irgend welchen Gründen nicht beibehalten werden, so läßt sich, falls bei einer Abzweigung nach innen der Halbmesser r_0'' ausreichend groß ist, die Formänderung des Grundkreises nach Abb. 65 auch innerhalb der Weiche vornehmen, indem man dort ein Gleisstück von dem kleineren Achsenhalbmesser r_0' einschaltet und mit zwei gleich langen geraden Strecken an den beiderseits verbleibenden Grundkreis anschließt, die Abzweigung aber innerhalb des eingeschalteten Bogens vor sich gehen läßt, so daß nun dessen Halbmesser r_0' maßgebend für den Halbmesser des Weichenbogens wird.

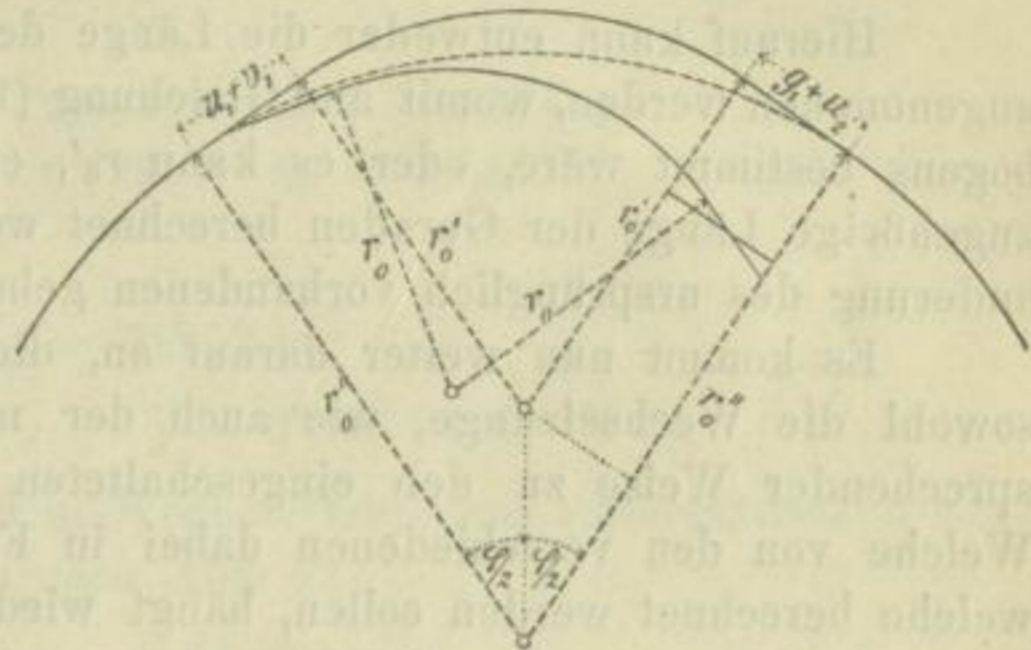


Abb. 65.
Formänderung des Hauptgleises innerhalb der Weiche.

Hierbei darf jedoch nicht übersehen werden, daß die beiden Größen v_1 und g_1 in Beziehung zu einander stehen, weil die am Wechsel einzuschaltende gerade Strecke eben so lang sein muß, wie die an der Kreuzungsstelle liegende, daß also nach Abb. 65

$$u_1 + v_1 = g_1 + u_2^{142)}$$

oder

$$(14) \quad v_1 - g_1 = u_2 - u_1$$

stattfindet, wobei u_1 und u_2 einerseits durch die vorgeschriebene Lage der Weichenzunge gegen ihre Anschlagsschiene, andererseits durch die zu wählende Schienen-einteilung innerhalb der Weiche bestimmt sein werden.

Außerdem besteht nach Abb. 65 die Beziehung

$$(15) \quad (r_0'' - r_0') \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = g_1 + u_2 = u_1 + v_1$$

und, wenn die Gesamtlänge der Weiche, vom Stoße am vorderen Ende der Backenschiene bis zum Ende eines hinter dem Kreuzungsblock liegenden Paßstückes gerechnet, mit w bezeichnet und, wie schon bemerkt, die Formänderung des vorhandenen Hauptgleises genau auf Weichenlänge gedacht wird, die andere Beziehung

$$\left(r_0'' \pm \frac{s}{2}\right) \operatorname{arc} \varphi = w$$

oder einfacher

$$(16) \quad 2\left(r_0'' \pm \frac{s}{2}\right) \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = w$$

¹⁴²⁾ Auch hier ist der Einfachheit wegen angenommen worden, das Ende der Weiche falle mit dem Ende der eingeschalteten geraden Strecke zusammen.

da der Unterschied zwischen Bogen und Tangentenlängen in den vorkommenden Fällen immer nur wenige Centimeter beträgt. Das obere Vorzeichen in Gleichung (16) entspricht der Abzweigung nach innen, das untere jener nach außen.

Nimmt man, wie gewöhnlich, w an, so berechnet sich aus Gleichung (16), da der Halbmesser r_0'' von vornherein gegeben war, der Mittelpunktswinkel φ des einzuschaltenden Bogenstückes und sodann der Mittelpunktswinkel δ des Weichenbogens zu

$$(17) \quad \delta = \pm \varphi + \alpha - \omega.$$

Hierauf kann entweder die Länge der geraden Strecken $u_1 + v_1 = g_1 + u_2$ angenommen werden, womit aus Gleichung (15) der Halbmesser r_0' des neuen Gleisbogens bestimmt wäre, oder es kann r_0' , etwa in runder Zahl, gewählt und die zugehörige Länge der Geraden berechnet werden. In beiden Fällen ist die Formänderung des ursprünglich vorhandenen gebogenen Bahnhofgleises festgelegt.

Es kommt nun weiter darauf an, die einfache Weiche so anzuordnen, daß sowohl die Wechselzunge, wie auch der mathematische Kreuzungspunkt in entsprechender Weise zu den eingeschalteten geraden Strecken zu liegen kommen. Welche von den verschiedenen dabei in Frage kommenden Größen gewählt und welche berechnet werden sollen, hängt wieder von mancherlei Umständen ab.

Würde man z. B. die Länge u_2 , welche den hinteren Teil des Kreuzungsblockes und das darauf folgende Paßstück in sich schließt, annehmen, so erhielte man damit die Länge g_1 aus den Gleichungen (15) und (16) zu

$$(18) \quad g_1 = (r_0'' - r_0') \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} - u_2 = \frac{w}{2} \cdot \frac{r_0'' - r_0'}{r_0'' \pm \frac{s}{2}} - u_2$$

und alsdann aus den Grundgleichungen (1) oder (2) zwei von den Größen v_1 , v_2 , r_0 und g , nachdem die übrigen nach irgend welchem Gesichtspunkte festgesetzt worden.

§ 18. Beispiel zur einfachen Weiche im gekrümmten Hauptgleis¹⁴³⁾. — Es soll an einer bestimmten Stelle eines bestehenden Bogengleises (Achsenhalbmesser $r_0'' = 1000$ m) auf der hohlen Seite desselben ein anderes Gleis mittels einer einfachen Weiche vom Kreuzungsverhältnis $\operatorname{tg} \alpha = 0,1$ abzweigt werden. Der Wechsel mit geraden Backenschienen und das Herzstück liegen vor, so daß insbesondere

die Summe der Spurkranzrinnenweite und Schienenkopfbreite $e = 0,113$ m,

die Zungenlänge $l_1 = 5,185$ m,

der Halbmesser des Zungenbogens $r_1 = 230$ m,

der Zungenwinkel $\omega = 1^\circ 53' 42''$,

die Strecke BD (Abb. 62) $= v_1 = 2,0$ m,

die Entfernung des mathematischen Kreuzungspunktes vom vorderen Ende des Herzstückes $k = 1,845$ m und

die Entfernung desselben Punktes vom hinteren Herzstückende $k_1 = 1,205$ m

als gegeben zu betrachten sind.

Außerdem werde der Einfachheit halber angenommen, der Anfang des Weichenbogens falle mit dem Zungenende zusammen, es sei also $v_2 = 0$ und es finde $g = g_1$ statt.

¹⁴³⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1897, S. 51.

1. Fall.

Behält man den Halbmesser r_0'' des Stammgleises innerhalb der Weiche bei, so ist neben den vorstehend angegebenen Größen auch noch $r_0' = 1000$ gegeben und es verbleiben nur mehr die drei Größen

$$r_0, \delta, g,$$

von welchen noch eine angenommen werden kann, worauf die übrigen beiden und die gesamte Weichenanlage festgelegt sind.

Würde man die Kreuzungsgerade $g = 2,0$ annehmen, so fände man zunächst aus den Gleichungen (5)

$$m_1 = 1,12299, \quad M = 2,85399, \quad \mu_1 = 0,0044159,$$

$$m_2 = 1,05614, \quad \mu_2 = 0,13257, \quad m_3 = 2,05255,$$

und sodann aus Gleichung (3) und (4)

$$r_0 + \frac{s'}{2} = 205,72 \text{ m},$$

$$\delta = 4^\circ 39' 20,9'', \quad \varphi = 0^\circ 50' 24,9''$$

und endlich die Länge der zwischen dem Wechsel und dem mathematischen Kreuzungspunkte K gelegenen Gleisstränge nach Abb. 62

$$C_1 K = v_2 + \left(r_0 + \frac{s'}{2}\right) \text{arc } \delta + g$$

$$C_2 K = v_1 + \left(r_0' - \frac{s}{2}\right) \text{arc } \varphi + g_1,$$

oder also mit den im Beispiele festgehaltenen Sonderwerten

$$C_1 K = 18,717 \text{ m},$$

$$C_2 K = 18,654 \text{ m}.$$

Da nach der Voraussetzung die Schenkel des Herzstückes um $k = 1,845$ m über den mathematischen Kreuzungspunkt vorstehen, so wären von diesen Gleissträngen noch die Strecken

$$C_1 K - 1,845 = 16,872 \text{ m}$$

und

$$C_2 K - 1,845 = 16,809 \text{ m}$$

mit Schienen auszulegen.

Wäre die Länge der gewöhnlichen Schienen 9 m und die der Bogenschienen 8,95 m, oder, mit Einrechnung einer Wärmelücke von 5 mm beziehungsweise 9,005 m und 8,955 m, so könnten die vorberechneten Gleisstrecken nur unter Zuhilfenahme von besonderen Paßstücken ausgelegt werden.

Wollte man solche Paßstücke vermeiden, so könnte dies im allgemeinen dadurch geschehen, daß man nicht g , wie oben geschehen, willkürlich annimmt, sondern die Länge

$$C_1 K - 1,845$$

entsprechend festsetzt und neben $r_0 + \frac{s'}{2}$ und δ auch das zugehörige g berechnet.

Im vorliegenden Falle kommt man allerdings nicht ohne Paßstücke durch, weil die Kreuzungsgerade zu kurz ausfallen würde, selbst wenn man die Strecke $C_1 K - 1,845$ gleich der Länge zweier Bogenschienen annehmen wollte.

Man erhielte nämlich für den kleinsten, durch die Abmessungen des Herzstückes festgelegten Wert von $g = 1,845$ m

$$m_1 = 1,13842, \quad M = 2,85694, \quad \mu_1 = 0,0044159,$$

$$m_2 = 1,07156, \quad \mu_2 = 0,13257, \quad m_3 = 2,05178,$$

weiter

$$r_0 + \frac{s'}{2} = 207,95 \text{ m},$$

$$\delta = 4^\circ 40' 8,2'', \quad \varphi = 0^\circ 51' 12,2''$$

und

$$C_1 K - 1,845 = 16,946 \text{ m},$$

$$C_2 K - 1,845 = 16,884 \text{ m}.$$

Man könnte also den Fall

$$g = 1,845, \quad r_0 + \frac{s'}{2} = 207,95 \text{ m}$$

festhalten, oder aber das r_0 abgerundet annehmen und das zugehörige g samt den übrigen Größen bestimmen.

Bleibt man bei der ersten Annahme, so kann das Auslegen der zwischen Wechsel und Herzstück befindlichen Schienenstränge ($C_1 K - 1,845$) und ($C_2 K - 1,845$) beziehungsweise mit den Schienenlängen $9,005 + 7,941$ und $8,955 + 7,929$ erfolgen. Weiter kann die Gesamtlänge der Weiche, im äußeren Gleisstrange gemessen, zu $3,5 \cdot 9,005 = 31,518 \text{ m}$ festgesetzt werden. Das hinter dem Herzstück von der Länge $1,845 + 1,205 = 3,050 \text{ m}$ im Hauptgleisstrange einzuschaltende Paßstück von der Länge z würde sich aus der mit Hilfe der Abb. 62 leicht zu gewinnenden Beziehung

$$u_1 + v_1 + \left(r_0' - \frac{s}{2}\right) \text{ arc } \varphi + g_1 + k_1 + z = 31,518 - s \text{ arc } \varphi$$

$$\text{zu} \quad z = 31,518 - \left(r_0' + \frac{s}{2}\right) \text{ arc } \varphi - (u_1 + v_1) - (g_1 + k_1)$$

und mit den besonderen Annahmen des Beispiels zu

$$z = 4,558 \text{ m}$$

berechnen.

Für das im abzweigenden Gleis hinter dem Herzstück einzulegende Paßstück ist vor allem die Schwellenlage maßgebend. Nimmt man die Länge auch dieser Paßschiene zu $4,558 \text{ m}$ an, so genügen zum Auslegen des inneren Zweiggleis-

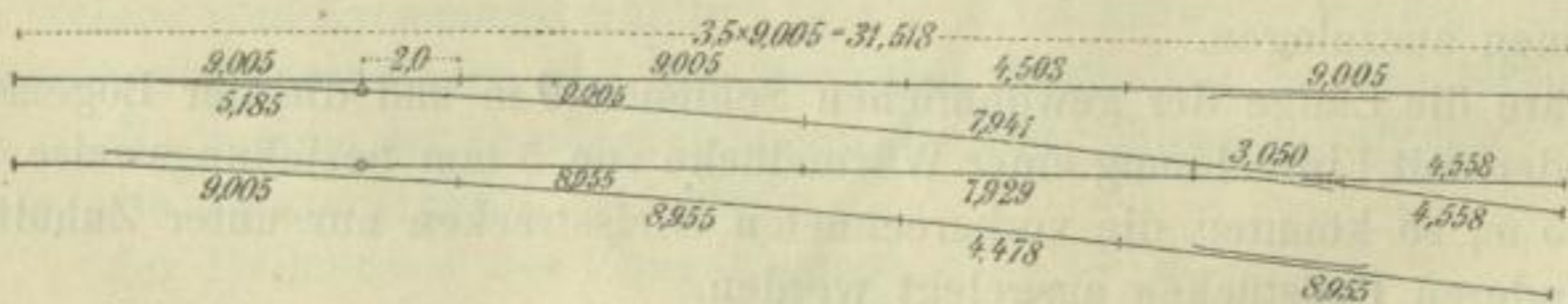


Abb. 66. Einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis. Formänderung des Hauptgleises außerhalb der Weiche.

stranges neben der Backenschiene von $9,005 \text{ m}$ Länge noch $2,5$ Bogenschienen von je $8,955 \text{ m}$ Länge, um die zusammengehörigen Schienenstöße passend gegeneinanderliegend zu erhalten.

In Abb. 66 ist das Ergebnis dargestellt.

2. Fall.

Es soll nun auch noch der Fall behandelt werden, daß das ursprüngliche Hauptgleis vor und hinter der Weiche unverändert bleibt.

Mit der gegebenen Gesamtlänge der Weiche von $w = 31,518$ m findet sich zunächst aus Gleichung (16), nämlich

$$\operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = \frac{31,518}{2(1000 + 0,7175)}$$

der Winkel $\varphi = 1^\circ 48' 15,9''$, und sodann der Mittelpunktswinkel des Weichenbogens aus Gleichung (17) zu

$$\delta = 5^\circ 37' 11,9''.$$

Weiter kann entweder die Länge der einzuschaltenden geraden Strecken $u_1 + v_1 = g_1 + u_2$ angenommen und aus Gleichung (15) der Halbmesser r_0' des zwischen ihnen auszuführenden Kreisbogens berechnet, oder aber r_0' in rundem Maße festgesetzt und die Länge der Geraden bestimmt werden.

Da r_0' um so kleiner ausfällt, je größer man $(u_1 + v_1)$ wählt, so wird man letztere thunlich klein annehmen, selbst wenn dadurch eine Abänderung des Normalwechsels bedingt wäre. Für $g_1 + u_2 = 9,0$ m würde man den jedenfalls unzureichenden Halbmesser $r_0' = 428,49$ m erhalten; $g_1 + u_2 = 7,0$ m liefert

$$r_0' = 555,49 \text{ m.}$$

Die nächste Frage ist, wie die beiden Strecken von 7,0 m Länge zerlegt, wie also u_1 und u_2 angenommen werden sollen. Erstere mag im Normalwechsel bereits festgelegt sein, während u_2 von der noch freien Wahl des hinter dem Herzstück einzulegenden Paßstückes abhängt.

Um für diese Wahl bestimmte Anhaltspunkte zu gewinnen, möge zunächst die folgende Zusammenstellung von Rechnungsergebnissen ins Auge gefaßt werden.

Tabelle.

$u_1 + v_1 = g_1 + u_2 = 7,0 \text{ m, } r_0' = 555,49 \text{ m.}$			
$g_1 = 1,845 \text{ m, } u_2 = 5,155 \text{ m.}$			
$v_1 = 0$	$v_2 = 0$	$g = 1,337 \text{ m}$	$r_0 + \frac{s'}{2} = 184,08 \text{ m}$
0	1,0 m	2,337 -	163,71 -
0	2,0 -	3,337 -	143,34 -
1,0 m	0 -	negativ	—
1,0 -	1,0 -	0,663 -	190,91 -
1,0 -	2,0 -	1,663 -	170,54 -
1,0 -	3,0 -	2,663 -	150,17 -
$g_1 = 2,292 \text{ m, } u_2 = 4,708 \text{ m.}$			
$v_1 = 0$	$v_2 = 0$	$g = 0,875 \text{ m}$	193,34 m
0	1,0 m	1,875 -	172,96 -
0	2,0 -	2,875 -	152,59 -
1,0 m	0 -	negativ	—
1,0 -	1,0 -	0,202 -	200,17 -
1,0 -	2,0 -	1,202 -	178,79 -
1,0 -	3,0 -	2,202 -	159,42 -
$g_1 = 2,792 \text{ m, } u_2 = 4,208 \text{ m.}$			
$v_1 = 0$	$v_2 = 0$	$g = 0,359 \text{ m}$	203,68 m
0	1,0 m	1,359 -	183,31 -
0	2,0 -	2,359 -	162,94 -

Hiernach fällt der Halbmesser r_0 für den Weichenbogen um so größer aus, je kleiner die Kreuzungsgerade g angenommen wird, und dieses g nimmt im gleichen Verhältnisse mit v_2 ab und wird kleiner, wenn g_1 und v_1 zunehmen.

Nach der Voraussetzung ist im Herzstück die gerade Strecke $g = 1,845$ festgelegt; dieselbe werde als Kleinstwert beibehalten. Außerdem werde angenommen, das Wurzelende der Zunge und das Ende der Backenschiene liegen neben einander, so daß $v_1 = 0$ und $u_1 = 7,0$ m stattfindet.

Es braucht nun schließlich nur noch eine Entscheidung über u_2 getroffen, d. h. die Länge des Paßstückes hinter dem Herzstück festgesetzt und die beiden Größen $r_0 + \frac{s'}{2}$ und v_2 aus den beiden Gleichungen (9) und (10) berechnet zu werden.

Für $u_2 = 5,155$ z. B., d. h. mit einem Paßstück von $5,155 - 1,205 = 3,950$ m Länge erhielt man

$$v_2 = 0,508 \text{ m, } r_0 + \frac{s'}{2} = 173,72 \text{ m,}$$

für $u_2 = 4,708$ und ein $3,503$ m langes Paßstück wäre

$$v_2 = 0,970 \text{ m, } r_0 + \frac{s'}{2} = 173,57 \text{ m,}$$

und mit $u_2 = 4,208$ und dem Paßstück von $3,003$ m Länge berechnete sich

$$v_2 = 1,486 \text{ m, } r_0 + \frac{s'}{2} = 173,41 \text{ m.}$$

Im vorliegenden Falle erreicht also unter den gemachten Voraussetzungen der Halbmesser des Weichenbogens keineswegs den für den Verkehr ganzer Züge mindestens erforderlichen Halbmesser.

§ 19. Einfache Weiche im geraden Hauptgleis. Normalweiche. — Unter Einheits- oder Normalweichen im weiteren Sinne versteht man Anordnungen von Ausweichungen, die für oft wiederkehrende Fälle nach bestimmten Gesichtspunkten ein für allemal festgestellt werden. In der Regel geschieht dies nur für die am häufigsten zur Ausführung gelangende einfache Weiche im geraden Hauptgleis, so daß die Bezeichnung „Normalweiche“ zur Zeit nur für sie festgehalten wird.

Diese sogenannte Normalweiche, die, wie schon mehrmals betont worden, einen besonderen Fall der Zweibogenweiche darstellt, soll hier eingehend besprochen werden, weil die dabei zu gewinnenden Gesichtspunkte mehr oder weniger Bedeutung auch für die übrigen Weichenformen haben. Neben Wechsel und Herzstück kommen in der Normalweiche die für die freie Bahn eingeführten Schienenlängen (Normal- und Bogenschiene) zur Verwendung, außerdem aber noch sogenannte Paßstücke von verschiedener Abmessung. Die Wahl solcher Paßstücke hängt von mancherlei Umständen ab, so von der Anschauung der Ingenieure über die Tragweite der einzelnen, bei Anordnung der Ausweichung zu erfüllenden, weiter unten besprochenen Bedingungen, auch davon ob das Verhauen der Schienen möglichst vermieden werden soll oder ob man im Gegenteil die Verwendung ausgewechselter Schienen zur Unterhaltung der Weichen im Auge hat, ob Herzstücke von bestimmten Ausmaßen schon vorliegen oder ob man über dieselben noch frei verfügen kann u. dergl. m.

Die Besonderheit der Normalweiche gegenüber der einfachen Weiche im gekrümmten Stammgleis besteht nun darin, daß der Halbmesser r_0'' dieses Gleises bei ihr unendlich groß und daher dessen Mittelpunktswinkel $\varphi = \pm (\delta - (\alpha - \omega))$ der

Null gleich ist, der Mittelpunktswinkel (δ) des Weichenbogens also den für ein bestimmtes Kreuzungsverhältnis $\operatorname{tg} \alpha$ unveränderlichen Wert

$$(1) \quad \delta = \alpha - \omega$$

hat.

Für den Halbmesser der inneren Kopfkante des äußeren Weichenbogens liefert die Gleichung (3) des § 17 für $r_0' \mp \frac{s}{2} = \infty$ und wenn die Spurweite des abzweigenden Gleises von jetzt ab mit s bezeichnet wird, den Sonderwert

$$(2) \quad r_0 + \frac{s}{2} = \frac{m_1}{\mu_1} = \frac{s - e - v_2 \sin \omega - g \sin \alpha}{2 \sin \frac{\alpha + \omega}{2} \sin \frac{\alpha - \omega}{2}}$$

und die Koordinaten des mathematischen Kreuzungspunktes folgen aus der Gleichung (12) zu

$$(3) \quad \begin{cases} x = u_1 + v_2 \cos \omega + \left(r_0 + \frac{s}{2}\right) (\sin \alpha - \sin \omega) + g \cos \alpha \\ y = e + v_2 \sin \omega + \left(r_0 + \frac{s}{2}\right) (\cos \omega - \cos \alpha) + g \sin \alpha = s. \end{cases}$$

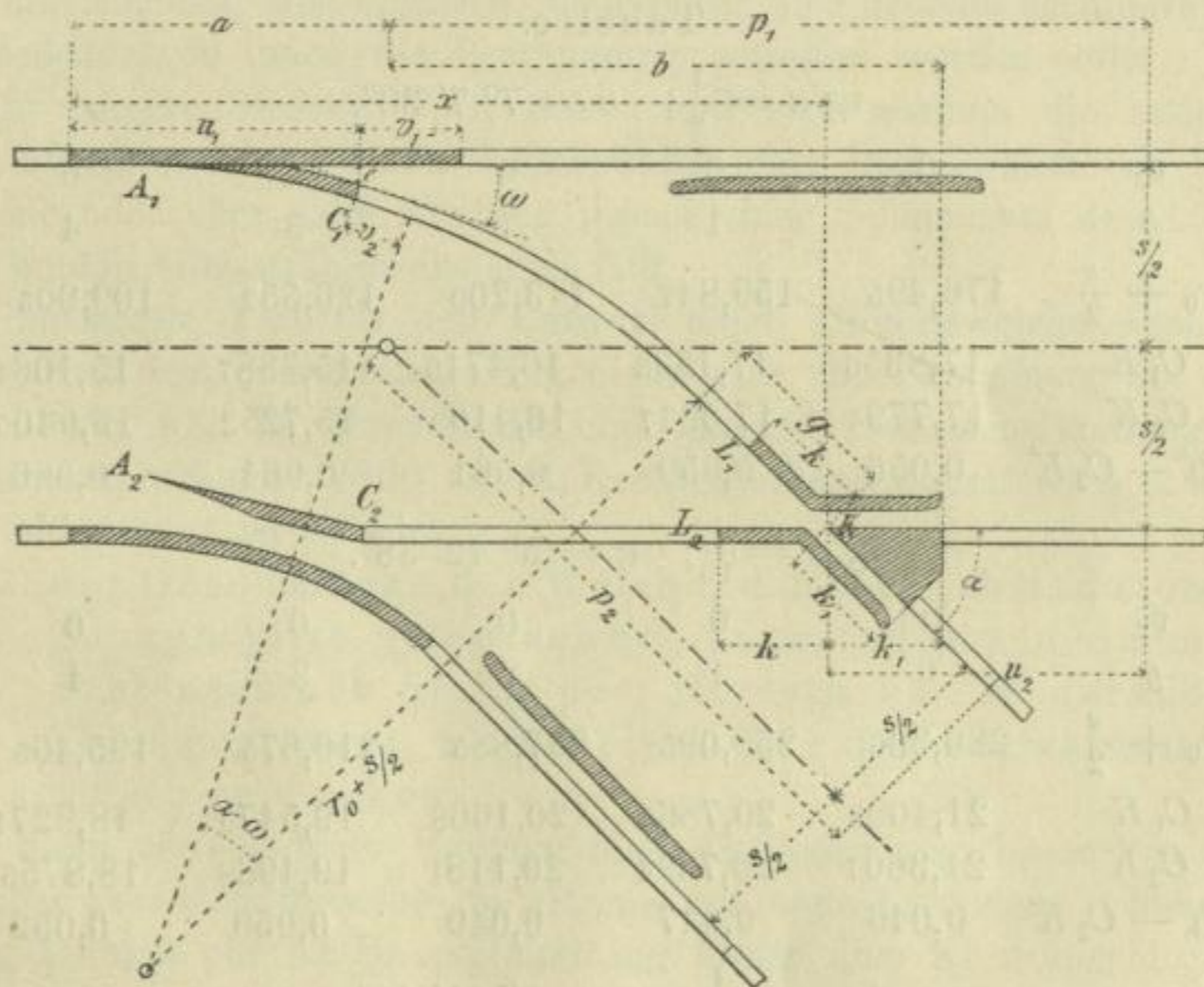


Abb. 67. Einfache Weiche im geraden Hauptgleis.

Die jetzt gültigen Grundmaße für die Mittellinien sind aus Abb. 67 ohne weiteres abzulesen; es ist

$$(4) \quad \begin{cases} a = x - (b - k_1) \\ b = \frac{s}{2} \cotg \frac{\alpha}{2} \\ p_1 = b + (u_2 - k_1). \end{cases}$$

Von den vorkommenden Größen sind, wie schon in den vorigen Paragraphen hervorgehoben wurde, in der Regel s , e , ω und α als gegeben zu betrachten. Von den übrigen Größen v_2 , g und r_0 können noch zwei angenommen werden, worauf

die dritte und damit die ganze Anlage, beziehungsweise die Länge der beiden zwischen Wechsel und Herzstück liegenden Schienenstränge $C_1 L_1$ und $C_2 L_2$ (Abb. 67) unzweideutig bestimmt sind.

Um den Zusammenhang der genannten Größen deutlicher zu übersehen, sind in der nachstehenden Tabelle jene Werte von $\left(r_0 + \frac{s}{2}\right)$, sodann von

$$(5) \quad \begin{cases} C_1 K = v_2 + \left(r_0 + \frac{s}{2}\right) \operatorname{arc}(\alpha - \omega) + g \\ C_2 K = v_2 \cos \omega + \left(r_0 + \frac{s}{2}\right) (\sin \alpha - \sin \omega) + g \cos \alpha = \\ = v_2 \cos \omega + 2 \left(r_0 + \frac{s}{2}\right) \cos \frac{\alpha + \omega}{2} \sin \frac{\alpha - \omega}{2} + g \cos \alpha \end{cases}$$

und deren Längenunterschied $C_1 K - C_2 K$ eingetragen, welche sich mit $s = 1,435$, $e = 0,120$, $\sphericalangle \omega = 1^\circ 20' 6''$, $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{8}$, $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{11}$, sodann unter der Annahme $v_2 = 0$ für die verschiedenen Werte der Kreuzungsgeraden

$$g = 0, 1, 2, 3 \text{ und } 4$$

berechnen.

Tabelle.

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{8}; \quad \alpha = 7^\circ 7' 30''.$$

v_2	0	0	0	0	0
g	0	1	2	3	4
$r_0 + \frac{s}{2}$	176,495	159,847	143,200	126,552	109,905
$C_1 K$	17,8356	17,1533	16,4710	15,7887	15,1064
$C_2 K$	17,7794	17,0947	16,4100	15,7252	15,0405
$C_1 K - C_2 K$	0,056	0,059	0,061	0,064	0,066

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{10}; \quad \alpha = 5^\circ 42' 38''.$$

v_2	0	0	0	0	0
g	0	1	2	3	4
$r_0 + \frac{s}{2}$	280,306	259,095	237,885	216,675	195,465
$C_1 K$	21,4063	20,7865	20,1668	19,5470	18,9271
$C_2 K$	21,3607	20,7394	20,1181	19,4968	18,8755
$C_1 K - C_2 K$	0,046	0,047	0,049	0,050	0,052

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{11}; \quad \alpha = 5^\circ 11' 40''.$$

v_2	0	0	0	0	0
g	0	1	2	3	4
$r_0 + \frac{s}{2}$	342,862	319,255	295,649	272,044	248,438
$C_1 K$	23,0951	22,5050	21,9149	21,3249	20,7348
$C_2 K$	23,0532	22,4619	21,8707	21,2794	20,6881
$C_1 K - C_2 K$	0,042	0,043	0,044	0,046	0,047

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, daß unter sonst gleichen Umständen der Halbmesser r_0 des Weichenbogens und die Länge der ganzen Weiche abnimmt in dem Maße, als die Länge der Kreuzungsgeraden (g) wächst, und daß dieser Halb-

messer nur bei sehr spitzwinkligen Kreuzungen 300 m erreichen kann, ein Maß, das für Endweichen wenigstens als erwünscht bezeichnet werden muß.

Hieraus und aus den übrigen im § 17 schon angeführten Gründen mag vor allem die Regel entnommen werden

1) die Kreuzungsgerade (g) thunlich klein zu bestimmen.

Da ferner für den Fall, daß die Abmessungen des Herzstückes (Kreuzungsblockes) schon festliegen, auch die Länge der zwischen ihm und dem Wechsel sich erstreckenden Schienenstränge ($C_1 L_1$ und $C_2 L_2$ in Abb. 67) durch die Annahme von g festgelegt ist, so wird man bei der Wahl von g auch daran denken

2) die beiden genannten Schienenstränge, wenn möglich, ohne Paßstücke oder überhaupt in irgend einer erwünschten Länge zu bilden.

Die Längen derselben, nämlich

$$4) \quad \begin{cases} C_1 L_1 = C_1 K - k \\ C_2 L_2 = C_2 K - k \end{cases}$$

(mit k den Abstand des mathematischen Kreuzungspunktes vom vorderen Ende des Herzstückes bezeichnet) sind ungleich; man müßte sich deshalb noch darüber einigen, bezüglich welches von ihnen die Bestimmung getroffen werden solle. Wir wollen dies für die längere Strecke $C_1 L_1$ thun, weil sich alsdann die andere Strecke ($C_2 L_2$) in einfachster Weise durch Verwendung einer Bogenschiene an Stelle einer Normalschiene oder aber nach Kürzung irgend einer Schiene um den Längenunterschied der beiden Gleisstränge auslegen läßt.

Der günstigste Fall für den Entwurf einer Einheitsweiche wäre allerdings vorhanden, wenn dem entwerfenden Ingenieur auch die Bemessung der Herzstücke überlassen würde, weil in diesem Falle eine passende Schieneneinteilung meist sehr leicht durch entsprechende Wahl der Knieschienenlänge erzielt werden könnte.

Empfehlenswert ist es auch

3) die Gesamtlänge der Weiche, d. h. den Abstand des vor der Zungenspitze gelegenen Schienenstoßes von einem gewissen Schienenstoße hinter dem Herzstücke, im geraden Hauptgleis gemessen, einem Vielfachen der Normalschienenlänge gleich zu machen.

Man kann verschiedener Meinung über die Bedeutung dieser Forderung sein, jedenfalls aber läßt sich dieselbe im allgemeinen ohne besondere Schwierigkeit erfüllen; man braucht nur im Hauptgleisstrang hinter dem Kreuzungsblock ein entsprechendes Paßstück einzulegen, dessen Länge in manchen Fällen durch Verschiebung der Wechselungen gegen ihre Backenschienen beeinflußt werden kann.

Im übrigen sehe man darauf

4) die Schienenstöße innerhalb der Weiche im Hinblick auf die Schwellenlage passend zu einander liegend zu erhalten.

Besonders einfach gestaltete sich z. B. die Anordnung der älteren Weichen der bayerischen Staatsbahn, bei welchen die Länge der von Wechsel und Herzstück eingeschlossenen Gleisstränge einem Vielfachen der halben Normalschiene (3 m) gleich gesetzt werden konnte, weil auch die Länge des Herzstückes mit einer solchen übereinstimmte und das Wurzelende der Zunge neben das Backenschienenende gelagert war. Um die gesamte Weichenlänge gleich einem Mehrfachen der Normal-

schiene zu machen, brauchte hinter dem Herzstück nur eine halbe oder ganze Normalschiene eingelegt zu werden¹⁴⁴⁾.

Beispiel.

Es soll eine Normalweiche für $\operatorname{tg} \alpha = 0,1$, $\alpha = 5^\circ 42' 38''$ berechnet werden unter der Voraussetzung, daß

der Weichenwinkel $\omega = 1^\circ 53' 42''$,

die Summe der Breiten der Spurranzrinne und des Schienenkopfes, d. i. die Größe $e = 0,114$ m, und

die Länge des Herzstückes $k + k_1 = 1,845 + 1,205 = 3,050$ m

schon festliegen und die Länge der Normalschiene, einschließlich der Wärmelücke 9,005 m, diejenige der Bogenschiene 8,955 m beträgt.

Setzt man zunächst voraus, daß der Weichenbogen an der Zungenwurzel beginne, d. h. die Größe v_2 verschwinde, so nehmen die Gleichungen (2) und (5) nun die folgende einfachere Form an:

$$r_0 + \frac{s}{2} = \frac{s - e - g \sin \alpha}{2 \sin \frac{\alpha + \omega}{2} \sin \frac{\alpha - \omega}{2}}$$

$$C_1 K = \left(r_0 + \frac{s}{2} \right) \operatorname{arc} (\alpha - \omega) + g$$

$$C_2 K = 2 \left(r_0 + \frac{s}{2} \right) \sin \frac{\alpha - \omega}{2} \cos \frac{\alpha + \omega}{2} + g \cos \alpha,$$

woraus sich für verschiedene Werte der Kreuzungsgeraden g die in der nachstehenden Tabelle übersichtlich zusammengestellten Werte des Bogenhalbmessers und der Stranglängen berechnen.

Tabelle.

$\operatorname{tg} \alpha = 0,1$, $\alpha = 5^\circ 42' 38''$, $\omega = 1^\circ 53' 42''$, $e = 0,114$ m, $k = 1,845$ m,
 $v_2 = 0$.

g	$r_0 + \frac{s}{2}$	$C_1 K$	$C_2 K$	$C_1 L_1$	$C_2 L_2$	$C_1 L_1 - C_2 L_2$
0	299,15	18,077	18,029			
1,845	257,58	18,998	18,958	17,153	17,103	0,050
2,0	254,06	18,919	18,869	17,074	17,024	0,050
2,5	242,82	18,670	18,619	16,825	16,774	0,051
3,0	231,55	18,420	18,368	16,575	16,523	0,052

Die Längen der zwischen Wechsel und Herzstück befindlichen Gleisstränge bewegen sich hiernach, $v_2 = 0$ vorausgesetzt, um den Betrag von 17 m herum. Würde man $C_1 L_1 = 9,005 + 8,005 = 17,010$ annehmen, so ergäbe sich $r_0 + \frac{s}{2} = 251,14$

¹⁴⁴⁾ Über diese Weichen findet sich ein kurzer Bericht: „Über Einheitsweichen“ in Deutsch. Bauz. 1882 S. 424, und damit im Zusammenhange stehen die beiden kleinen Aufsätze in demselben Jahrgang dieser Zeitung: „Über Einheitsweichen“ von E. Ruppell, Reg.- u. Baurat, S. 508, und „Nochmals die Einheitsweichen“, S. 533. Siehe auch: Die geometrische Konstruktion der Normalausweichungen im Gebiete des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen. Mitgeteilt von A. J. Susemihl, Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1879, S. 130.

und $g = 2,131$, und es ließe sich der kürzere Strang $C_2 L_2$ mit einer Bogenschiene (8,955) und einem Paßstück von 8,005 m Länge auslegen. Statt $C_1 L_1 = 17,010$ festzusetzen, könnte man auch $(r_0 + \frac{s}{2})$ in runder Zahl annehmen und die zugehörigen Paßstücke der beiden Gleisstränge berechnen.

Vielleicht würde man aber die folgende Überlegung anstellen:

Es ist leicht zu erkennen, daß die Stranglänge $C_1 L_1$ unter sonst gleichen Umständen mit der Größe von v_2 wächst; es wäre deshalb unter Umständen möglich, die Paßstücke in $C_1 L_1$ und $C_2 L_2$ ganz zu vermeiden; freilich müßte man, abgesehen davon, daß die Stetigkeit der Fahrkante darunter leidet, auch einen etwas kleineren Halbmesser des Weichenbogens dafür in den Kauf nehmen. Aus letzterem Grunde würde man jedenfalls die Kreuzungsgerade möglichst klein, also $g = k$ wählen.

Die berührten Verhältnisse sind aus der nachstehenden Tabelle, deren Werte mit Hilfe der jetzt gültigen Gleichungen

$$r_0 + \frac{s}{2} = \frac{s - e - v_2 \sin \omega - k \sin \alpha}{2 \sin \frac{\alpha + \omega}{2} \sin \frac{\alpha - \omega}{2}}$$

$$C_1 L_1 = v_2 + \left(r_0 + \frac{s}{2}\right) \operatorname{arc}(\alpha - \omega)$$

berechnet sind, leicht zu übersehen.

Tabelle.

$$\operatorname{tg} \alpha = 0,1, \quad \alpha = 5^\circ 42' 38'', \quad \omega = 1^\circ 53' 42'', \quad e = 0,114 \text{ m}, \quad k = 1,845 \text{ m}, \\ g = k = 1,845 \text{ m}.$$

v_2	$r_0 + \frac{s}{2}$	$C_1 K$	$C_2 K$	$C_1 L_1$	$C_2 L_2$	$C_1 L_1 - C_2 L_2$
0	257,58	18,998	18,948	17,153	17,103	0,050
1	250,09	19,499	19,450	17,654	17,605	0,049
1,5	246,34	19,750	19,701	17,905	17,856	0,049
2,0	242,60	20,001	19,952	18,156	18,107	0,049

Hiernach könnte man

$$C_1 L_1 = 2 \cdot 9,005 = 18,010 \text{ m}$$

von vornherein festsetzen und $(r_0 + \frac{s}{2})$ sowie v_2 berechnen, oder, genügend genau, durch Zwischenschaltung bestimmen; man erhielte dafür

$$v_2 = 1,709 \text{ m}, \quad \left(r_0 + \frac{s}{2}\right) = 244,77 \text{ m}.$$

Bestimmt man alsdann die Gesamtlänge der Weiche zu $4 \cdot 9,005 = 36,020$ m, die Länge der Backenschiene zu 9,005 m, das Stück, um welches der Wurzelpunkt der Zunge gegen das Ende der Backenschiene verschoben ist, $v_1 = 2,0$ m, so berechnet sich das hinter dem Herzstück im geraden Gleisstrang einzulegende Paßstück zu

$$36,020 - \left\{7,005 + v_2 \cos \omega + \left(r_0 + \frac{s}{2}\right) (\sin \alpha - \sin \omega) + g \cos \alpha + k_1\right\} = \\ = 36,020 - 28,015 = 8,005 \text{ m}.$$

Das Weichenende im abzweigenden, gekrümmten Gleis kann nach Belieben angenommen werden. Zu berücksichtigen dabei ist, daß der Längenunterschied der beiden Stränge dieses Gleises, genau genug,

$$s \operatorname{tg} \omega + \left[\left(r_0 + \frac{s}{2} \right) - \left(r_0 - \frac{s}{2} \right) \right] \operatorname{arc} (\alpha - \omega) = s (\operatorname{tg} \omega + \operatorname{arc} (\alpha - \omega))$$

und im Falle des Beispiels 0,143 m beträgt. Verlegt man im inneren Strang außer der Backenschiene von 9,005 m Länge noch zwei Bogenschiene und, damit kein Schienenstoß neben den Radlenker zu liegen kommt, zwei halbe Schienen von

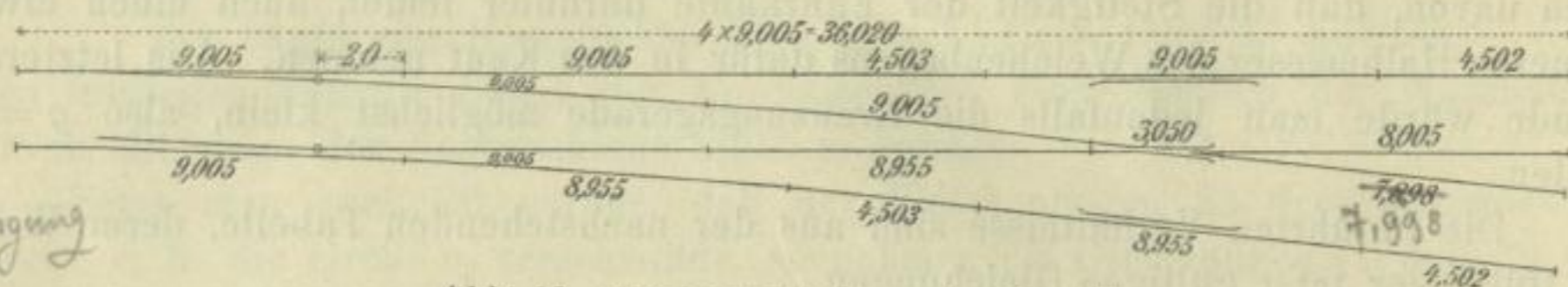


Abb. 68. Einfache Weiche im geraden Hauptgleis.

je 4,5025 m Länge, so daß die Gesamtlänge dieses Stranges 35,920 m beträgt, so findet man endlich als erforderliches Paßstück für den äußeren Weichenbogenstrang

$$35,920 + 0,143 - [7,005 + 18,010 + 3,050] = 7,998 \text{ m,}$$

mit dessen Hilfe die beiden, das Weichenende im abzweigenden Gleis bildenden Schienenstöße in den Bogenhalbmesser gerückt werden.

Abb. 68 gibt eine Übersicht über die getroffene Anordnung.

B. Doppelweichen.

§ 20. **Unsymmetrische zweiseitige (verschränkte) Doppelweiche. Symmetrische Doppelweiche (Dreiteilige Weiche).** — Wie schon in § 1 besprochen worden ist, entstehen sogenannte Doppelweichen, wenn in ein gerades, durchlaufendes Hauptgleis zwei einfache Weichen entweder dicht neben, oder in kurzer Entfernung hinter einander eingelegt werden. Im ersten Falle erfolgt die Abzweigung stets nach entgegengesetzter Seite, öfters bei symmetrischer Anlage (symmetrische Doppelweiche), und auch im zweiten Falle kommt gewöhnlich eine Rechts- und eine Linksweiche zur Verwendung (unsymmetrische, zweiseitige Doppelweiche oder verschränkte Weiche). Doch ist auch die Möglichkeit gegeben, zwei Gleise mittels einfacher Weichen in kurzer Entfernung hinter einander nach derselben Seite hin abzuzweigen (einseitige Doppelweiche).

Verschränkte Doppelweiche.

Da die symmetrische Doppelweiche einen besonderen Fall der verschränkten Doppelweiche darstellt, soll diese zunächst behandelt werden.

In Abb. 69 ist eine solche dargestellt unter der Voraussetzung, daß auch vor und hinter dem mathematischen Kreuzungspunkte K_1 gerade Strecken von entsprechender Länge eingeschaltet sind und daher zur Verbindung dieser mittleren Kreuzung einerseits mit den beiden Wecheln, andererseits mit den Kreuzungen bei K und K' vier besondere Kreisbögen erforderlich werden.

Über die Halbmesser dieser Bögen, wie auch über die vor und hinter denselben liegenden geraden Strecken soll vorerst keine Bestimmung getroffen, ihre

Vergl. dazu
Druckfehlerberichtigung
Seite 198.

Länge vielmehr nach Abb. 69 allgemein mit $r_1, r_2, r_1', r_2', g_1, g_2, g_3, g_1', g_2', g_3'$ eingeführt werden.

Die beiden ungleichen Teile, in welche der Kreuzungswinkel (α_0) bei K_1 durch eine Parallele zur Hauptgleisachse zerlegt wird, seien mit ψ_1 und ψ_2 und die Abstände des mathematischen Kreuzungspunktes K_1 von der Fahrkante der Hauptgleisstränge mit s_1 und s_2 bezeichnet.

Die mathematischen Beziehungen zwischen den hier auftretenden Größen entsprechen lediglich der Thatsache, daß die senkrecht zur Achse des Stammgleises genommenen Projektionen der beiden Linienzüge AK_1 und K_1K' die gleiche Länge s_1 und jene der Linienzüge $A'K_1$ und K_1K die Länge s_2 haben, während die

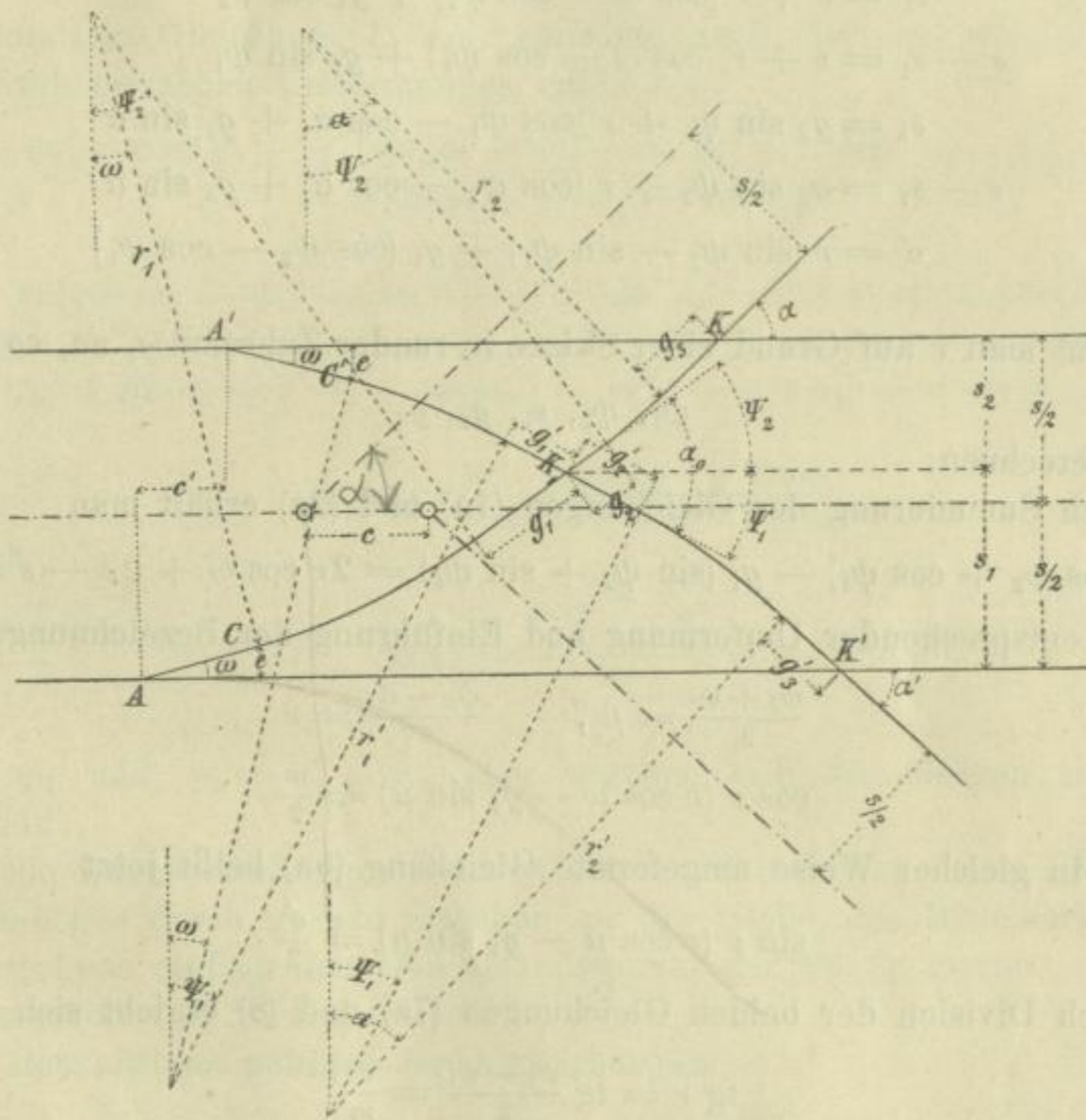


Abb. 69. Verschränkte Doppelweiche.

Summe $s_1 + s_2$ mit der Spurweite s übereinstimmt, und daß endlich die beiden einfachen Weichen um das Stück c' gegen einander verschoben wurden.

Mit Rücksicht hierauf erhält man ohne weiteres:

- (1) $s_1 = e + r_1 (\cos \omega - \cos \psi_2) + g_1 \sin \psi_2$
- (2) $s_2 = e + r_1' (\cos \omega - \cos \psi_1) + g_1' \sin \psi_1$
- (3) $s_1 = g_2' \sin \psi_1 + r_2' (\cos \psi_1 - \cos \alpha') + g_3' \sin \alpha'$
- (4) $s_2 = g_2 \sin \psi_2 + r_2 (\cos \psi_2 - \cos \alpha) + g_3 \sin \alpha$
- (5) $c' = r_1 (\sin \psi_2 - \sin \omega) + g_1 \cos \psi_2 - r_1' (\sin \psi_1 - \sin \omega) - g_1' \cos \psi_1$
- (6) $s_1 + s_2 = s.$

In diesen sechs Gleichungen kommen bei solch allgemeiner Auffassung des Falles sehr viele Größen vor, die sich jedoch sofort vermindern, indem man in den gewöhnlich vorkommenden Fällen immer $\alpha = \alpha'$ und $r_1 = r_1' = r_2 = r_2' = r$, und wohl auch $g_1 = g_1'$, $g_2 = g_2'$, $g_3 = g_3'$ annehmen kann.

Von den alsdann noch verbleibenden Größen sind jedenfalls s , e , ω und α von vornherein als gegeben zu betrachten; weiter wird man die Größe c' mit Rücksicht auf den erforderlichen Zungenaufschlag des zweiten Wechsels, jedoch thunlich klein wählen, um die ganze Anlage nicht unnötig auseinander zu ziehen¹⁴⁵⁾. Nun verbleiben noch zwei Größen festzusetzen, worauf sich die übrigen aus den Grundgleichungen

$$(1a) \quad s_1 = e + r (\cos \omega - \cos \psi_2) + g_1 \sin \psi_2$$

$$(2a) \quad s - s_1 = e + r (\cos \omega - \cos \psi_1) + g_1 \sin \psi_1$$

$$(3a) \quad s_1 = g_2 \sin \psi_1 + r (\cos \psi_1 - \cos \alpha) + g_3 \sin \alpha$$

$$(4a) \quad s - s_1 = g_2 \sin \psi_2 + r (\cos \psi_2 - \cos \alpha) + g_3 \sin \alpha$$

$$(5a) \quad c' = r (\sin \psi_2 - \sin \psi_1) + g_1 (\cos \psi_2 - \cos \psi_1)$$

ergeben.

Nimmt man r auf Grund einer Skizze in runder Zahl und g_1 an, so lassen sich

$$\psi_1, \psi_2, s_1, g_2, g_3$$

wie folgt berechnen:

Durch Summierung der Gleichungen (1a) und (2a) erhält man

$$(7) \quad r (\cos \psi_2 + \cos \psi_1) - g_1 (\sin \psi_2 + \sin \psi_1) = 2r \cos \omega + 2e - s = m$$

oder, nach entsprechender Umformung und Einführung der Bezeichnungen

$$\frac{\psi_2 + \psi_1}{2} = \mu, \quad \frac{\psi_2 - \psi_1}{2} = \nu$$

$$(7a) \quad \cos \nu (r \cos \mu - g_1 \sin \mu) = \frac{m}{2}.$$

Die in gleicher Weise umgeformte Gleichung (5a) heißt jetzt

$$(8) \quad \sin \nu (r \cos \mu - g_1 \sin \mu) = \frac{c'}{2}.$$

Durch Division der beiden Gleichungen (7a) und (8) ergibt sich

$$(9) \quad \operatorname{tg} \nu = \operatorname{tg} \frac{\psi_2 - \psi_1}{2} = \frac{c'}{m}.$$

Setzt man in Gleichung (8) den Wert von $\sin \nu$, der Gleichung (9) entsprechend, ein, so erhält man nach einigen Umformungen als Wurzel einer quadratischen Gleichung

$$(10) \quad \operatorname{tg} \mu = \operatorname{tg} \frac{\psi_2 + \psi_1}{2} = \frac{-rg_1 + n \sqrt{r^2 + g_1^2 - n^2}}{n^2 - g_1^2}$$

wobei

$$(11) \quad n = \frac{1}{2} \sqrt{m^2 + c'^2}.^{146)}$$

¹⁴⁵⁾ Über die Bestimmung von c' siehe z. B. Goering „Weichen“ in der Encyklopädie des Eisenbahnwesens, S. 3470.

¹⁴⁶⁾ Auf andere Weise kann, nach Feststellung des Wertes von $\sin \nu$, die Gleichung

$$(8) \quad r \cos \mu - g_1 \sin \mu = \frac{c'}{2 \sin \nu} = \frac{1}{2} \sqrt{m^2 + c'^2} = n$$

aufgelöst werden. Man setzt

Mit den gefundenen Werten von ψ_1 und ψ_2 berechnet sich weiter die Größe s_1 etwa aus der Gleichung (1a), sodann das g_2 aus den durch Subtraktion vereinigten Gleichungen (3a) und (4a) und endlich das g_3 aus einer dieser beiden Gleichungen.

Nimmt man dagegen den Halbmesser r und die Summe der Winkel $\psi_1 + \psi_2 = \alpha_0$ an, so sind die Größen

$$\psi_1, s_1, g_1, g_2, g_3$$

aus den Gleichungen (1a) bis (5a) zu berechnen.

Man entnimmt dann zunächst aus Gleichung (5a)

$$(13) \quad g_1 = \frac{c' - r [\sin(\alpha_0 - \psi_1) - \sin \psi_1]}{\cos(\alpha_0 - \psi_1) - \cos \psi_1}$$

und geht damit in Gleichung (7) ein, nachdem auch dort $\psi_2 = \alpha_0 - \psi_1$ gesetzt worden. Nach einfachen Umformungen erhält man

$$r [\cos^2(\alpha_0 - \psi_1) - \cos^2 \psi_1] - c' [\sin(\alpha_0 - \psi_1) + \sin \psi_1] + r [\sin^2(\alpha_0 - \psi_1) - \sin^2 \psi_1] = m [\cos(\alpha_0 - \psi_1) - \cos \psi_1]$$

oder

$$m [\cos(\alpha_0 - \psi_1) - \cos \psi_1] + c' [\sin(\alpha_0 - \psi_1) + \sin \psi_1] = 0$$

und hieraus

$$\operatorname{tg} \psi_1 [m \sin \alpha_0 + c' (1 - \cos \alpha_0)] - m (1 - \cos \alpha_0) + c' \sin \alpha_0 = 0$$

oder

$$\operatorname{tg} \psi_1 = \frac{m (1 - \cos \alpha_0) - c' \sin \alpha_0}{c' (1 - \cos \alpha_0) + m \sin \alpha_0}$$

oder endlich

$$(14) \quad \operatorname{tg} \psi_1 = \frac{m \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} - c'}{c' \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2} + m}$$

Mit ψ_1 und $\psi_2 = \alpha_0 - \psi_1$ aber ergeben sich die übrigen Größen ohne Schwierigkeit.

Manche Bahnverwaltungen nehmen bei der Berechnung keine Unterbrechung der Weichenbögen durch gerade Strecken an der Stelle des Mittelherzstückes an, sondern berechnen einfach den Durchschnittspunkt der Bögen zweier, um c' gegen einander verschobenen Normalweichen.

Aus den alsdann gültigen Grundgleichungen

$$(1b) \quad s_1 = e + r (\cos \omega - \cos \psi_2)$$

$$(2b) \quad s - s_1 = e + r (\cos \omega - \cos \psi_1)$$

$$(5b) \quad c' = r (\sin \psi_2 - \sin \psi_1)$$

folgt durch Summierung von (1b) und (2b)

$$(7a) \quad r (\cos \psi_2 + \cos \psi_1) = 2r \cos \omega + 2e - s = m$$

oder

$$(15) \quad 2r \cos \frac{1}{2} (\psi_2 + \psi_1) \cos \frac{1}{2} (\psi_2 - \psi_1) = m$$

$$(12) \quad \frac{r}{g_1} = \operatorname{tg} \xi, \text{ oder } r \cos \xi - g_1 \sin \xi = 0,$$

multipliziert Gleichung (8) mit $\sin \xi$ und Gleichung (12) mit $\sin \mu$, und subtrahiert alsdann beide von einander, wodurch $r \sin (\xi - \mu) = n \sin \xi$, daraus der Unterschied der Winkel ξ und μ , und endlich $\angle \mu$ erhalten wird.

und diese Beziehung liefert in Verbindung mit der umgeformten Grundgleichung (5b), nämlich

$$2 r \cos \frac{1}{2} (\psi_2 + \psi_1) \sin \frac{1}{2} (\psi_2 - \psi_1) = c'$$

zuerst

$$(16) \quad \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\psi_2 - \psi_1) = \frac{c'}{m}$$

und sodann

$$(17) \quad \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\psi_2 + \psi_1) = \sqrt{\frac{4 r^2 - m^2 - c'^2}{m^2 + c'^2}}.$$

Ist die Größe der Winkel ψ_1 und ψ_2 gefunden, so ergeben sich weiter die Lage des Mittelherzstückes zwischen den Schienensträngen in dem Werte von s_1 und außerdem alle sonst noch erforderlichen Größen.

Symmetrische Doppelweiche.

Aus der zweiseitigen unsymmetrischen Doppelweiche entsteht die symmetrische, wenn man

$$c' = 0, \quad s_1 = s_2 = \frac{s}{2}, \quad \psi_1 = \psi_2 = \frac{\alpha_0}{2}$$

setzt. Statt der Grundgleichungen (1a) bis (5a) bestehen daher jetzt die beiden

$$(18) \quad \frac{s}{2} = e + r \left(\cos \omega - \cos \frac{\alpha_0}{2} \right) + g_1 \sin \frac{\alpha_0}{2}$$

$$(19) \quad \frac{s}{2} = g_2 \sin \frac{\alpha_0}{2} + r \left(\cos \frac{\alpha_0}{2} - \cos \alpha \right) + g_3 \sin \alpha.$$

Nimmt man z. B. zu den in erster Linie gegebenen Größen s , e , ω und α noch r und g_3 an und setzt $g_1 = g_2 = g'$, so sind die übrigen Größen α_0 und g' leicht aus den Beziehungen

$$(18a) \quad r \cos \omega + e - \frac{s}{2} = r \cos \frac{\alpha_0}{2} - g' \sin \frac{\alpha_0}{2}$$

und

$$(19a) \quad \frac{s}{2} + r \cos \alpha - g_3 \sin \alpha = r \cos \frac{\alpha_0}{2} + g' \sin \frac{\alpha_0}{2}$$

zu entnehmen.

C. Kreuzungsweichen (Englische Weichen).

§ 21. **Einfache (einseitige) und doppelte (beiderseitige) Kreuzungsweichen.** — Kreuzungsweichen dienen bekanntlich zur Verbindung zweier geraden, unter spitzem Winkel sich schneidenden Gleise an ihrer Überschneidungsstelle. Je nachdem die Verbindung nur auf Seite einer Doppelkreuzung erfolgt, oder zugleich auf beiden Seiten, liegt eine einfache (einseitige) oder aber eine doppelte (beiderseitige) Kreuzungsweiche vor. Eine Weiche der ersten Art ist in Abb. 70 gezeichnet. Die für sie gültige allgemeine mathematische Beziehung zwischen den verschiedenen auftretenden Größen ist ohne Schwierigkeit aus dieser Zeichnung zu entnehmen.

Denn bezeichnet

α den Winkel, unter welchem sich die beiden geraden Gleise schneiden,

$r = r_0 + \frac{s}{2}$ den Halbmesser der Fahrkante des äußeren Weichenbogenstranges,⁵

s die Spurweite der Gleise,

ω den Winkel der an ihre Backenschiene angeschlossenen Zunge, an deren Wurzel-
punkt gemessen,

e den gegenseitigen Abstand der Schienenfahrkanten bei der Zungenwurzel, d. i. die Weite der Spurkranzrinne, vergrößert um die Schienenkopfbreite, u die Entfernung der Zungenspitze von dem mathematischen Kreuzungspunkte K_1 , z die Länge der Projektion der Zunge auf ihre Backenschiene,

so findet offenbar

$$(1) \quad \overline{K_1 K_3} \cdot \sin \alpha = s$$

statt, sodann

$$\overline{K_1 K_3} = u + z + \overline{B_1 O_1} \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = u + z + \left(e + \frac{r \sin \left(\frac{\alpha}{2} - \omega \right)}{\sin \frac{\alpha}{2}} \right) \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$$

oder

$$(2) \quad \overline{K_1 K_3} = u + z + e \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \frac{r \sin \left(\frac{\alpha}{2} - \omega \right)}{\cos \frac{\alpha}{2}}$$

und folglich

$$(3) \quad u + z + e \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + \frac{r \sin \left(\frac{\alpha}{2} - \omega \right)}{\cos \frac{\alpha}{2}} = \frac{s}{\sin \alpha}$$

Von den hier auftretenden Größen sind, abgesehen von der bekannten Spurweite s , für gewöhnlich wieder die den Wechsel bestimmenden Größen

e , ω und z

in erster Linie als gegeben anzusehen.

Weiter gilt für das Stück u , um welches die Zungenspitze (A_1) vom mathematischen Kreuzungspunkt (K_1) abliegt, die Bedingung, daß die Wechselzunge den nötigen Platz zum Aufschlagen finde auch für den Fall, daß bei einer doppelten Kreuzungsweiche zwei solcher Zungen neben einander zu liegen kommen und gegen einander geöffnet werden sollen.

Heißt m die hierzu mindestens erforderliche gegenseitige Entfernung der Schienenfahrkanten an der Zungenspitze, und zwar senkrecht zur Verbindungslinie $K_1 K_2$ gemessen, so ist der Kleinstwert von u durch die Beziehung

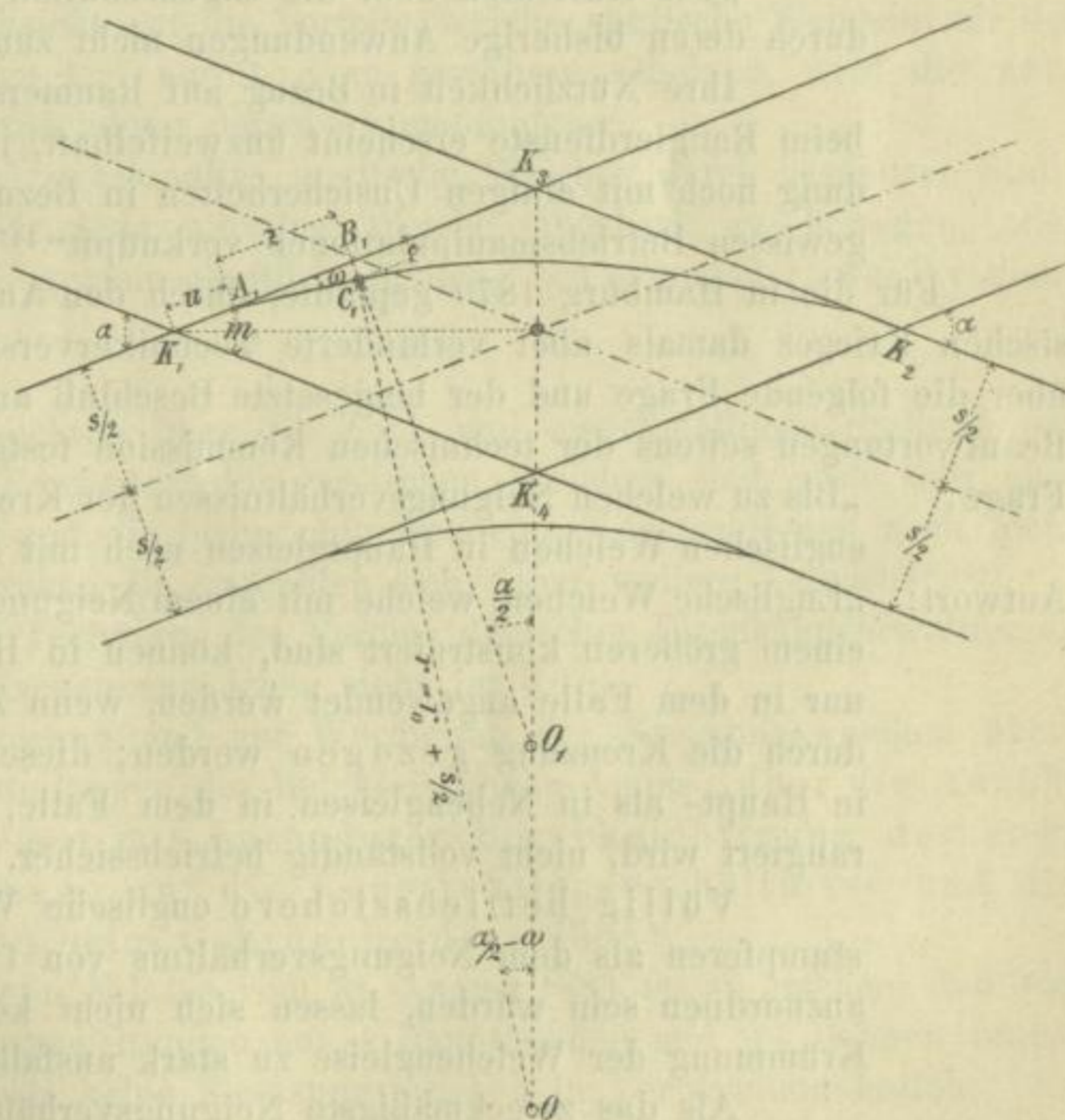


Abb. 70. Einfache (einseitige) Kreuzungsweiche.

$$(4) \quad u = \frac{m}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$$

bestimmt.

Von den übrigen beiden Größen α und r wird in der Regel der Kreuzungswinkel α gegeben sein, so daß es sich meistens um die Bestimmung des Halbmessers für den Weichenbogen handelt.

Was die Abhängigkeit dieser beiden Größen betrifft, so ist hier noch folgendes zu bemerken: Je größer der Winkelwert α ist, desto kleiner fällt der Achsenhalbmesser r_0 aus und um so schärfer wird die Krümmung des Weichenbogens. Zur Erzielung eines genügend großen Halbmessers, wie er für Weichen überhaupt gefordert werden muß, darf also Winkel α nicht zu groß angenommen werden. Andererseits aber nimmt mit der Größe des Kreuzungswinkels, wie im § 13 näher erörtert worden ist, auch die Betriebssicherheit innerhalb der Doppelherzstücke (K_3 und K_4 in Abb. 70) ab. Es fragt sich also, wie weit man in dieser Hinsicht gehen dürfe. Anhaltspunkte hierfür, sowie einen Überblick über die Ausbildung und Bedeutung der Kreuzungsweichen geben die einschlägigen, nachstehend angeführten Beratungen der Technikerversammlungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen.

Die Münchener Technikerversammlung vom Jahre 1868 äußerte sich zu der Frage: „Welche Erfahrungen liegen über die Anwendung von englischen Weichen vor?“ in folgendem Beschlusse:

„Die Ansichten über die Eigenschaften der englischen Weiche sind durch deren bisherige Anwendungen nicht zum Abschlusse gebracht.

Ihre Nützlichkeit in Bezug auf Raumersparnis und Beschleunigung beim Rangierdienste erscheint unzweifelhaft, jedoch scheint ihre Anwendung noch mit einigen Unsicherheiten in Bezug auf das Ausgleisen bei gewissen Betriebsmanipulationen verknüpft“¹⁴⁷⁾.

Für die in Hamburg 1870 geplante, durch den Ausbruch des deutsch-französischen Krieges damals aber verhinderte Technikerversammlung war ein Bericht über die folgende Frage und der beigesetzte Beschluß auf Grund der eingelaufenen Beantwortungen seitens der technischen Kommission festgestellt worden.

Frage: „Bis zu welchen Neigungsverhältnissen der Kreuzung sind die sogenannten englischen Weichen in Hauptgleisen noch mit Sicherheit zu verwenden?“

Antwort: „Englische Weichen, welche mit einem Neigungsverhältnis von 1:11 oder einem größeren konstruiert sind, können in Hauptgleisen mit Sicherheit nur in dem Falle angewendet werden, wenn Züge oder einzelne Wagen durch die Kreuzung gezogen werden; dieselben sind dagegen sowohl in Haupt- als in Nebengleisen in dem Falle, wenn über die Kreuzung rangiert wird, nicht vollständig betriebssicher.

Völlig betriebssichere englische Weichen, welche mit einem stumpferen als dem Neigungsverhältnis von 1:9 entsprechenden Winkel anzuordnen sein würden, lassen sich nicht konstruieren, da hierbei die Krümmung der Weichengleise zu stark ausfallen würde.

Als das zweckmäßigste Neigungsverhältnis für englische Weichen (beim Rangieren immerhin nicht vollständig betriebssicher) wird von der Mehrzahl der Verwaltungen dasjenige von 1:10 angegeben.“

¹⁴⁷⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., III. Ergänz.-Bd., 2. Abt. 1869, S. 71.

Die im Jahre 1871 in Hamburg abgehaltene Technikerversammlung erhob den letzten Absatz dieser Beantwortung, ohne die Bemerkung über das Rangieren, zum Beschluß¹⁴⁸⁾.

Im Jahre 1874 beschäftigte sich die sechste Technikerversammlung zu Düsseldorf mit der Frage: „Welche neueren Erfahrungen liegen über die Benutzung englischer Weichen vor und welche empfehlenswerten Mittel sind anzuwenden, um die mangelnde Führung in den mittleren Kreuzungsstücken zu ersetzen?“ und faßte die vorliegenden Erfahrungen in folgenden Beschluß zusammen:

„Die Anwendung von englischen Weichen ist wegen der durch dieselben erzielten bequemen Verbindungen der Bahnhofsgleise und wegen der gleichzeitigen Raumersparnis zu empfehlen.

Die Anwendung erhöhter Zwangsschienen wird von mehreren Seiten empfohlen, verstößt aber gegen die bestehenden Vereinsvorschriften.

Als empfehlenswert ist zu bezeichnen die Fortführung der Spitze in den mittleren Kreuzungsstücken bis zum mathematischen Durchschneidungspunkte¹⁴⁹⁾.

Der achten Technikerversammlung zu Stuttgart lagen die Fragen vor:

1) „Welche ferneren Erfahrungen sind bei der Anwendung der englischen Weichen, insbesondere auch bei solchen mit steiler geneigten Kreuzungen (1:7) gemacht?“

Die Schlußfolgerung dazu lautete:

„Mit Rücksicht auf die Vorteile, welche englische Weichen mit der Neigung zwischen 1:7 und 1:8 zu gewähren scheinen, wird die versuchsweise Anwendung derselben empfohlen.“

2) „Ist es zweckmäßig, englische Weichen durch besondere Stellvorrichtungen für jede einzelne Weiche (Wechsel) zu bewegen, oder empfiehlt sich die gemeinschaftliche Stellung von einem oder zwei Weichenböcken aus?“

Beschluß:

„Die Ansichten über die Zahl und zweckmäßigste Stellung der Stellböcke zur Bewegung der englischen Weichen sind noch sehr auseinandergehend und die bisher angewendeten Konstruktionen noch nicht hinreichend erprobt. Es empfehlen sich daher weitere Versuche“¹⁵⁰⁾.

Eine Äußerung der Techniker des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen über Weichensignale für Kreuzungsweichen siehe im § 10.

Zur weiteren Erläuterung und zur Würdigung der Kreuzungsweichen überhaupt dienen auch die Mitteilungen des Reichseisenbahn-Amtes „über die Anzahl der vorhandenen Weichen mit besonderer Berücksichtigung der englischen Weichen, in Bezug auf die Konstruktionsverhältnisse und die gemachten Erfahrungen beim Gebrauche derselben“.

Aus dem einschlägigen Erlasse vom 31. August 1883 ist zu ersehen, daß von 62 berichtenden Eisenbahnverwaltungen nur 4 Hauptbahnen und 14 Bahnen untergeordneter Bedeutung damals keine Kreuzungsweichen in Verwendung hatten.

¹⁴⁸⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1871, S. 59, 194.

¹⁴⁹⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., V. Ergänz.-Bd., 1875, S. 23.

¹⁵⁰⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., VI. Ergänz.-Bd., 1878, S. 136, 147.

Sämtliche Berichte stimmen darin überein, daß gegen die Anwendung und die Konstruktion der Kreuzungsweichen hinsichtlich der Betriebssicherheit Bedenken nicht zu erheben seien. Sie hätten sich vielmehr durchgängig gut bewährt. Die vorgekommenen Entgleisungen ständen im allgemeinen mit der Bauart der Weichen in keinem Zusammenhange, seien vielmehr zum größten Teil durch mangelhafte Bedienung, Unaufmerksamkeit beim Rangieren, falsche oder unzeitige Weichenstellung, wie auch durch plötzliches und zu starkes Anziehen der Bremsen verursacht worden. In einigen wenigen Fällen, wo Entgleisungen auf die Anordnung der Kreuzungsweichen zurückgeführt wurden, trug der mangelhafte Anschluß der Wechselzungen die Schuld. In mehreren Fällen kamen Entgleisungen beim Zurücksetzen gebremster Wagen in den Doppelherzstücken vor. Die Anzahl der mit überhöhten Zwangsschienen versehenen Kreuzungsweichen hatte sich gegen das Jahr 1881 um ungefähr 42% vermehrt, auch schienen Entgleisungen in solchen Weichen verhältnismäßig weniger vorgekommen zu sein als in den übrigen. Kreuzungsweichen, welche in Hauptgleisen am Fuße starker Gefälle gelegener Bahnhöfe oder am Fuße ansteigender Ausziehgleise lagen, waren bei 21 Eisenbahnen verlegt. Auch über diese Weichen stimmten sämtliche Berichte darin überein, daß dieselben sich gut bewährt und zu Ausstellungen irgend welcher Art Veranlassung nicht gegeben hätten, obwohl fast alle von gebremsten Fahrzeugen, teilweise auch von ganzen Zügen im gebremsten Zustande befahren worden seien. Während die meisten Verwaltungen hervorhoben, daß in solchen Weichen Entgleisungen nicht zu verzeichnen gewesen seien, erachtete nur die königl. Eisenbahndirektion Köln (linksrheinische) in Rücksicht darauf, daß in Kreuzungsweichen überhaupt häufig Entgleisungen vorkämen, welche durch gebremste Fahrzeuge in den Mittelherzstücken derselben entstehen, es für angezeigt, von der Anlage solcher Weichen wenigstens an denjenigen Stellen der von ganzen Zügen befahrenen Gleise abzusehen, bei welchen das Bremsen der Fahrzeuge nicht zu vermeiden sei. Unter den im Jahre 1883 vorhandenen 4480 Kreuzungsweichen befanden sich 2214 einfache und 2266 doppelte; 1899 lagen in Haupt- und 2581 in Nebengleisen.

2,36%	derselben hatten ein Neigungsverhältnis von 1 : 7 bis 1 : 7,6
2,77 -	1 : 8 - 1 : 8,5
35,56 -	1 : 9 - 1 : 9,8
58,73 -	1 : 10 - 1 : 10,5
0,58 -	1 : 11.

Der größte Zuwachs hatte bei den Weichen mit dem Neigungsverhältnis 1 : 10 stattgefunden. Unter der Annahme, daß eine einfache Kreuzungsweiche gleich zwei, eine doppelte aber gleich vier und eine dreiteilige Weiche gleich zwei einfachen Weichen zu rechnen sei, ergab sich, daß die Anzahl der auf den Eisenbahnen Deutschlands (ausschl. Bayerns) überhaupt verlegten Kreuzungsweichen 17,48% der Anzahl aller vorhandenen Weichen erreichte. Aus dem Ergebnisse der Unfallstatistik wurde der Schluß gezogen, daß die Betriebssicherheit der Kreuzungsweichen und der sonstigen Weichen nahezu gleich genommen werden könne. —

Nach dem Erlasse vom 28. Mai 1887 befanden sich unter den 72 über die Beobachtungszeit 1883 bis 1886 berichtenden Bahnverwaltungen (ausschl. Bayerns) nur 4 von Hauptbahnen und 24 von Bahnen untergeordneter Bedeutung, welche Kreuzungsweichen nicht angewendet hatten. Nirgends hatten sich auch in dieser

Zeit hinsichtlich der Betriebssicherheit dieser Weichen Bedenken ergeben und eine größere Anzahl von Verwaltungen stimmte darin überein, daß die Kreuzungsweichen hinsichtlich der Betriebssicherheit den einfachen Weichen nicht nachstehen. Nur eine Verwaltung glaubte dieselben für Rangiergleise weniger empfehlen zu können. Günstig lauteten auch damals die Urteile über Kreuzungsweichen, welche in Hauptgleisen am Fuße längerer, starker Gefälle oder am Fuße von Rangierköpfen liegen. Eine Verwaltung hält die mit der Herzstückneigung 1:10 verlegten Kreuzungsweichen für nicht so betriebssicher als solche mit der Neigung 1:9 und thunlichst engen Spurrkranzrinnen; in den Mittelherzstücken der verlegten 61 Weichen mit der Neigung 1:9 seien keine, in den 348 Weichen mit der Neigung 1:10 dagegen 63 Entgleisungen vorgekommen. Die Ursachen der in den Kreuzungsweichen vorgekommenen Entgleisungen waren fast durchgängig nicht in der Bauart der Weichen, sondern in äußeren Veranlassungen zu suchen. Die Zahl der verlegten Kreuzungsweichen hat sich gegen das Jahr 1883 um 904 Stück oder um rund 20% vermehrt. 74,25% sämtlicher vorhandenen Kreuzungsweichen waren mit überhöhten Zwangsschienen versehen, während dies im Jahre 1883 nur bei 67,32% der Fall war. Unter den vorhandenen 5384 Kreuzungsweichen befanden sich 2669 einfache und 2715 doppelte. In Hauptgleisen lagen 2339 und in Nebengleisen 3045.

121 Stück oder	2,25%	hatten ein Neigungsverhältnis von 1: 6,5 bis 1: 7,6	
182	3,38	1: 8	1: 8,5
1915	35,57	1: 9	1: 9,8
3138	58,28	1: 10	1: 10,5
28	0,52	1: 11.	

Der größte Zuwachs hat bei den Weichen mit der Neigung 1:10 und alsdann bei solchen mit 1:9 stattgefunden. Die Anzahl der auf den Eisenbahnen Deutschlands (ausschl. Bayerns) verlegten Kreuzungsweichen hat 18,78% der Anzahl aller vorhandenen Weichen erreicht. Auf 4157 in Weichen vorgekommenen Entgleisungen fallen 905 oder 21,77% auf Kreuzungsweichen. In 100 Kreuzungsweichen, nach den früher angegebenen Verhältniszahlen umgerechnet auf einfache Weichen, sind 0,95 Entgleisungen mehr vorgekommen als in 100 gewöhnlichen Weichen. Da in den Jahren 1881 bis 1883 in 100 Kreuzungsweichen 1,07 Entgleisungen mehr vorgekommen waren als in 100 gewöhnlichen Weichen, in der letzten Beobachtungszeit also noch eine Verringerung eingetreten ist, so kann in Rücksicht darauf, daß die Kreuzungsweichen fast durchweg mehr befahren werden als gewöhnliche Weichen, die Betriebssicherheit bei Gebrauch beider Arten von Weichen als eine gleiche angenommen werden. —

Über den besten Winkelwert bei Kreuzungsweichen hat sich auch die Konferenz zur Beratung von Maßnahmen für die Sicherheit des Eisenbahnbetriebes in Preußen ausgesprochen¹⁵¹⁾. Die in den betreffenden Erlassen niedergelegten Erfahrungen kommen auch in den Bestimmungen der am 1. Januar 1897 veröffentlichten Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen zum Ausdruck:

¹⁵¹⁾ Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 80.

§ 41. ¹ Für Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen ist ein Kreuzungswinkel von 1:10 zulässig, spitzere Kreuzungswinkel sollen wegen der Entgleisungsgefahr in den langen führungslosen Strecken der Kreuzungsstücke nicht angewendet werden.

² Für Kreuzungsweichen empfiehlt sich der Winkel 1:9, weil dabei auch noch ein Krümmungshalbmesser des Weichenbogens von 200 m möglich ist, in Verschubweichen, sowie überall da, wo die schärfere Krümmung weniger nachteilig empfunden wird, auch der Winkel 1:8.

³ Das Kreuzungsstück ist thunlichst nahe bis zum geometrischen Schnittpunkte der Schienenfahrkanten zuzuspitzen und die innere Zwangsschiene entsprechend über Schienenoberkante zu erhöhen.

Ist also der Kreuzungswinkel α durch Erwägungen der vorstehenden Art gegeben, so handelt es sich, wie schon bemerkt, in den meisten Fällen zuletzt um die Feststellung des Halbmessers r_0 für den Weichenbogen.

Man wird dabei dessen beiläufigen Wert unter Benutzung des Kleinstmaßes von u (etwa durch Zeichnung) ermitteln, den so gefundenen Wert in der Regel abrunden, mit demselben aus Gleichung (3) das zugehörige u entnehmen und alle sonst noch für die Gesamtanordnung oder die Absteckung erforderlichen Größen berechnen.

Die Schieneneinteilung, sowie die Schwellenlage innerhalb der Weiche ist durch die Abmessungen der Herz- und Kreuzungsstücke, sowie der Wechsel ziemlich bestimmt vorgezeichnet.

Dritter Abschnitt.

Gleisverbindung mittels Weichen.

§ 22. Grundmaße für die Mittellinien. — Obwohl Abbildungen von Weichen, wie sie den Untersuchungen des zweiten Abschnittes zu Grunde liegen, in ihrem geometrischen Zusammenhange nicht schwer zu übersehen sind, so empfiehlt es sich doch, für den Entwurf und das Abstecken von Spur- und Gleisplänen die verschiedenen Weichenformen durch möglichst einfache Linienbilder, nur unter Angabe der Gleisachsen und weniger, unbedingt erforderlicher Maßangaben zu kennzeichnen.

Es genügt hierzu tatsächlich die Darstellung der Gleisrichtungen samt den Knotenpunkten, in welchen sich dieselben bei geradliniger Verlängerung schneiden, sowie des Anfangs- und Endpunktes der Weichen.

Als Grundmaße erscheinen demnach

1) die Winkel je zweier Achsenrichtungen, im Gradmaße (α) oder durch die Tangente $\left(\frac{1}{n}\right)$ bestimmt;

2) die Entfernung (a) des Weichenanfanges, d. i. des vor den Wechselzungen gelegenen Schienenstoßes, von einem Knotenpunkte;

3) die Entfernung (c oder d) zweier Knotenpunkte von einander;

4) die Entfernung (b) zwischen einem Knotenpunkte und dem hinter dem Herzstück befindlichen Schienenstoß, oder die größere Entfernung (p) bis zu dem Ende einer hinter dem Herzstück etwa noch eingelegten Paßschiene.

Der mathematische Kreuzungspunkt ist in den hier in Rede stehenden Darstellungen entbehrlich.

Nachstehend folgen die schematischen Bilder für die wichtigeren Weichenformen mit der allgemeinen Bezeichnung der Grundmaße, wofür in jedem besonderen Falle die an ausführlichen Zeichnungen ermittelten Zahlenwerte einzusetzen sind.

Abb. 71 bezieht sich auf eine linksseitige, Abb. 72 auf eine rechts-

seitige Normalweiche. Die Maße p_1 und p_2 sind von einander verschieden angenommen, weil im allgemeinen die hinter dem Herzstück im Haupt- und Nebengleis verlegten Paßschiene nicht gleiche Länge haben.

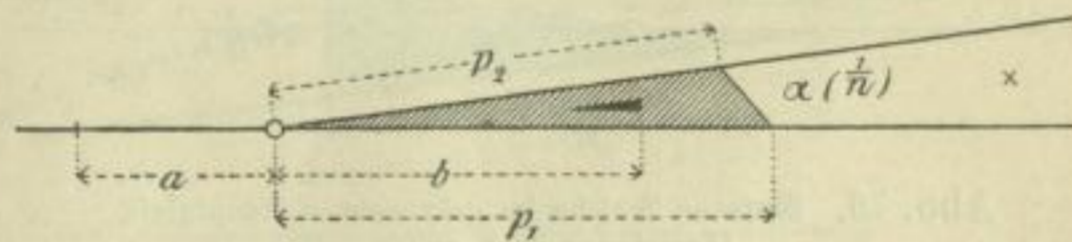


Abb. 71. Einfache Weiche im geraden Hauptgleis. Linksweiche.

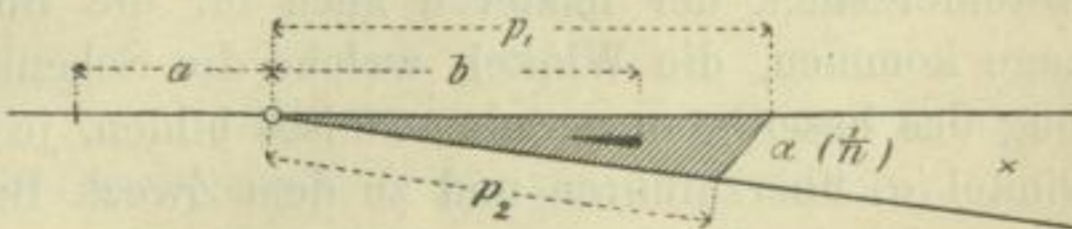


Abb. 72. Einfache Weiche im geraden Hauptgleis. Rechtsweiche.

Die Strecke p_1 oder p_2 giebt die kleinste Entfernung vom Knotenpunkte an, auf welche der Anfangspunkt einer zweiten Weiche an die erste heranrücken kann. Obgleich die auseinander laufenden Gleisachsen bis zum Ende der Strecke p_1 und p_2

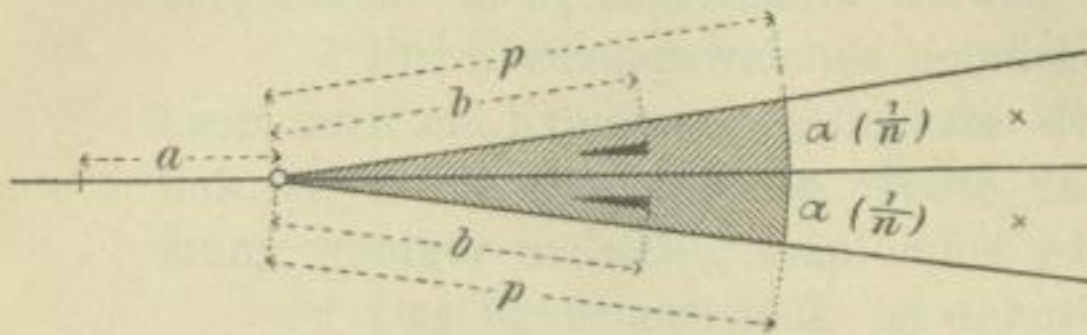


Abb. 73. Symmetrische Doppelweiche.

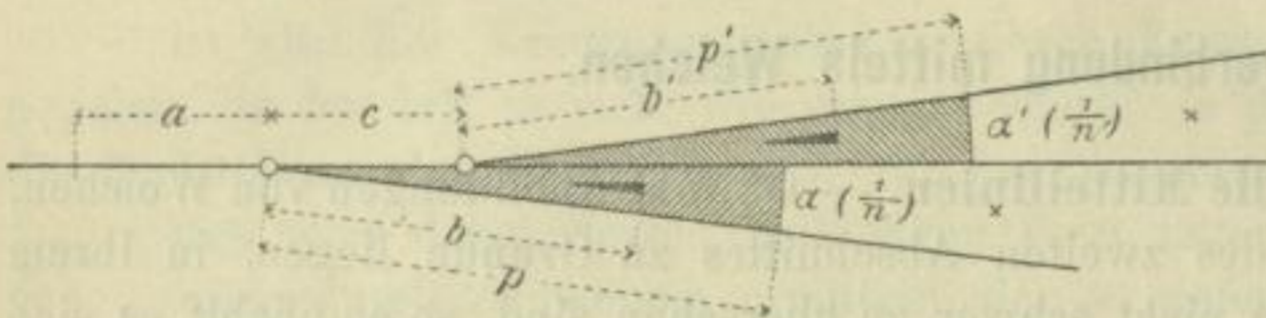


Abb. 74. Verschränkte Doppelweiche.

gerade angenommen sind, so könnten die Achsen doch nötigenfalls von dem Endpunkte des Herzstückes ab, also in der Entfernung b vom Knotenpunkte, in eine Krümmung übergehen.

Doppelweichen, und zwar symmetrische und verschränkte, sind durch die Abbildungen 73 und 74 gekennzeichnet. Man übersieht sofort die beiden einfachen Weichen, aus welchen sie sich zusammensetzen,

und es treten zunächst auch nur die auf diese einfachen Weichen bezüglichen Größen a , b , p und α , sowie b' , p' und α' auf; nur bei der verschränkten Doppelweiche tritt zu diesen Größen noch der Abstand c der beiden Knotenpunkte von einander.

Etwas verwickelter fallen die Linienbilder für Zweibogenweichen aus, wenigstens bei der Abzweigung auf der hohlen Seite, der einseitigen Zweibogenweiche. Abb. 75 bezieht sich auf diesen Fall, Abb. 76 entspricht der Abzweigung auf der erhabenen Seite, der beiderseitigen Zweibogenweiche. Zu den hier eingetragenen Maßen kommt manchmal noch eines hinzu, wenn nämlich Bögen hinter dem Herzstück eingeschaltet sind, deren Endpunkte angegeben werden sollen.

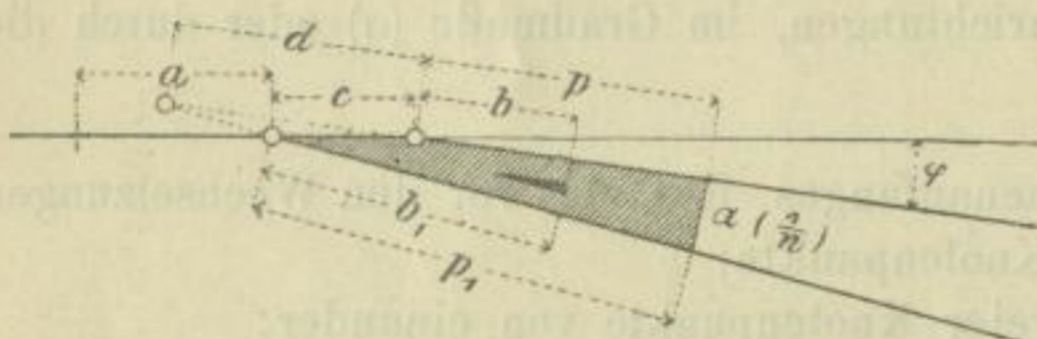


Abb. 75. Einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis. Abzweigung nach innen.

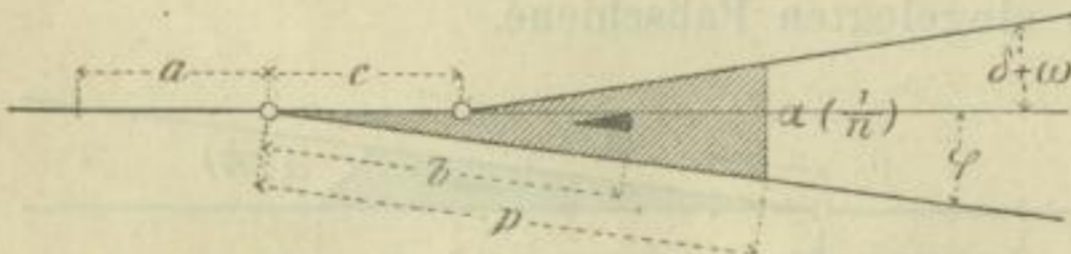


Abb. 76. Einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis. Abzweigung nach außen.

Denkt man sich beispielsweise die unsymmetrische beiderseitige Bogenweiche aus der verschränkten Doppelweiche entstanden durch Weglassung des mittleren geraden Gleises, behält man also das

Mittelherzstück der letzteren auch für die Bogenweiche bei, so kann man in die Lage kommen, die Winkel, welche die Schenkel dieses Herzstückes mit der Richtung des beseitigten geraden Gleises bilden, je in den vorschrittmäßigen Kreuzungswinkel (α) überzuführen und zu dem Zweck Bogenstücke einzuschalten, deren Ausdehnung beim Entwerfe von Gleisverbindungen bekannt sein muß.

Im übrigen sind diese Linienbilder im Zusammenhalt mit den ausführlichen Zeichnungen nicht schwer zu übersehen.

Es erübrigt jetzt noch, für Gleiskreuzungen und Kreuzungsweichen Linienbilder anzugeben, die sich sehr einfach darstellen.

Für alle drei genügt die Angabe der Größen α , b und p . Die Gleiskreuzung (Abb. 77) bildet die Grundlage und ihr wird einerseits oder beiderseits ein die be-

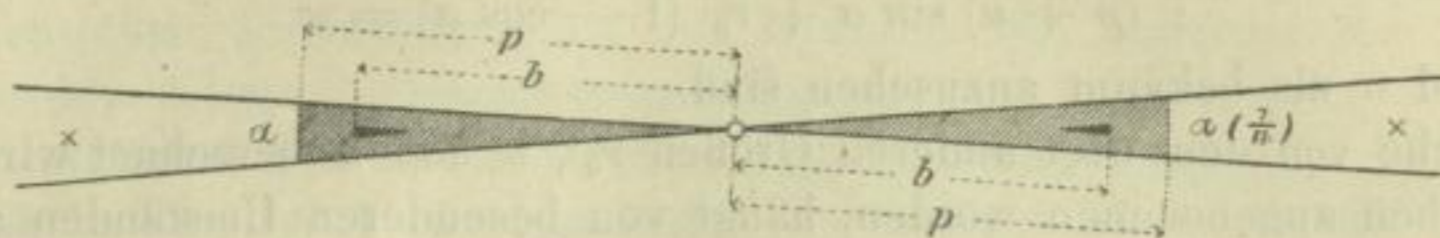


Abb. 77. Gleiskreuzung.

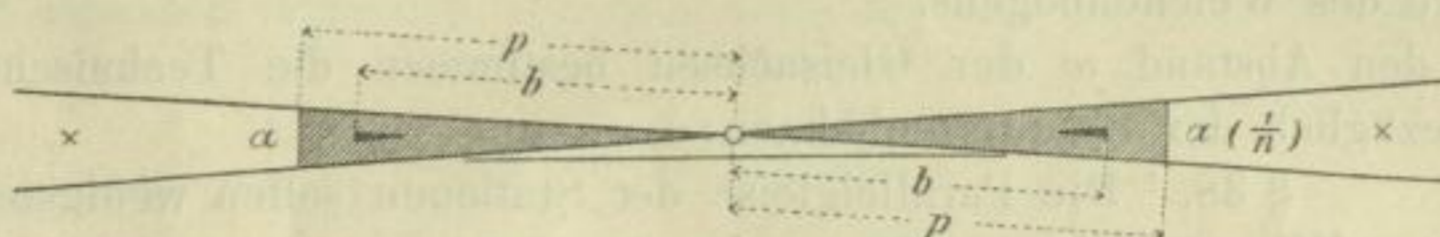


Abb. 78. Einfache Kreuzungsweiche.

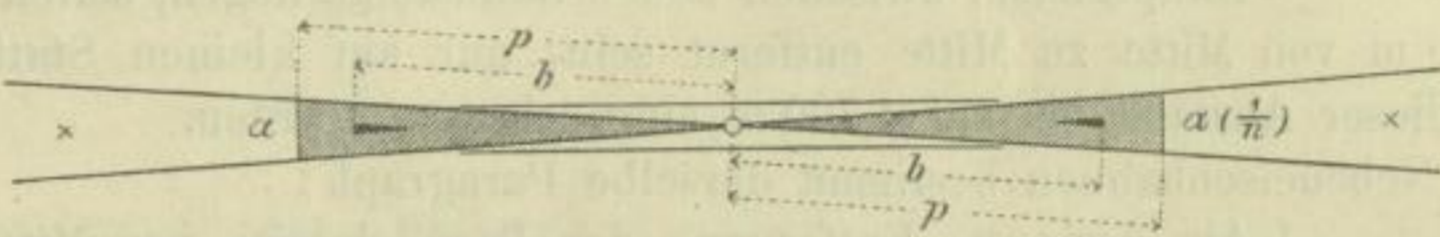


Abb. 79. Doppelte Kreuzungsweiche.

treffende Verbindung darstellender Strich beigefügt, jenachdem eine einfache (Abb. 78) oder eine doppelte (Abb. 79) Kreuzungsweiche vorliegt.

Eine Zusammenstellung von Grundmaßen ausgeführter Weichen verschiedener Art gibt Goering in dem Abschnitt „Weichen“, Encyklopädie des Eisenbahnwesens.

§ 23. Gleisentwicklung bei Abzweigung aus der Geraden. Weichenstraßen. — Der einfachste hierher gehörige Fall ist die

Gabelung eines geraden Gleises.

Er ergibt sich, wenn aus einem geraden Gleis I, I (Abb. 80) ein anderes (II) mittels einer einfachen (Normal-) Weiche abgezweigt und sodann im Achsenabstande w vom ersten Gleis gleichlaufend mit demselben weitergeführt wird. Da

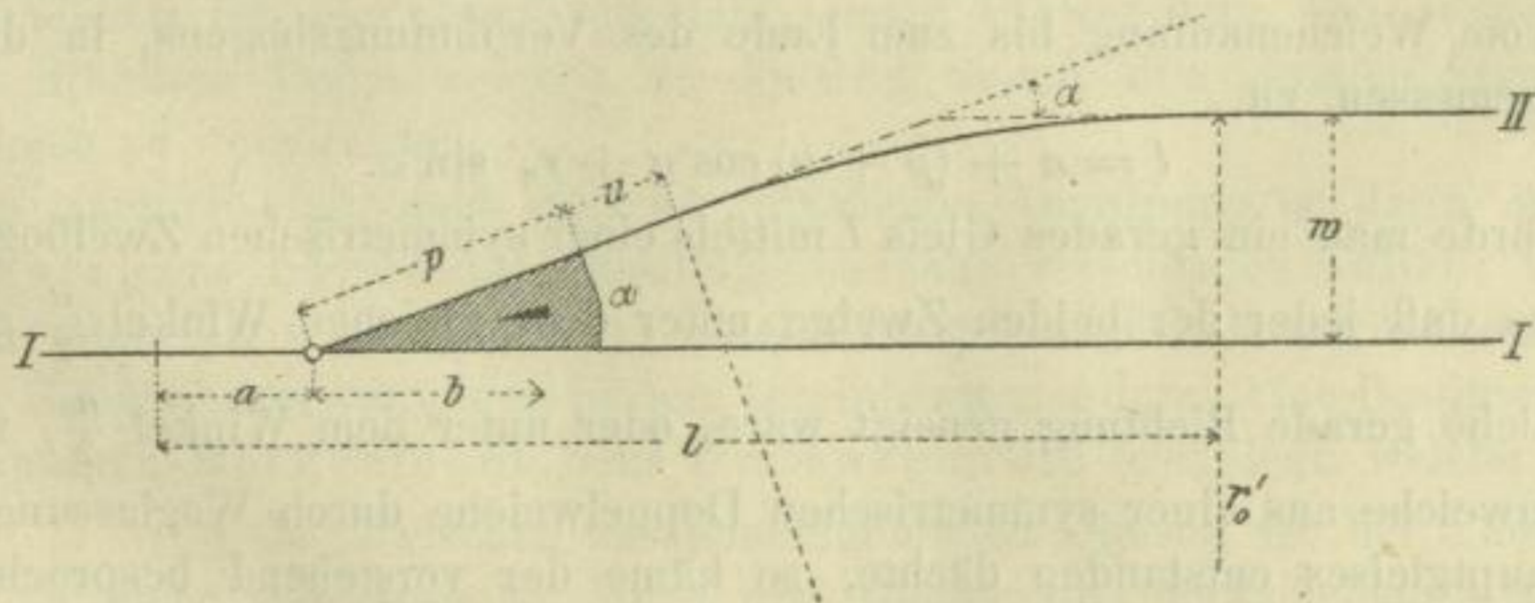


Abb. 80. Gabelung eines geraden Gleises.

das abgezweigte Gleis II das erste unter dem Kreuzungswinkel α verläßt, so ist der Übergang in die Achsenrichtung II mit Hilfe eines Kreisbogens vom Halbmesser r_0' zu vermitteln, der im allgemeinen nicht gerade am Weichenende, sondern um eine Strecke u hinter demselben beginnen wird.

Der geometrische Zusammenhang der also bestimmten Gesamtanlage führt auf die Gleichung

$$(1) \quad (p + u) \sin \alpha + r_0' (1 - \cos \alpha) = w$$

worin p und α als bekannt anzusehen sind.

Welche von den drei anderen Größen r_0' , u und w berechnet wird, nachdem zwei derselben angenommen worden, hängt von besonderen Umständen ab.

Der Halbmesser r_0' wird thunlich groß sein müssen, jedenfalls nicht kleiner als derjenige des Weichenbogens.

Für den Abstand w der Gleisachsen bestimmen die Technischen Vereinbarungen bezüglich der Haupteisenbahnen:

§ 38. ¹ Die Parallelgleise der Stationen sollen wenigstens 4,500 m von Mitte zu Mitte entfernt sein.

² Hauptgleise, zwischen denen Bahnsteige liegen, sollen wenigstens 6 m von Mitte zu Mitte entfernt sein; nur auf kleinen Stationen kann dieser Abstand bis auf 4,700 m eingeschränkt werden.

Für Nebeneisenbahnen bestimmt derselbe Paragraph:

¹ Als geringste Entfernung der Parallelgleise von Mitte zu Mitte wird 4,500 m als wünschenswert, 4 m als noch zulässig erkannt.

² Parallelgleise, zwischen denen Bahnsteige liegen, sollen wenigstens 4,500 m von Mitte zu Mitte entfernt sein.

Die gerade Strecke u wäre an und für sich nicht notwendig, wenn der sinngemäß auch hier festzuhaltenden Forderung der Technischen Vereinbarungen § 39³, wonach zwischen den beiden Gegenkrümmungen eines Verbindungsgleises zweier Weichen eine gerade Strecke von wenigstens 6 m liegen soll, schon entsprochen wäre, vielmehr dürfte dann der Bogenanfang unmittelbar am Weichenende im Abstände p vom Knotenpunkte liegen. Unter besonderen Umständen könnte er selbst bis zum Herzstück rücken.

Allerdings wird alles dies bei Hauptbahngleisen nicht eintreten, denn für $\operatorname{tg} \alpha = 0,1$, $p =$ rund 20 m und selbst wenn man $r_0' = 300$ m annimmt, berechnet sich bei dem Kleinstwerte $w = 4,5$ m die Strecke u zu 10,3 m.

Sind r_0' , w und u alle drei bestimmt, so ergibt sich die Gesamtlänge der Anlage, vom Weichenanfang bis zum Ende des Verbindungsbogens, in der Gleisachse I gemessen, zu

$$(2) \quad l = a + (p + u) \cos \alpha + r_0' \sin \alpha.$$

Würde man ein gerades Gleis I mittels einer symmetrischen Zweibogenweiche gabeln, so daß jeder der beiden Zweige unter dem gleichen Winkel $\frac{\alpha}{2}$ gegen die ursprüngliche gerade Richtung geneigt wäre, oder unter dem Winkel $\frac{\alpha_0}{2}$, falls man die Bogenweiche aus einer symmetrischen Doppelweiche durch Weglassung des geraden Hauptgleises entstanden dächte, so käme der vorstehend besprochene Fall für jeden Zweig zur Anwendung.

Weichenstraßen.

Häufiger wie die Gabelung kommt der Fall vor, daß das durch eine einfache Weiche abgezweigte Gleis als Stammgleis einer sogenannten Weichenstraße quer über den Bahnhof weitergeführt und aus ihm eine Anzahl anderer Gleise entwickelt wird.

1. Fall.

Bei der einfachsten Anordnung dieser Art (Abb. 81) erhalten sämtliche Weichen denselben Kreuzungswinkel (α), wodurch die abgezweigten Gleise (II, III, . .) alle dem Gleise I gleichgerichtet werden.

Die auf Bahnhöfen vorkommenden Achsenabstände ($w_1, w_2 . .$) sind groß genug, daß die in der Regel von vornherein entworfene Normalweiche den nötigen Platz findet, daß auch im allgemeinen noch ein gerades Stück ($u_1, u_2 . .$) zwischen je zwei auf einander folgenden Weichen verbleibt und folglich die mathematische Beziehung

$$(3) \quad (p + u + a) \sin \alpha = w$$

stattfindet.

Für die abgerundeten Maße $a = 10$ m und $p = 20$ m, sodann für $\operatorname{tg} \alpha = 0,1$ und $w_1 = 4,5$ m z. B. ergibt sich

$$u_1 = \frac{w_1}{\sin \alpha} - (a + p) = 45,2 - 30,0 = 15,2 \text{ m.}$$

Nicht immer gehen übrigens die Gleise I, II . . in gerader Richtung fort, sondern werden zuweilen von den Endpunkten der Weichen ab bogenförmig gestaltet, wie dies in Abb. 81 durch gestrichelte Linien angedeutet ist.

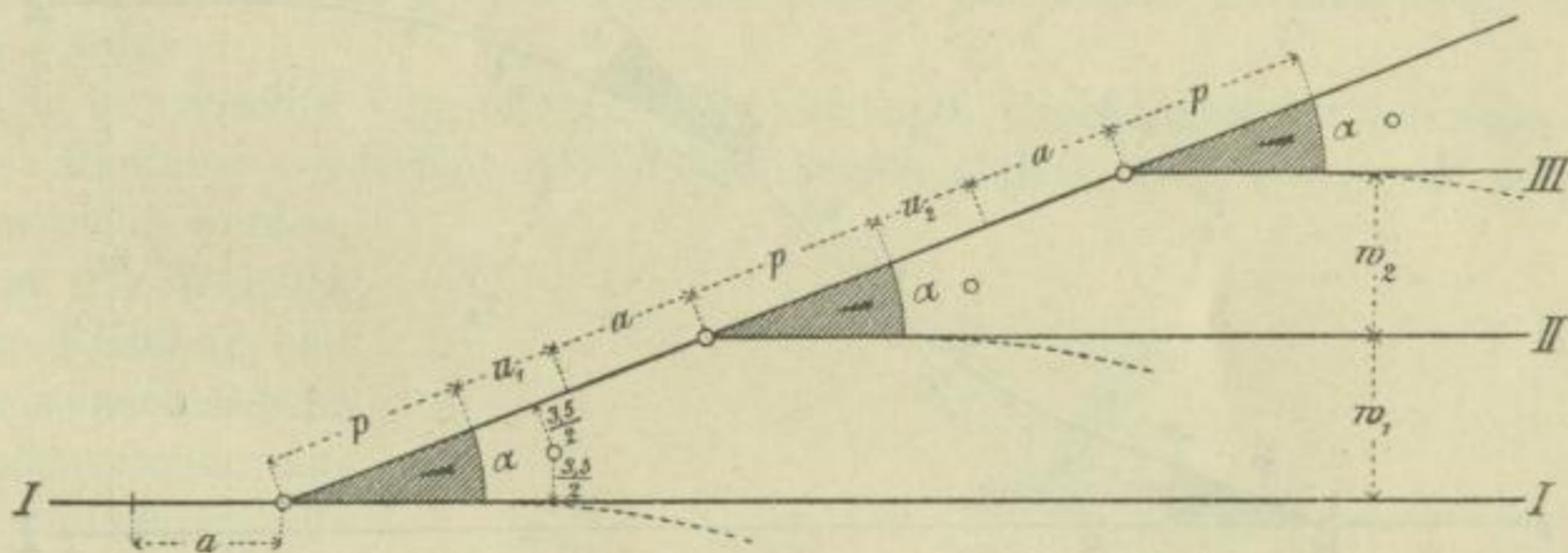


Abb. 81. Weichenstraße. Erster Fall.

Manchmal ist man auch veranlaßt, unter Verwendung von symmetrischen oder verschränkten Doppelweichen zu beiden Seiten des geraden Stammgleises Parallelgleise zu entwickeln.

Ein Nachteil einer nach Abb. 81 getroffenen Anordnung ist darin zu suchen, daß die nutzbare Länge der Parallelgleise sehr verschieden ausfällt und allzu rasch von Gleis zu Gleis abnimmt. Diese Länge wird bekanntlich vom Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen in den Vereinbarungen durch eine Bestimmung über die sogenannten Merkzeichen oder Distanzpunkte festgelegt, welche lautet:

§ 43. Zwischen zusammenlaufenden Gleisen ist bei 3,500 m Entfernung von Mitte zu Mitte der Gleise ein Merkzeichen anzubringen, welches die Grenze bezeichnet, bis zu der in dem einen Gleise Fahrzeuge aufgestellt werden können, ohne die Fahrt auf dem anderen Gleise zu hindern.

Das Merkzeichen ist hiernach, sobald die Gleise in gerader Richtung durchlaufen, in dem Abstände $\frac{3,5}{2} \cotg \frac{\alpha}{2}$ vom Knotenpunkte der Weichen anzubringen,

so daß die nutzbare Länge jedes folgenden Gleises auf jeder Seite eine Verkürzung von

$$(4) \quad (p + u + a) \cos \alpha$$

gegenüber dem vorausgehenden Gleise erfährt.

Diese Verkürzung beträgt bei $\operatorname{tg} \alpha = 0,1$, $a = 10$, $p = 20$ und $u = 15,2$ m schon $45,2 \cdot \cos \alpha =$ rund 45 m und wird nur unwesentlich kleiner durch Krümmung der Gleise nach den gestrichelten Linien der Abb. 81.

Es fragt sich nun, was zur Vermeidung dieses Nachteils geschehen kann.

2. Fall.

Eine merkliche Verbesserung läßt sich erzielen, wenn man das Stammgleis nicht, wie vorhin, unter dem Kreuzungswinkel (α) weiterführt, sondern ihm durch Einschaltung eines Kreisbogens vom Mittelpunktswinkel ($\varphi - \alpha$) hinter der ersten Weiche eine steilere Lage gegen das Gleis I verleiht. Die so auszuführende Vergrößerung ($\varphi - \alpha$) des Neigungswinkels ist durch die Bedingung begrenzt, daß die Normal-

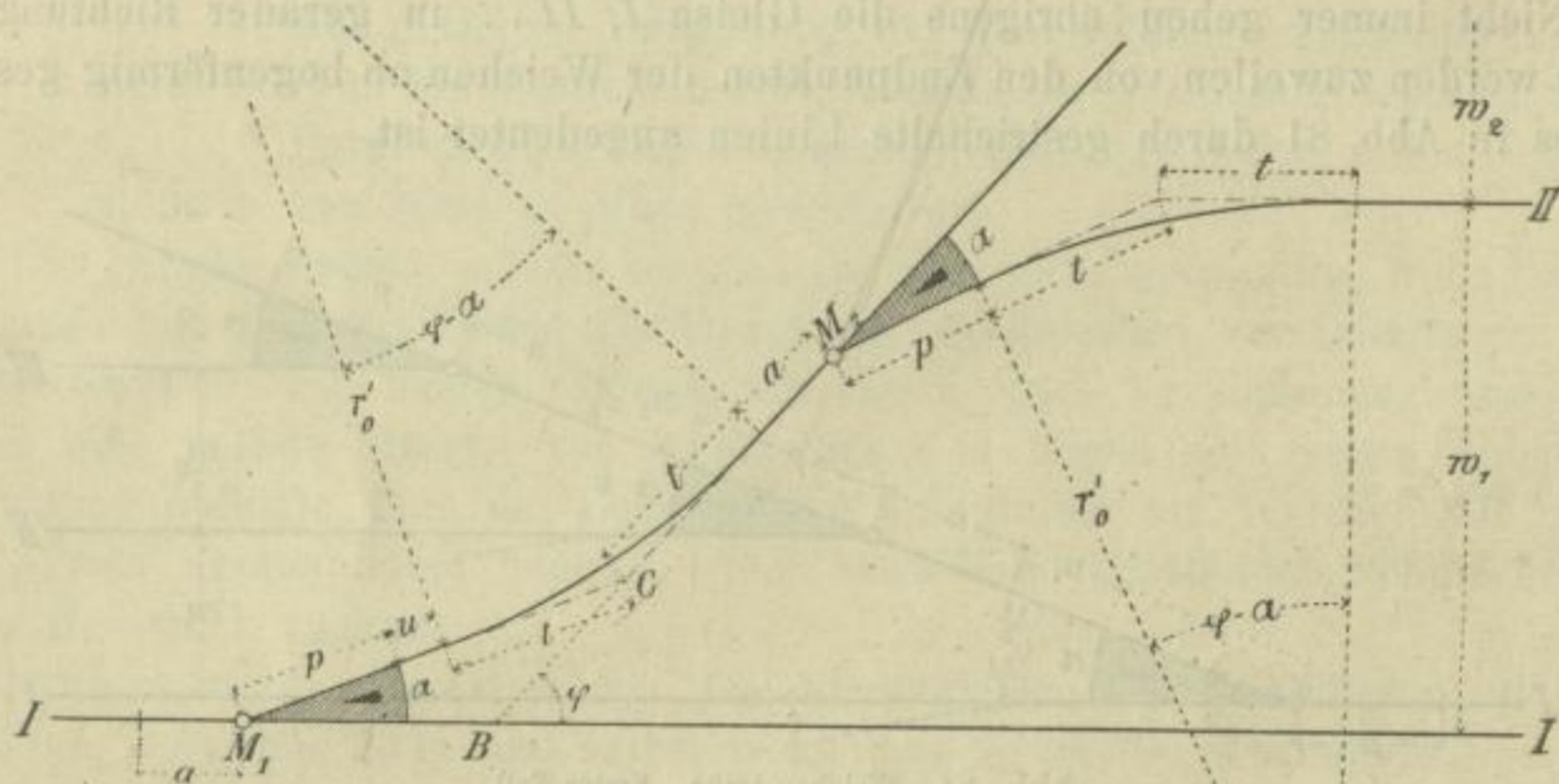


Abb. 82. Weichenstraße. Zweiter Fall.

weiche mit den feststehenden Abmessungen a und b , bzw. p noch den erforderlichen Platz finden muß.

Wie die Abb. 82 zeigt, gelten demnach unter der Voraussetzung, daß der ins Gleis II einzuschaltende Kreisbogen ebenfalls den Halbmesser r_0' erhält und unmittelbar an das betreffende Weichenende angeschlossen wird, die Beziehungen

$$(5) \quad (p + u + t) \sin \alpha + (t + a) \sin \varphi + (p + t) \sin (\varphi - \alpha) = w_1$$

$$(6) \quad t = r_0' \operatorname{tg} \frac{1}{2} (\varphi - \alpha).$$

Ist neben den Grundmaßen a und p , sowie dem Kreuzungswinkel α auch der Gleisabstand w_1 gegeben, so wird es sich weiter empfehlen, den Halbmesser r_0' , und zwar thunlich klein festzusetzen, sodann auch den Winkel φ versuchsweise anzunehmen und die Strecke u aus der Gleichung (5) zu berechnen.

Allerdings muß der Achsenabstand w_1 eine genügende Größe haben, wenn die Anlage überhaupt möglich sein soll, und man wird gewöhnlich in die Lage kommen, den erforderlichen Abstand w_1 erst festzustellen, bzw. zu prüfen, ob

der gegebene Wert für die beabsichtigte Anlage ausreichend ist. Zu dem Zwecke würde man im Ganzen wie vorher verfahren, jedoch statt w_1 das u etwa gleich der Null annehmen und w_1 aus der Gleichung (5) berechnen.

Alle zur Absteckung erforderlichen Größen sind aus Abb. 82 leicht zu entnehmen, so findet man z. B. für die Strecken M_1B und BC sofort

$$(7) \quad \begin{cases} \overline{M_1B} = (p + u + t) \frac{\sin(\varphi - \alpha)}{\sin \varphi} \\ \overline{BC} = (p + u + t) \frac{\sin \alpha}{\sin \varphi} \end{cases}$$

Es wurde bisher angenommen, daß der Neigungswinkel des Stammgleises gegen die Gleisrichtung I von α auf φ vergrößert, letzteres aber alsdann gerade über den Bahnhof geführt werde. Eine weitergehende Vergrößerung der nutzbaren Längen der abgezweigten Gleise ließe sich erzielen, wenn, so wie hinter der ersten Weiche, auch hinter jeder folgenden Weiche ein Bogenstück von entsprechender Länge eingelegt würde.

3. Fall.

In den beiden vorstehend behandelten Fällen hatten alle Weichen, von der zweiten angefangen, eine der ersten entgegengesetzte Lage; war letztere (in Abb. 81 und 82) eine Linksweiche¹⁵²⁾, so mußten hinter ihr lauter Rechtsweichen eingeschaltet werden.

Die gewünschte Vergrößerung der nutzbaren Gleislängen durch Anlage eines in seiner Richtung wiederholt wechselnden Stammgleises kann aber auch noch dadurch erreicht werden,

daß man nur Weichen derselben Richtung, beispielsweise nach Abb. 83 nur Linksweichen anwendet und damit alle Weichenbögen in das Stammgleis verlegt. Zur Überführung der aus diesem abzweigenden Gleise in die Achsenrichtung I sind dann wieder Bogenstücke erforderlich.

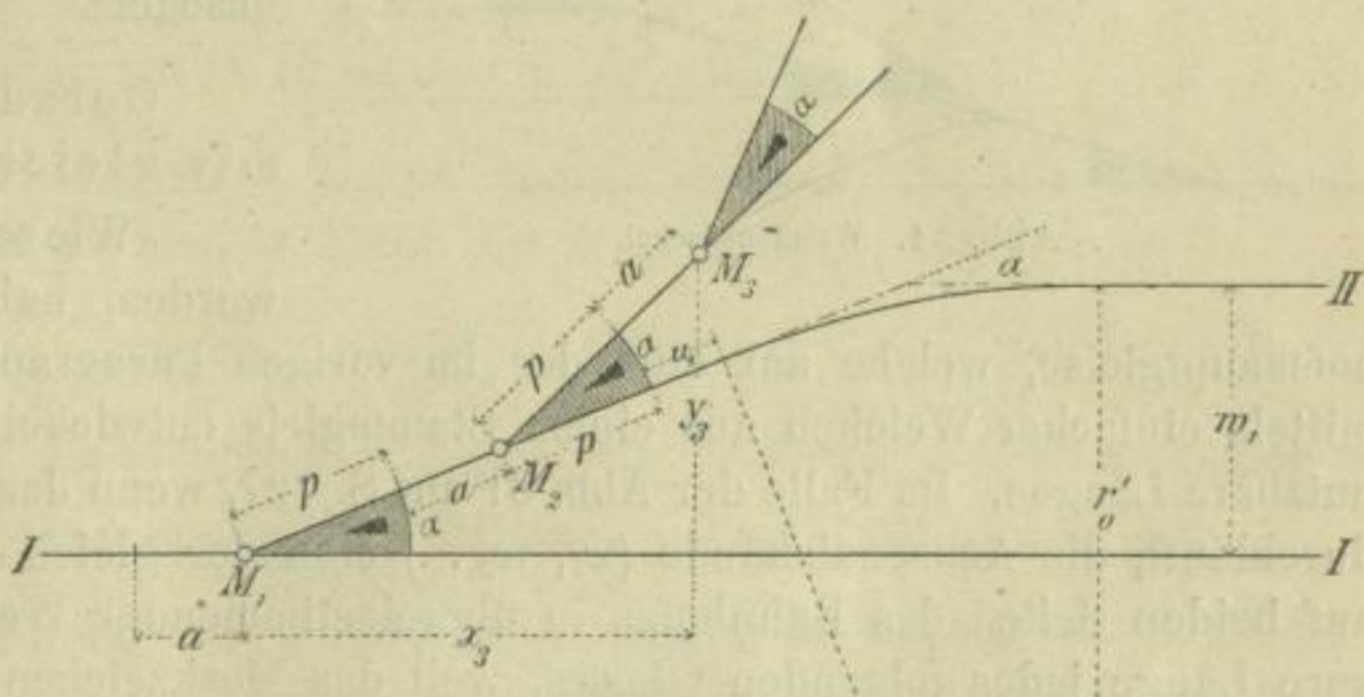


Abb. 83. Weichenstraße. Dritter Fall.

Es werde vorausgesetzt, daß alle Weichen dicht zusammengedrückt seien, so daß der Anfangspunkt jeder folgenden mit dem Endpunkte der vorausgehenden zusammenfällt. Für den vom Knotenpunkte M_1 ausgehenden und in die Richtung II übergehenden Linienzug gilt dann mit den in die Abbildung eingetragenen Bezeichnungen die Gleichung

$$(8) \quad \left(a + 2p + u_1 + r'_0 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right) \sin \alpha = w_1$$

woraus sich eine Größe bestimmen läßt, nachdem die übrigen Größen gegeben oder der Besonderheit des Falles entsprechend vorher angenommen sind.

¹⁵²⁾ Siehe deshalb S. 4.

Die rechtwinkligen Koordinaten irgend eines Knotenpunktes ergeben sich zu

$$(9) \quad \begin{cases} x_\nu = (a + p) [\cos \alpha + \cos 2\alpha + \dots + \cos (\nu - 1) \alpha] \\ y_\nu = (a + p) [\sin \alpha + \sin 2\alpha + \dots + \sin (\nu - 1) \alpha] \end{cases}$$

und sonstige, zu irgend welchen Zwecken erforderliche Größen können leicht berechnet werden.

Auch die Anlage von im Sinne des Stammgleises gekrümmten Gleisen an Stelle der oben gedachten geraden würde keine Schwierigkeit veranlassen.

§ 24. Gleisentwicklung bei Abzweigung aus der Geraden. Fortsetzung. Weichenbüschel. Gleise mit gleicher nutzbarer Länge. —

Weichenbüschel.

Wenn man die aus einem nach Abb. 83 gekrümmten Stammgleis abgezweigten und unter dem Kreuzungswinkel gegeneinander geneigten geraden Gleise selbst wieder zu Stammgleisen macht und aus ihnen neuerdings Gleise mittels einfacher

Weichen entwickelt, wobei zur möglichststen Raumersparnis auch Doppelweichen zur Verwendung kommen können, so entsteht das, was man einen Weichenbüschel zu nennen pflegt. Die Anordnung kann im Einzelnen sehr verschieden sein; Abb. 84 zeigt ein Beispiel eines Weichenbüschels.

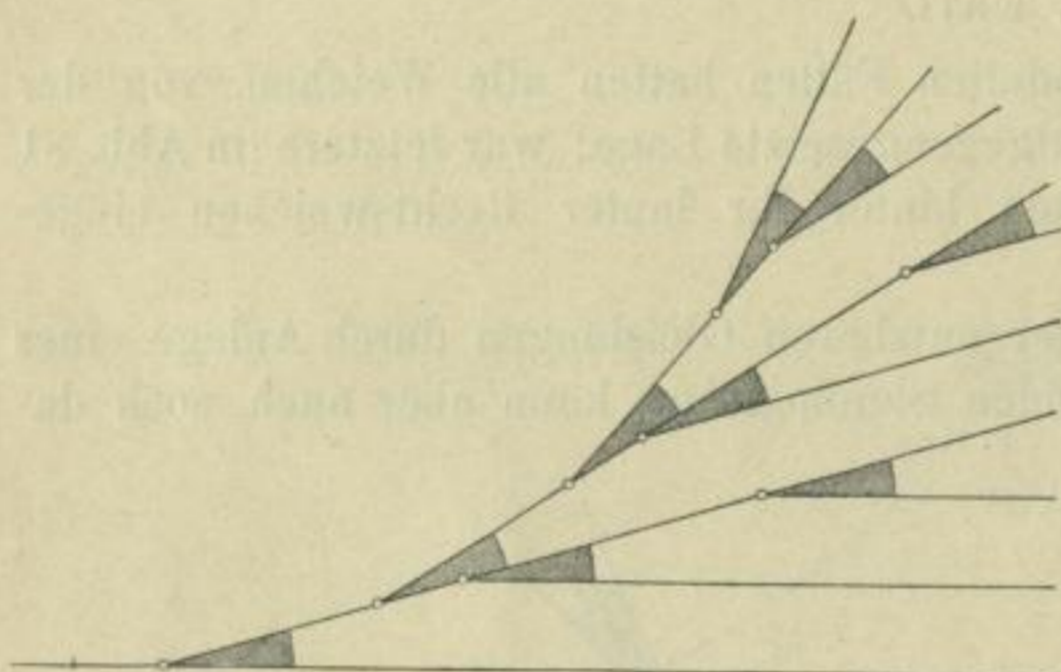


Abb. 84. Weichenbüschel.

Gerade Parallelgleise mit gleicher nutzbarer Länge.

Wie schon früher hervorgehoben worden, haben gleichlaufende Bahnhofshauptgleise, welche auf eine der im vorigen Paragraphen beschriebenen Arten

mittels einfacher Weichen aus einem Stammgleis entwickelt werden, sehr ungleiche nutzbare Längen. Im Falle der Abb. 81 auf S. 127, wenn das erste Gleis (I) geradlinig durchläuft, die Achsenabstände ($w_1, w_2 \dots$) einander gleich sind und die Entwicklung auf beiden Seiten des Bahnhofes in übereinstimmender Weise erfolgt, ist die nutzbare Länge jedes folgenden Gleises, weil das Merkzeichen immer um die Strecke

$$\frac{1}{2} \cdot 3,5 \cdot \cotg \frac{\alpha}{2}$$

vom Knotenpunkte der Weiche entfernt liegt, um

$$2(a + p + u) \cos \alpha$$

kleiner als die des vorausgehenden Gleises. Günstiger liegen die Verhältnisse im Falle der Abb. 82 oder 83, immerhin aber macht sich der Unterschied in den nutzbaren Längen noch unangenehm genug fühlbar, indem der Abstand der Endweichen des Bahnhofes sehr beträchtlich angenommen werden muß, wenn in dem äußersten Parallelgleis noch die erforderliche nutzbare Länge vorhanden sein soll.

Es lassen sich jedoch für eine beliebige Anzahl gleichlaufender Bahnhofsgleise gleiche nutzbare Längen erzielen, wenn man das Spurnetz derselben nach Abb. 85 in Form eines Parallelogramms anordnet. Man braucht nämlich nur das

von der freien Strecke kommende gerade Gleis bei M_1 mittels einer symmetrischen Zweibogenweiche (einfacher symmetrischer Weiche) unter dem Winkel α in die beiden Arme $M_1 L_1$ und $M_1 L_2$ zu gabeln, den erstgenannten Arm als Stammgleis und den anderen als erstes Parallelgleis I anzunehmen, aus jenem die erforderlichen übrigen Parallelgleise in den gegenseitigen Abständen $w_1, w_2 \dots$ mittels Normalweichen vom gleichen Kreuzungswinkel α zu entwickeln und dieselben auf der anderen Seite durch Normalweichen und eine symmetrische Zweibogenweiche unter dem Winkel α bei M_2 zu einem Streckengleis wieder zu vereinigen¹⁵³⁾.

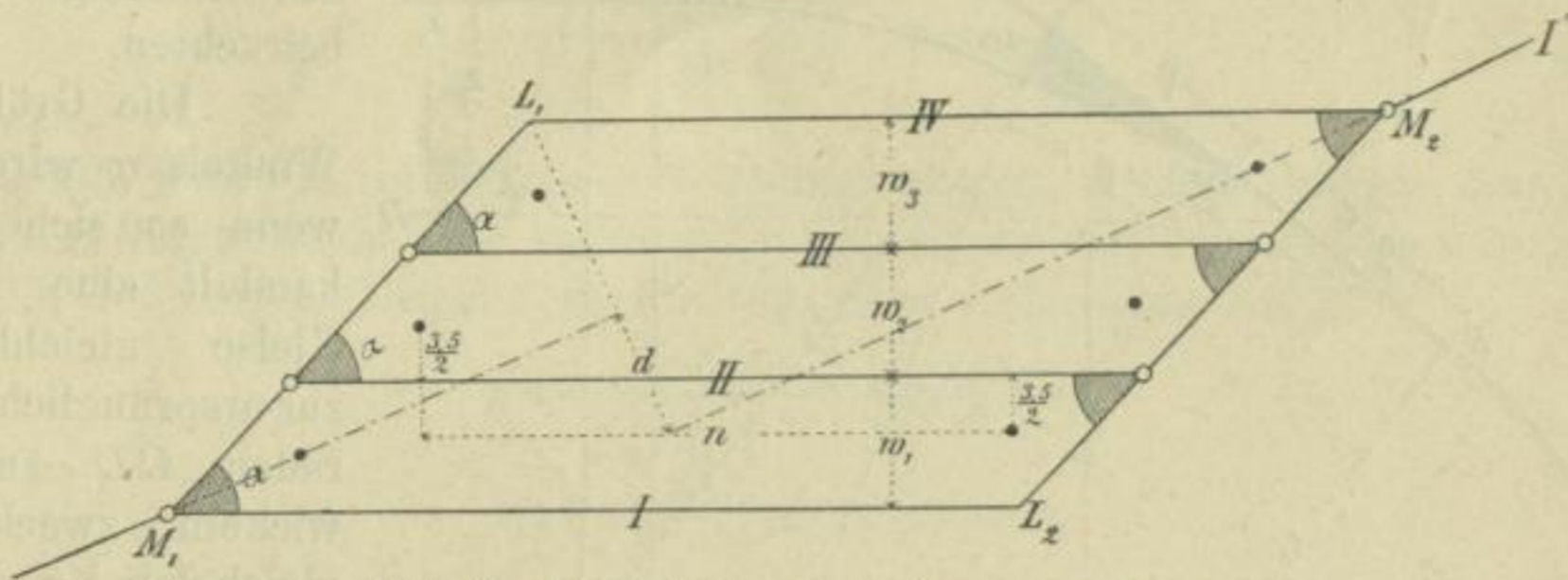


Abb. 85. Bahnhofsgleise mit gleicher nutzbarer Länge.

Die Seitenlängen des so entstandenen Parallelogramms berechnen sich zu

$$(1) \quad \overline{M_1 L_1} = \frac{\sum w}{\sin \alpha}$$

$$(2) \quad \overline{M_1 L_2} = \overline{M_2 L_1} = n + 2 \cdot \frac{3,5}{2} \cotg \frac{\alpha}{2}$$

worin n die vorgeschriebene nutzbare Länge der Gleise bedeutet; die Parallelverschiebung des Streckengleises aber in Folge dieser Anlage ergibt sich zu

$$(3) \quad d = (\overline{M_2 L_1} - \overline{M_1 L_1}) \sin \frac{\alpha}{2}$$

und die Verdrehung der Bahnhofsachse gegen die Richtung des Streckengleises beträgt $\frac{\alpha}{2}$ im Gradmaße, also rund 3° beim Kreuzungsverhältnis $\operatorname{tg} \alpha = 0,1$.

§ 25. Gleisentwicklung bei Abzweigung aus dem Bogen. — Besonders häufig im Hügel- und Gebirgslande, öfters aber auch im Flachlande ergibt sich die Notwendigkeit, Weichenstraßen aus gekrümmten Gleisstrecken zu entwickeln. Dabei gestaltet sich die Lösung verschieden, je nachdem die Abzweigung nahe beim Übergang des Bogens in die Gerade oder ganz innerhalb des Bogens erfolgen muß.

Abzweigung aus einem Gleisbogen nahe bei dessen Ende.

Liegt die Abzweigungsstelle nahe genug am Bogenende, so verschiebt man dieses gegen die freie Strecke hin, verkürzt also das vorhandene Bogengleis um eine Strecke, so daß die neue Anschlußgerade einen Winkel mit der ursprünglichen ein-

¹⁵³⁾ Röckl, Vorschriften über Ersparungen beim Eisenbahnbau, Zeitschr. d. bayer. Arch.- u. Ing.-V. 1875, S. 120.

schließt, und entwickelt aus ihr als Stammgleis die gewünschten Haupt- oder Nebengleise mittels Normalweichen¹⁵⁴⁾.

In Abb. 86 sei ABC das vorhandene gekrümmte Gleis, welches bei C in die Gerade übergeht. Dasselbe werde um den Bogen CB , dessen Mittelpunktswinkel

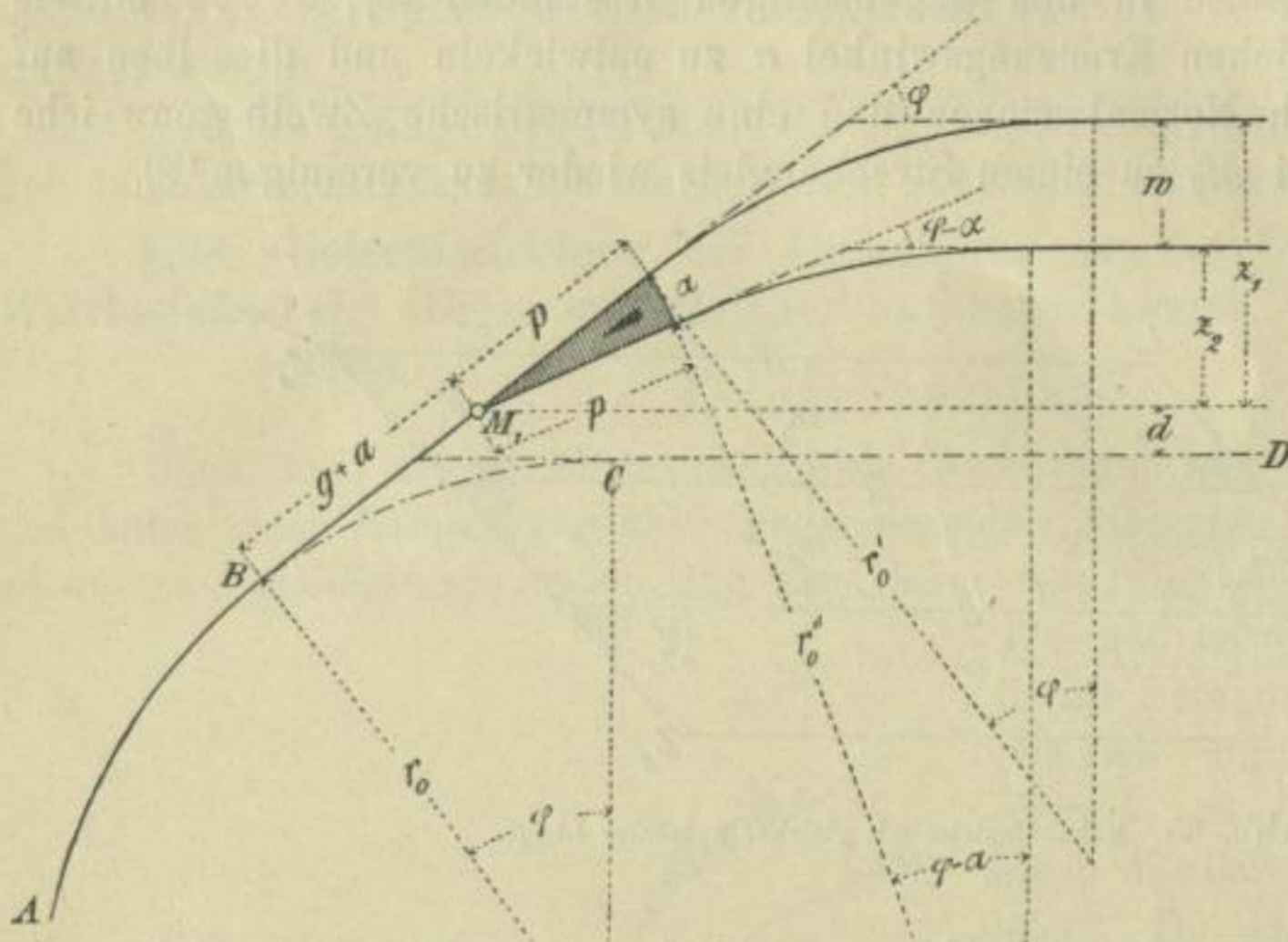


Abb. 86. Abzweigung aus einem Gleisbogen nahe bei dessen Ende. 1. Fall.

φ ist, gekürzt und die durch B gehende Berührende des Kreisbogens sei als Achse des Stammgleises zu betrachten.

Die Größe des Winkels φ wird man, wenn es sich darum handelt eine Anzahl Gleise gleichlaufend zur ursprünglichen Geraden CD zu entwickeln, zweckmäßig gleich dem Kreuzungswinkel α der Normalweiche oder einem Vielfachen desselben annehmen.

Abb. 86 stellt den Fall dar, daß das Stammgleis selbst und außerdem noch ein anderes, mittels einer Rechtsweiche aus ihm abgezweigtes Gleis thunlich bald gleichgerichtet mit der Achse CD geführt werden soll.

Der Knotenpunkt M_1 der Rechtsweiche muß vom Bogenende B mindestens den Abstand a , gleich dem bekannten Grundmaß für die Mittellinien, haben; der Allgemeinheit wegen soll jedoch zwischen Bogenende und Weichenanfang noch eine gerade Strecke von mäßiger Länge gedacht, der fragliche Abstand also gleich $(g + a)$ angenommen werden.

Damit ist der seitliche Abstand des Knotenpunktes M_1 von der Achse CD bestimmt; er beträgt, wie aus der Abbildung leicht zu entnehmen ist,

$$(1) \quad d = \left(g + a - r_0 \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \right) \sin \varphi$$

und kann positiv oder negativ ausfallen, je nachdem der Punkt M_1 , wie in der Abbildung, jenseits oder aber diesseits der Achse CD zu liegen kommt.

Läßt man die Überführungskreise mit den Halbmessern r_0' und r_0'' unmittelbar hinter dem Weichenende beginnen, so ergeben sich die Abstände z_1 und z_2 der neuen Gleisachsen von der durch M_1 gleichlaufend zu CD gezogenen Geraden zu

$$(2) \quad z_1 = \left(p + r_0' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \right) \sin \varphi$$

$$(3) \quad z_2 = \left(p + r_0'' \operatorname{tg} \frac{\varphi - \alpha}{2} \right) \sin (\varphi - \alpha)$$

¹⁵⁴⁾ Siehe Goering, Vorträge über Bahnhofsanlagen an der kgl. Technischen Hochschule in Berlin. 1. Heft: Geometrische Anordnung der Gleisverbindungen. Für die Hörer des Verfassers als Manuskript gedruckt. 2. Aufl. Berlin 1885.

und die Entfernung der beiden Gleise von einander zu

$$(4) \quad w = z_1 - z_2.$$

Man ersieht hieraus, daß durch Annahme der Bogenhalbmesser r_0' und r_0'' auch die Gleisentfernung w festgelegt wird, und daß man daher bei der Entscheidung über erstere schon die erforderliche Größe von w im Auge haben muß.

Wäre umgekehrt w von vornherein vorgeschrieben, so könnte man r_0'' annehmen und sodann den Halbmesser r_0' aus Gleichung (2) unter Berücksichtigung des Zusammenhanges (4) zu

$$(5) \quad r_0' = \left(\frac{w + z_2}{\sin \varphi} - p \right) \cotg \frac{\varphi}{2}$$

bestimmen.

Hätte man von vornherein $\varphi = \alpha$ angenommen, so wäre das aus dem Stammgleis abgezweigte Gleis ohne weiteres gleichgerichtet mit CD und es würden dann an Stelle der obigen Gleichungen die folgenden einfacheren treten:

$$(1a) \quad d = \left(g + a - r_0 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right) \sin \alpha$$

$$(2a) \quad z_1 = \left(p + r_0' \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right) \sin \alpha$$

$$(3a) \quad z_2 = 0$$

$$(4a) \quad w = z_1$$

$$(5a) \quad r_0' = \left(\frac{w}{\sin \alpha} - p \right) \cotg \frac{\alpha}{2}.$$

Die Abb. 87 unterscheidet sich von der vorigen dadurch, daß eine Linksweiche anstatt einer Rechtsweiche zur Gleisentwicklung verwendet wird. Die jetzt gültigen Gleichungen, welche zum Teil mit den früheren übereinstimmen, lauten für die aus der Abbildung zu ersiehenden

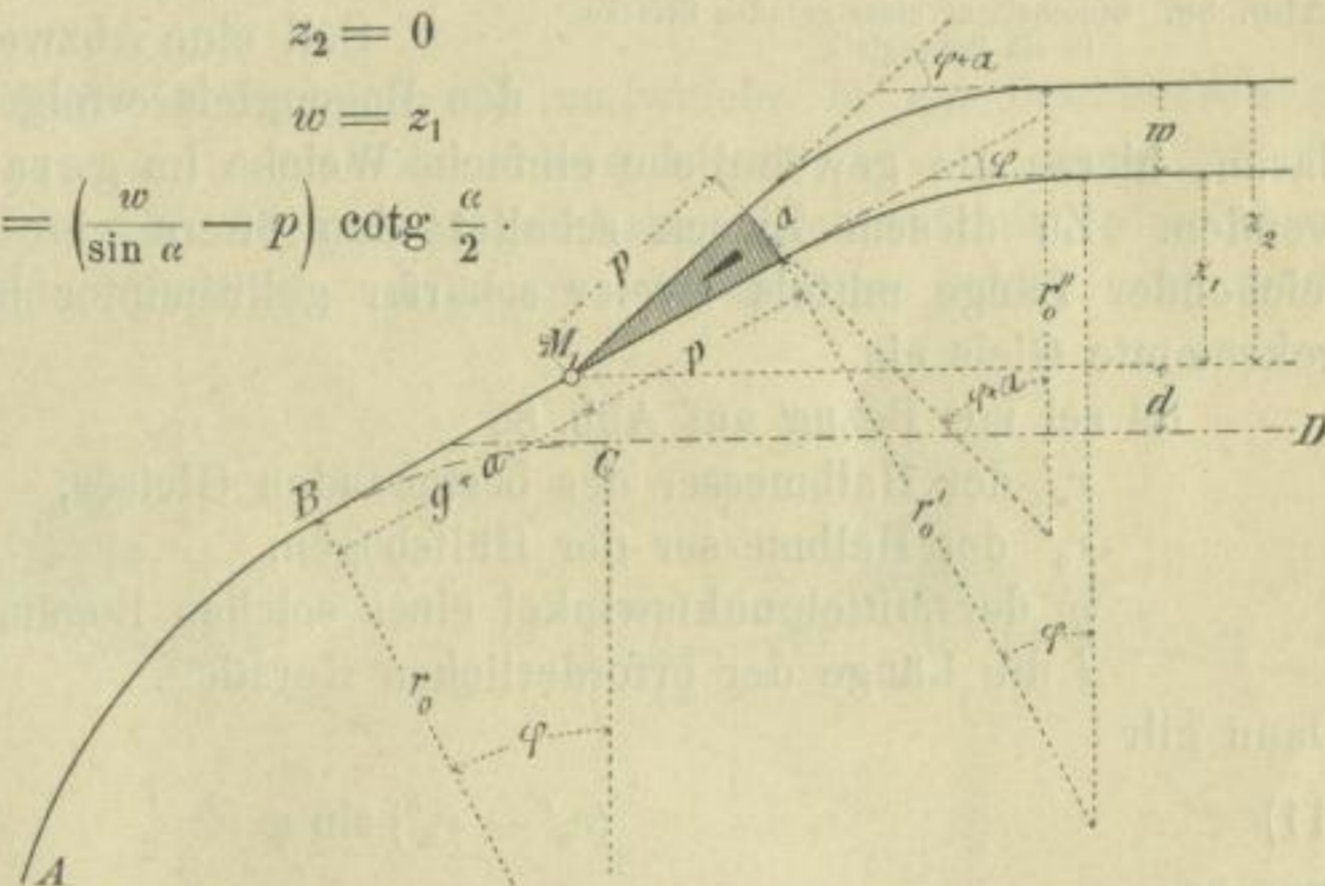


Abb. 87. Abzweigung aus einem Gleisbogen nahe bei dessen Ende. 2. Fall.

Bezeichnungen folgendermaßen:

$$(6) \quad d = \left(g + a - r_0 \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \right) \sin \varphi$$

$$(7) \quad z_1 = \left(p + r_0' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \right) \sin \varphi$$

$$(8) \quad z_2 = \left(p + r_0'' \operatorname{tg} \frac{\varphi + \alpha}{2} \right) \sin (\varphi + \alpha)$$

$$(9) \quad w = z_2 - z_1$$

und unter der Voraussetzung, daß der Achsenabstand w der Gleise gegeben ist und der Halbmesser r_0' angenommen wird,

$$(10) \quad r_0'' = \left(\frac{w + z_1}{\sin (\varphi + \alpha)} - p \right) \cotg \frac{\varphi + \alpha}{2}.$$

Für den besonderen Fall $\varphi = \alpha$ vereinfachen sich jetzt die Gleichungen nicht in dem Maße wie früher.

Den bisherigen Betrachtungen liegt die Voraussetzung zu Grunde, daß das ursprüngliche bogenförmige Gleis nur bis nahe an die Abzweigungsstelle beibehalten wird und die aus dem Stammgleis abgezweigten Gleise entweder sofort oder nach Einschaltung von besonderen Kreisbögen gerade geführt werden. Verwickelter wird die Sache, wenn die Abzweigung innerhalb des Bogengleises erfolgt und dieses sich nach beiden Seiten hin beliebig weit erstreckt.

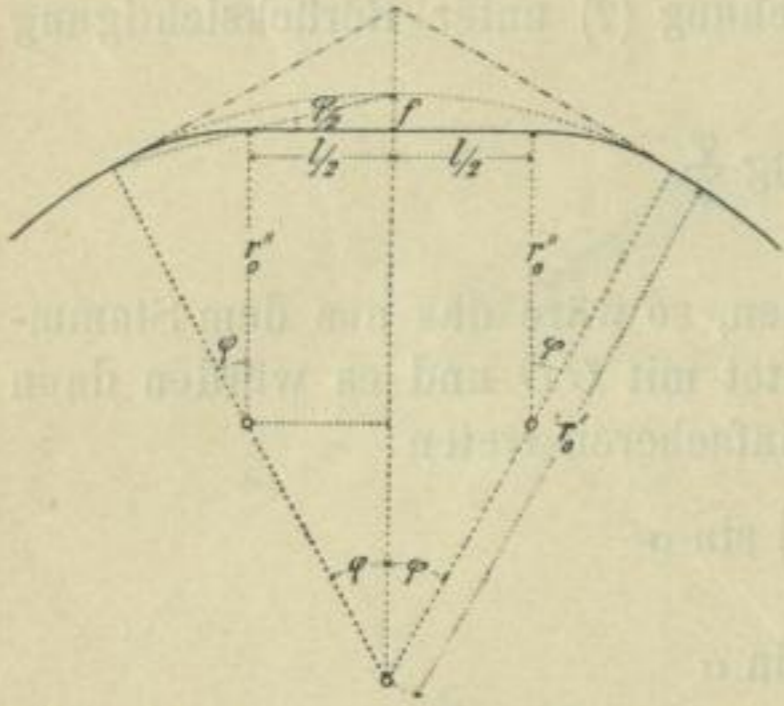


Abb. 88. Einschaltung einer geraden Strecke in ein Bogengleis.

Abzweigung aus einem fortlaufenden Bogengleis.

Hierbei kann es erwünscht sein, eine einfache Weiche (Normal- oder Zweibogenweiche) von bestimmter Anordnung zu verwenden, oder eine Zweibogenweiche für den betreffenden Fall besonders zu entwerfen.

Verwendung einer vorliegenden Weiche.

Soll eine Abzweigung aus einem bestehenden Bogengleis erfolgen, so denkt man zunächst daran, hierzu die gewöhnliche einfache Weiche im geraden Hauptgleis zu verwenden. Zu diesem Zweck schaltet man öfters eine gerade Strecke von ausreichender Länge mittels zweier schärfer gekrümmter Bögen in das vorgegebene gekrümmte Gleis ein.

Es sei mit Bezug auf Abb. 88

r_0' der Halbmesser des bestehenden Gleises,

r_0'' der Halbmesser der Hilfsbögen,

φ der Mittelpunktswinkel eines solchen Bogens,

l die Länge der erforderlichen Geraden.

Dann gilt

$$(11) \quad (r_0' - r_0'') \sin \varphi = \frac{l}{2}$$

woraus

$$(12) \quad \sin \varphi = \frac{l}{2(r_0' - r_0'')}.$$

Die für die Anlage erforderliche Bogenlänge ist

$$(13) \quad l' = 2r_0' \operatorname{arc} \varphi$$

und die seitliche Abweichung

$$(14) \quad f = \frac{l}{2} \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}.$$

Da die Einschaltung einer geraden Strecke in das gegebene Bogengleis ein sehr langes Stück desselben in Anspruch nimmt und auch die seitliche Abweichung von demselben ziemlich beträchtlich ausfällt, so kann es sich empfehlen, statt dessen zwei unter dem Kreuzungswinkel der in Aussicht genommenen Weiche gegen einander geneigte Strecken von genügender Länge mittels besonderer Bogenstücke in das Hauptgleis einzulegen.

Noch besser aber ist es, wenn auch die scharf gekrümmten Anschlußbögen

ganz vermieden werden. Zu dem Zweck wird ein Stück des bestehenden Bogengleises (AB in Abb. 89) vom Mittelpunktswinkel α beseitigt und in die Lücke die Normalweiche so eingelegt, daß ihr Knotenpunkt (M) mit dem Durchschnittspunkte der beiden in A und B gezogenen Berührenden zusammenfällt.

Die Länge der letzteren muß so groß sein, daß Anfangs- und Endpunkt der Weiche noch auf dieselben zu liegen kommen.

Ob eine solche Anlage möglich ist, hängt von der Größe des Halbmessers r_0' des gekrümmten Hauptgleises ab. Die erforderliche Größe wird durch die Bedingung

$$(15) \quad r_0' \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \geq g + a,^{155)}$$

unter Umständen durch

$$(15a) \quad r_0' \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \geq p$$

bestimmt.

Ähnlich wie bei Einschaltung einer Normalweiche in ein bestehendes gekrümmtes Gleis verfährt man mit einer Zweibogenweiche von gegebener Anordnung, indem man, wie in Abb. 90 und 91 geschehen, einerseits die gemeinsame, das Grundmaß a enthaltende Mittellinie und andererseits eine der beiden auseinander

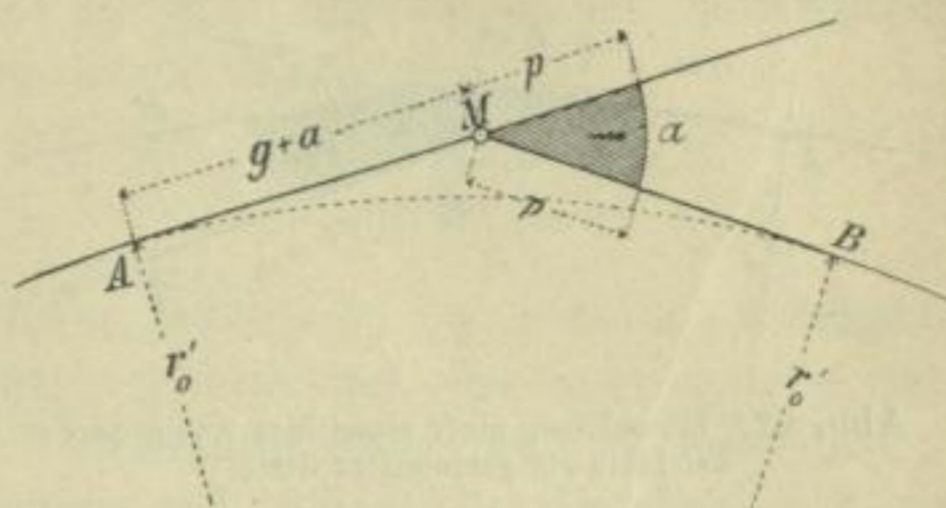


Abb. 89. Einschaltung einer Normalweiche in ein gekrümmtes Gleis.

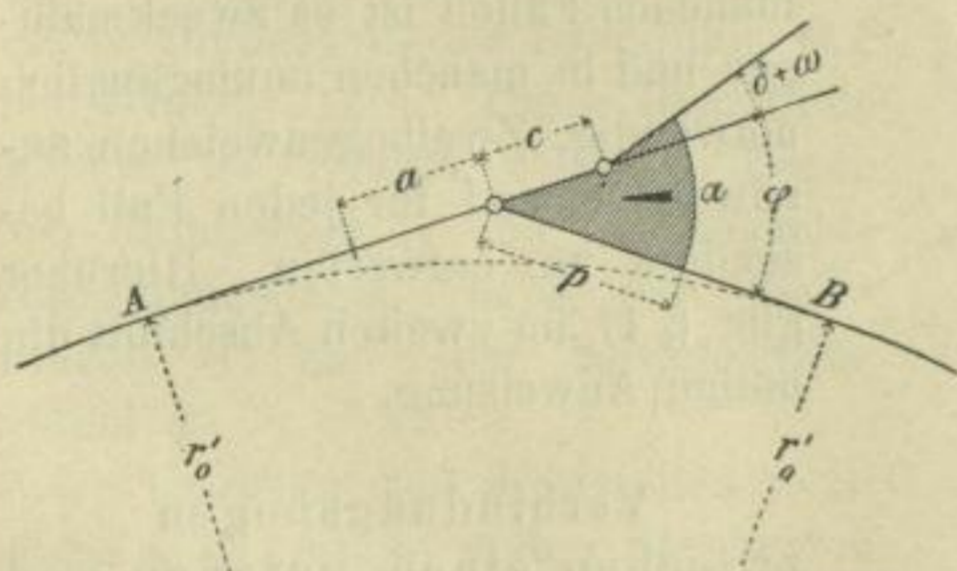


Abb. 90. Einschaltung einer beiderseitigen Zweibogenweiche in ein gekrümmtes Gleis.

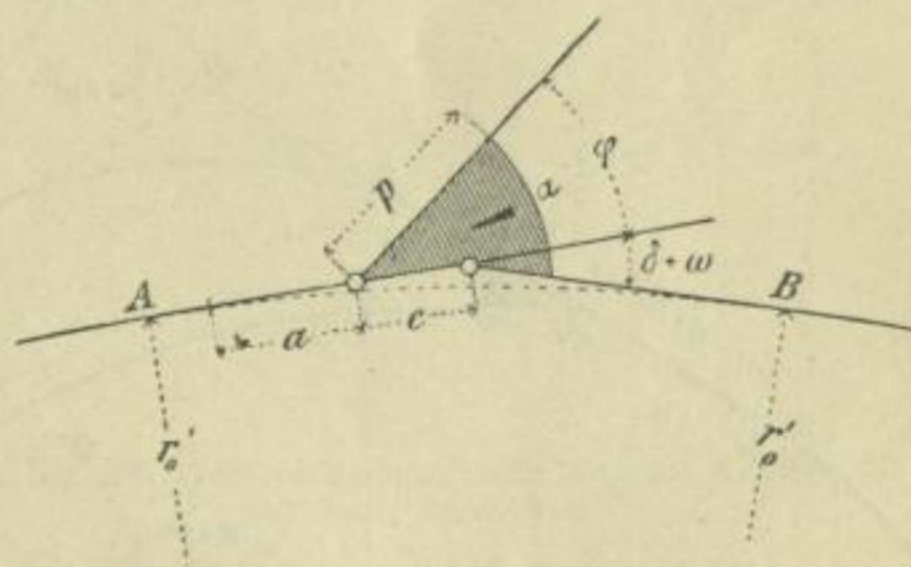


Abb. 91. Einschaltung einer beiderseitigen Zweibogenweiche in ein gekrümmtes Gleis.

laufenden Gleisrichtungen in den Punkten A und B berührend an das vorgegebene Bogengleis anlegt, so zwar, daß Weichenanfang und Ende auf die Berührenden innerhalb der Punkte A und B zu liegen kommen.

Es ist leicht einzusehen, daß auch diese Anordnung, wie jene mit der Normalweiche, nur möglich ist, wenn der Halbmesser r_0' des Bogengleises nicht unter einer gewissen, durch die Grundmaße der Weiche bestimmten Grenze liegt.

Sowohl im Falle der Abb. 89, wie in jenem der Abb. 90 und 91, erfolgte die Abzweigung auf der Außenseite des Bogens. Zur Abzweigung nach innen ist die einseitige Zweibogenweiche erforderlich.

¹⁵⁵⁾ Es ist auch hier der Allgemeinheit halber vor dem Weichenanfang noch ein besonderes gerades Stück von der Länge g gedacht.

Die Hauptgleismittellinien dieser Weiche, welche unter dem Winkel φ gegen einander geneigt sind, müssen dabei die bogenförmige Achse des gegebenen Gleises berühren, einerseits vor dem Anfangspunkte der Weiche, andererseits hinter dem Endpunkte derselben. Siehe Abb. 92.

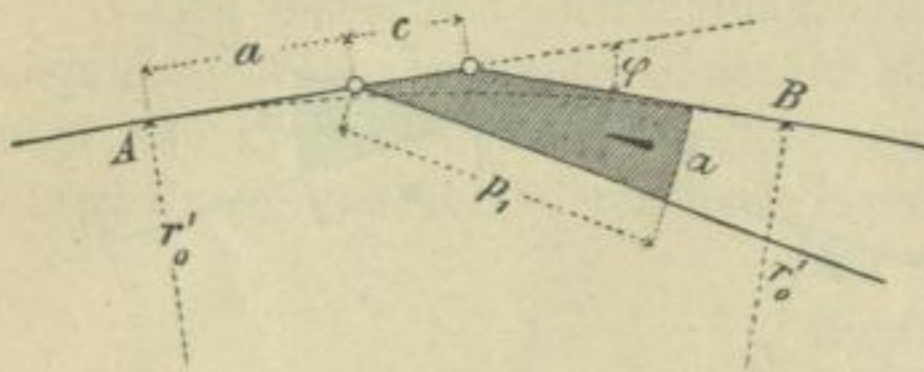


Abb. 92. Einschaltung einer einseitigen Zweibogenweiche in ein gekrümmtes Gleis.

Unter der Voraussetzung, daß hierbei die Strecke $(a + c)$ die längere und deshalb die maßgebende sei, würde sich der Grenzwert des Halbmessers r_0' , bei welchem die Anlage noch möglich wäre, aus der Beziehung

$$(16) \quad r_0' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = a + c$$

ergeben.

Ist der vorhandene Halbmesser zu klein, um eine Normal- oder Zweibogenweiche unmittelbar einschalten zu können, so muß man allerdings dazu übergehen, eine um den betreffenden Winkel gebrochene Linie mittels zweier schärfer gekrümmter Bögen einzulegen.

Verwendung einer erst zu entwerfenden Bogenweiche.

Die Einschaltung einer geraden Strecke in das bestehende Bogengleis, wie sie in Abb. 88 dargestellt ist, oder die Einschaltung einer gebrochenen Strecke zu dem Zwecke, eine beabsichtigte Abzweigung mittels der gewöhnlichen Normalweiche auszuführen, nimmt jedenfalls ein beträchtliches Stück des Bogengleises in Anspruch und empfiehlt sich deshalb und aus anderen Gründen keineswegs unbedingt. In

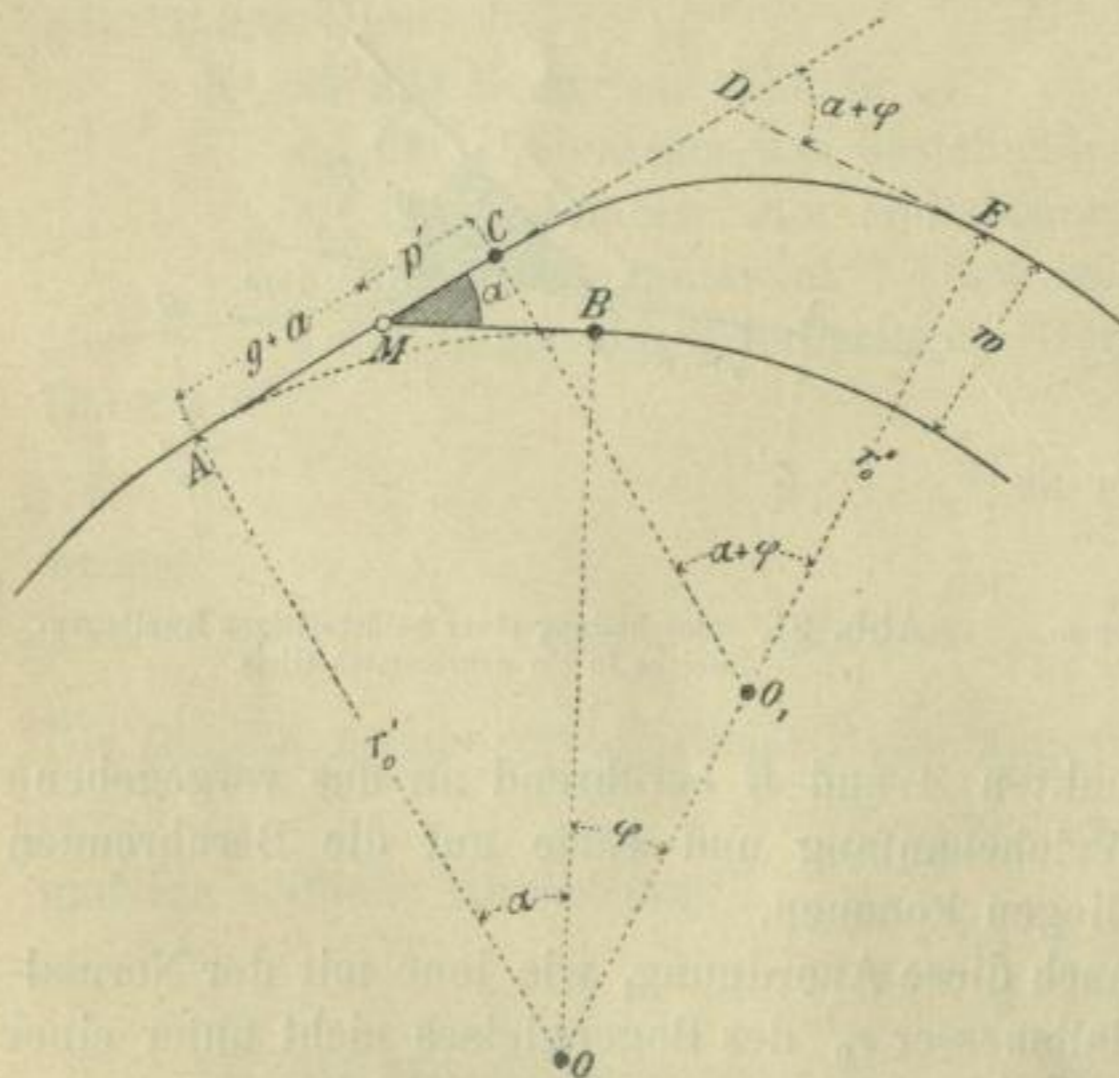


Abb. 93. Überführung eines geraden Gleises in ein bestehendes bogenförmiges.

manchen Fällen ist es zweckmäßiger und in manchen unumgänglich notwendig, Zweibogenweichen anzuwenden und für jeden Fall besonders zu entwerfen. Hierüber gibt § 17 im zweiten Abschnitt die nötige Anweisung.

Verbindungsbogen zwischen einem geraden und einem gekrümmten Bahngleis.

In allen vorstehend besprochenen Fällen der Abzweigung aus einem sich weiter erstreckenden gekrümmten Bahngleis kann auch noch die Aufgabe gestellt werden, die gerade Richtung, in welcher das abgezweigte Gleis das Bogengleis oder das Stammgleis verläßt,

in einen Kreisbogen von bestimmter Lage überzuführen.

Im Falle der Abb. 89 z. B. kann verlangt werden, die in der geraden Richtung AM liegende Gleisachse in einen mit dem Grundkreise mittelpunktsgleichen Bogen im Abstände w überzuführen.

Hierzu ist ein anderer Kreisbogen CDE (Abb. 93) vom Halbmesser r_0'' erforderlich, der in folgender Weise festgelegt werden kann.

Durch Projizieren des Vieleckes MCO_1OBM auf die beiden rechtwinklig zu einander stehenden Richtungen MB und BO erhält man

$$(17) \quad \begin{cases} p \cos \alpha + r_0'' \sin \alpha - (r_0' + w - r_0'') \sin \varphi - (a + g) = 0 \\ p \sin \alpha - r_0'' \cos \alpha - (r_0' + w - r_0'') \cos \varphi + r_0' = 0. \end{cases}$$

Da von den hierin vorkommenden Größen jedenfalls a, g, p und α als bekannt anzusehen sind und auch r_0' und w entweder gegeben sind oder angenommen werden, so wird es sich in der Regel um die Bestimmung von φ und r_0'' handeln.

Letztere Größe erhält man durch Quadrieren und Addieren der Gleichungen (17) zu

$$(18) \quad 2r_0'' = \frac{w^2 + 2r_0'(w - p \sin \alpha) - (g + a)[g + a - 2p \cos \alpha] - p^2}{w + r_0'(1 - \cos \alpha) - (g + a) \sin \alpha}$$

und der Winkel φ ergibt sich für diesen Wert von r_0'' aus der ersten der beiden Gleichungen (17) zu

$$(19) \quad \sin \varphi = \frac{r_0'' \sin \alpha - (g + a - p \cos \alpha)}{r_0' + w - r_0''}.$$

Da die zuletzt behandelte Aufgabe unter verschiedenen äußeren Umständen auftritt, so mag sie nochmals in der folgenden allgemeinen Fassung behandelt werden.

Die gegebene Gerade AG (Abb. 94) gehe durch den Punkt A und schließe mit der Grundlinie GF den Winkel ε ein. Diese Grundlinie berühre im Punkte F einen Bogen vom Halbmesser r_1 , und der gesuchte Verbindungsbogen habe den Halbmesser r_2 und den Mittelpunktswinkel φ .

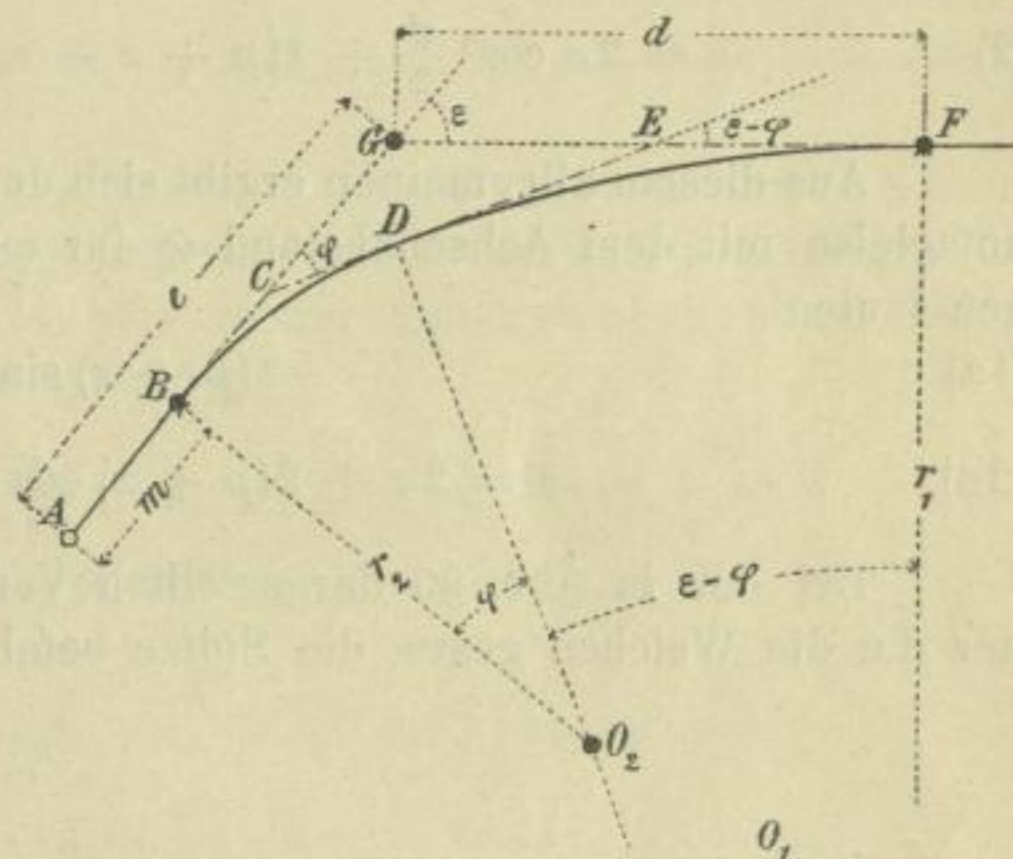


Abb. 94. Verbindungsbogen zwischen einer Geraden und einem Kreisbogen.

Gegeben sind die Größen ε, r_1 , sowie e, d und es gelten die beiden Beziehungen, welche sich durch Projizieren des Vieleckes $FGBO_2O_1F$ auf die Grundlinie GF und senkrecht dazu ergeben, nämlich

$$(20) \quad \begin{cases} d + (e - m) \cos \varepsilon = r_2 \sin \varepsilon + (r_1 - r_2) \sin (\varepsilon - \varphi) \\ r_1 - (e - m) \sin \varepsilon = r_2 \cos \varepsilon + (r_1 - r_2) \cos (\varepsilon - \varphi). \end{cases}$$

Hieraus berechnen sich r_2 und φ , wenn neben den oben genannten Größen auch noch m bekannt ist.

§ 26. Verbindung bestehender Gleise unter einander. — Die bestehenden Gleise können gerade, gebrochen oder gekrümmt sein.

a) Verbindung gerader Gleise.

Sehr häufig kommt der Fall vor, daß zwei nach beiden Seiten hin sich erstreckende gerade Gleise durch einfache Weichen unter einander verbunden werden sollen. Es werde zunächst vorausgesetzt, dieselben bilden nach Abb. 95 einen

Winkel φ mit einander. Der Fall, daß die Kreuzungswinkel der beiden Normalweichen verschieden groß sind, wird selten zutreffen, weshalb hier gleiche Kreuzungswinkel (α) gedacht werden.

Das die Weichen verbindende Bogenstück faßt den Winkel φ ; zwischen seinen Enden und den Enden der Weichen werden gleiche gerade Stücke (x) angenommen.

Heißt endlich w_1 der senkrecht zur Gleisachse II gemessene Abstand des Knotenpunktes M_1 von dieser Achse, so gilt

$$(p + x + r_0' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) [\sin (\alpha + \varphi) + \sin \alpha] = w_1$$

oder

$$(1) \quad 2(p + x + r_0' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin (\alpha + \frac{\varphi}{2}) \cos \frac{\varphi}{2} = w_1$$

und weiter für die Länge e der ganzen Anlage, im Gleis II gemessen,

$$e = a \cos \varphi + (p + x + r_0' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) [\cos (\alpha + \varphi) + \cos \alpha] + a$$

oder

$$(2) \quad e = 2a \cos^2 \frac{\varphi}{2} + 2(p + x + r_0' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \cos (\alpha + \frac{\varphi}{2}) \cos \frac{\varphi}{2}.$$

Aus diesem allgemeinen ergibt sich der gewöhnliche Fall gleichlaufender Bahnhofsgleise mit dem Achsenabstand w für $\varphi = 0$. Die für ihn gültigen Gleichungen lauten

$$(1a) \quad 2(p + x) \sin \alpha = w$$

$$(2a) \quad e = 2a + 2(p + x) \cos \alpha = 2a + w \operatorname{cotg} \alpha.$$

Bei der in Abb. 95 dargestellten Verbindung zweier gerader Gleise können nur die die Weichen gegen die Spitze befahrenden Züge von einem Gleis auf das

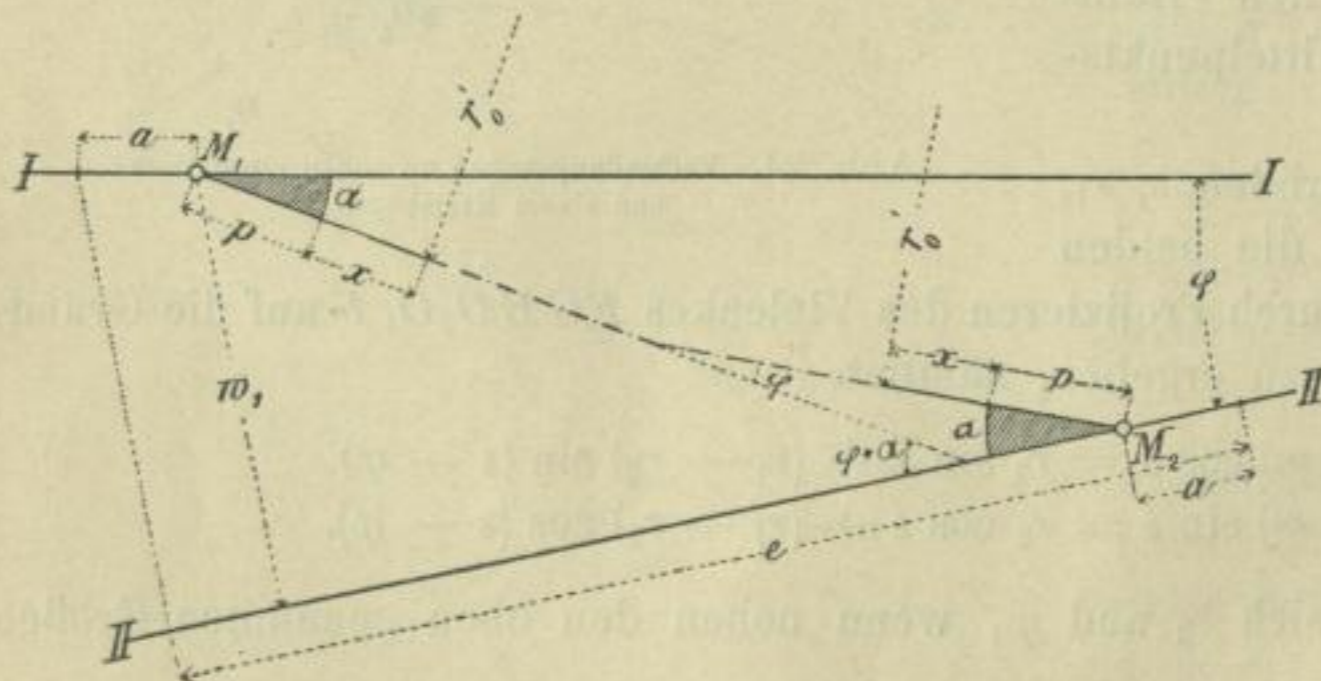


Abb. 95. Verbindung gerader Gleise unter einander.

andere übergehen, ohne dabei Rückwärtsbewegungen auszuführen.

Beispielsweise müssen diejenigen Züge, welche im Gleis II von links nach rechts ankommen, um in das Gleis I zu gelangen, zunächst über den darin liegenden Wechsel hinaus, nach dessen Umstellung rückwärts durch das Verbindungsgleis und über

den im Gleis I liegenden Wechsel hinwegfahren; erst nach Umstellung des letzteren könnten sie im Gleis I in der ursprünglichen Richtung weitergehen.

Zur Vermeidung dieser Umständlichkeit müßte außer der in Abb. 95 eingezeichneten Verbindung eine zweite in umgekehrter Lage ausgeführt werden. Überschneiden sich hierbei die beiden Verbindungsgleise zwischen den vorgegebenen

Gleisen *I* und *II*, so bezeichnet man die aus vier einfachen Weichen und einer Gleiskreuzung bestehende Anlage, welche man früher Kreuzweiche nannte, jetzt öfter mit dem Namen Weichenkreuz, auch versteht man dieselbe unter der Bezeichnung doppelte Gleisverbindung.

Ist der Winkel φ der beiden Gleise gleich Null und haben, wie gewöhnlich, alle Weichen denselben Kreuzungswinkel α , so erfolgt die Gleiskreuzung unter dem Winkel 2α . Wäre ein anderer Winkelwert erwünscht, um etwa vorhandene Herzstücke benutzen zu können, so ließe sich derselbe unter Umständen durch Einschaltung von Bogenstücken zwischen die Weichen und die Gleiskreuzung erzielen.

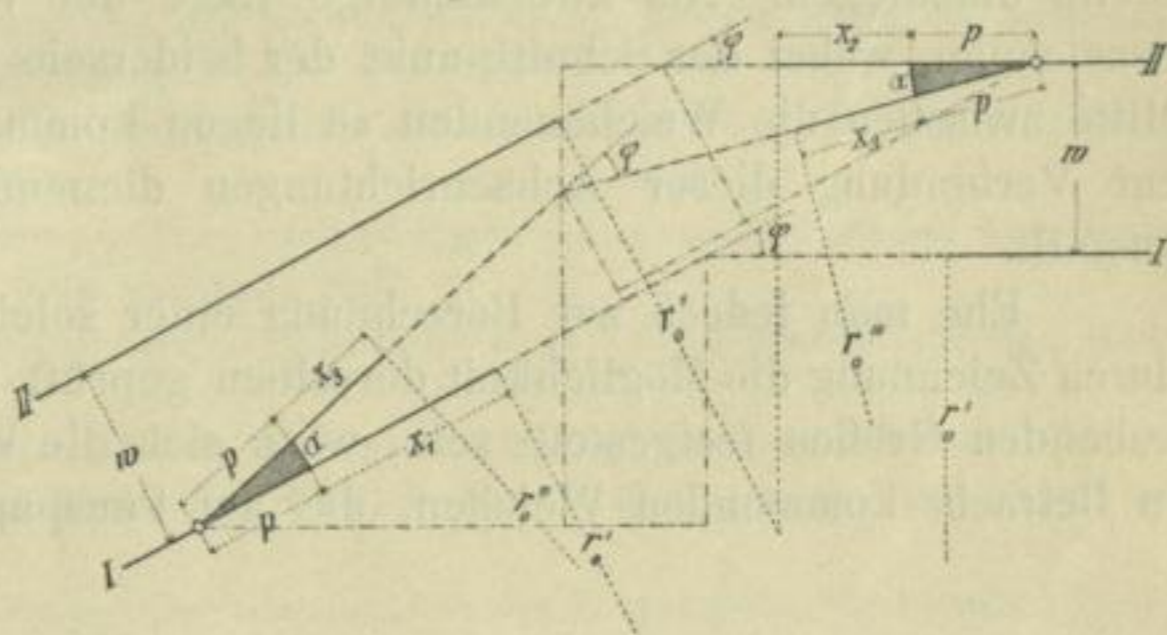


Abb. 96. Verbindung abgelenkter gerader Gleise unter einander.

b) Verbindung abgelenkter Parallelgleise.

Ein anderer Fall ist der, daß zwei gerade Parallelgleise von durchaus gleichem Achsenabstand (w) durch bogenförmige Gleisstücke um den Winkel φ aus ihrer Richtung abgelenkt und durch Normalweichen über das Verbindungsstück weg unter einander verbunden werden sollen.

In Abb. 96 ist die Verbindung mittels zweier Linksweichen ausgeführt, wofür dann mit den Bezeichnungen der Abbildung

$$\begin{aligned} (p + x_3 + r_0''' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin \alpha - (p + x_3 + r_0''' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin (\varphi - \alpha) + \\ + (p + x_2 + r_0'' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin \varphi = w \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (p + x_3 + r_0''' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin \alpha + (p + x_3 + r_0''' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin (\varphi + \alpha) - \\ - (p + x_1 + r_0' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin \varphi = w \end{aligned}$$

oder

$$(3) \quad 2(p + x_3 + r_0''' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin (\alpha - \frac{\varphi}{2}) \cos \frac{\varphi}{2} + (p + x_2 + r_0'' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin \varphi = w$$

$$(4) \quad 2(p + x_3 + r_0''' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin (\alpha + \frac{\varphi}{2}) \cos \frac{\varphi}{2} - (p + x_1 + r_0' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin \varphi = w$$

stattfindet.

Für den besonderen Fall $x_1 = x_2 = x_3 = 0$, $r_0'' = r_0' + w$ gilt

$$2(p + r_0''' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin (\alpha - \frac{\varphi}{2}) \cos \frac{\varphi}{2} + [p + (r_0' + w) \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}] \sin \varphi = w$$

$$2(p + r_0''' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin (\alpha + \frac{\varphi}{2}) \cos \frac{\varphi}{2} - (p + r_0' \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2}) \sin \varphi = w.$$

Ähnliche Gleichungen ergeben sich, wenn das Verbindungsgleis nicht, wie

vorstehend angenommen, die beiden, sondern nur einen der Weichenbögen enthält, indem nun eine Links- und eine Rechtsweiche zur Verwendung gelangt.

c) Verbindung gekrümmter Gleise.

Gewöhnlich handelt es sich um Weichenverbindungen zwischen Gleisen, welche im gleichen Sinne gekrümmt sind, und es kommt alsdann darauf an, in jedes der vorgegebenen Gleise die betreffende Normal- oder Zweibogenweiche an der richtigen Stelle einzulegen. Als zweckmäßige Lage der Weichen zu einander ist jene zu bezeichnen, wobei der Schnittpunkt der beiderseits abzweigenden Gleisachsen in die Mitte zwischen die Weichenenden zu liegen kommt, weil dann der Halbmesser des zur Verbindung dieser Achsenrichtungen dienenden Kreisbogens besonders groß ausfällt.

Ehe man jedoch zur Berechnung einer solchen Anlage übergehen kann, muß durch Zeichnung die Möglichkeit derselben geprüft und der beiläufige Wert der maßgebenden Größen festgestellt sein, wozu sich die Verwendung von Linienbildern der in Betracht kommenden Weichen, die auf Pauspapier aufgetragen sind, empfiehlt.

Litteratur.

Es sind hier nur selbständige Werke angeführt, sowie Abhandlungen, auf welche im Texte noch nicht Bezug genommen wurde.

- Perdonnet et Polonceau. Portefeuille de l'ingénieur des chemins de fer. Paris 1843—1846.
 Perdonnet. Traité élémentaire des chemins de fer. Paris 1855. III. éd. 1865.
 Straus, A., Ingenieurpraktikant in München. Über die Anlage, Berechnung und Absteckung der Schienengleise in den Bahnhöfen. Civilingenieur 1856.
 Redlich, Eisenbahnbaumeister in Crefeld. Über die Anlage der Gleise und Gleisverbindungen auf Bahnhöfen. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1859.
 Richoux. Studien über Ausweichungen. Civilingenieur 1859.
 Goschler, Traité pratique de l'entretien et de l'exploitation des chemins de fer. Paris 1865.
 Dr. Nell und Kaufmann, Ingenieure bei der hessischen Ludwigsbahngesellschaft. Lehre von den Eisenbahnkurven und Ausweichgleisen. Stuttgart 1861.
 Couche. Voie, matériel roulant et exploitation technique des chemins de fer. Paris 1867—1868.
 Dr. E. Winkler, Professor. Vorträge über Eisenbahnbau, 2. Heft: Die Weichen und Kreuzungen. Prag 1869. In 3. Auflage bearbeitet von Dpl. Ingenieur F. Steiner, Professor. Prag 1883.
 Schiele, L., Oberingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Theorie der Ausweichgleise und Bahnkreuzungen. Wien 1856; 3. Auflage, umgearbeitet von A. E. Friedrich, Ingenieur u. Bauführer der Thüringischen Eisenbahn. Weimar 1870.
 Förderreuther, Oberingenieur bei der k. bayer. Generaldirektion der Verkehrsanstalten in München. Über die Konstruktion der Verbindungskurven zwischen Weiche und Kreuzung. Zeitschr. d. bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1870.
 Ernst und Gottsleben. Handbuch für Gleisanlagen. Wien 1871.
 Paulus, R. Der Eisenbahnoberbau in seiner Durchführung auf den Linien der k. k. priv. Südbahngesellschaft. 2. Auflage. Wien 1872.
 Leuschner, Ingenieur der k. k. priv. österr. Südbahngesellschaft. Berechnung von Bahnhofgleisen. Wien 1873.

- Kopka, Ingenieur. Die geometrische Konstruktion der Weichenanlagen. Halle 1876.
- Sonne, Baurat und Professor. Ausweichungen und Gleiskreuzungen, IX. Kap. im 1. Bande des Handbuchs f. Spezielle Eisenbahn-Technik von Heusinger von Waldegg. 4. Auflage. Leipzig 1877.
- Pinzger, Professor. Die geometrische Konstruktion von Weichenanlagen für Eisenbahngleise. Aachen 1879.
- Susemihl, A. J., Betriebsinspektor. Gleisberechnungen. Berlin 1879.
- Susemihl, A. J., Betriebsinspektor. Die geometrische Konstruktion der Normalausweichungen im Gebiete des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1879.
- Goering, A., Professor in Berlin. Vorträge über Bahnhofsanlagen an der k. technischen Hochschule in Berlin. 1. Heft: Geometrische Anordnung der Gleisverbindungen. Für die Hörer des Verfassers als Manuskript gedruckt. 2. Auflage. Berlin 1885.
- Meyer, G., Professor in Berlin. Grundzüge des Eisenbahn-Maschinenbaues. 3. Teil: Gleiskreuzungen, Ausweichungen u. s. w. Berlin 1886.
- Ekama, P. E. Die mathematische Berechnung und geometrische Konstruktion von Weichen und Kreuzungen in gekrümmten Eisenbahngleisen. Wien und Haag 1887.
- Loewe, F., Professor in München. Der Schienenweg der Eisenbahnen, II. Teil, B. Gleisverbindung. Wien, Pest, Leipzig 1887.
- Kisfaludi Liphay, Sándor. Vasútépítéstan, II. köt: A vasuti felépítmény. Budapest 1891; eine deutsche Übersetzung der Kapitel über Berechnung der Weichen und Gleisanlagen von A. Thiering. Budapest 1892.
- Loewe, F., Professor in München. Abschnitt „Gleisverbindung“ in der Encyclopädie des gesamten Eisenbahnwesens von Dr. V. Röhl. Wien 1892.
- Goering, A., Professor in Berlin. Abschnitt „Weichen“ in der Encyclopädie des gesamten Eisenbahnwesens von Dr. V. Röhl. Wien 1894.
- Gressier, M. Ed., Chef d. bureau d. serv. d. Mat. fixe à la Comp. de Paris-Lyon-Médit. Construction des changements et croisements de voie. Revue générale des chemins de fer, 1893, 1894, 1896.
- Gressier, M. Ed. etc. Traversées obliques. Croisements doubles de voie. Revue générale des chemins de fer, 1895, 1896.
- Ebermayer, G., Regierungsdirektor, Ehrne v. Melchtal, G., Abteilungsingenieur, Zehnder, V., Abteilungsmaschineningenieur. Bericht über eine im Auftrage der k. bayer. Staatsregierung ausgeführte Reise nach Nordamerika und zur Columbischen Weltausstellung in Chicago. München 1896.

VII. Kapitel.

Drehscheiben und Schiebebühnen.

Bearbeitet von **Georg Meyer**, Professor an der K. Technischen Hochschule zu Berlin.

(Mit 70 Textfiguren.)

A. Drehscheiben.

§ 1. **Allgemeines.** — Die Drehscheiben gehören zu den Mitteln, durch welche Eisenbahnfahrzeuge, oder auch nur Lokomotiv- und Wagenachsen von einem Gleise auf ein anderes geschafft werden. Dieselben bestehen zunächst aus einem oder mehreren Gleisstücken, welche um eine in der Mitte zwischen den Schienen gelegene lotrechte Achse gedreht werden können. Um die Aufnahme von Eisenbahnfahrzeugen auf einem dieser Gleise, sowie die Drehbarkeit des letzteren zu ermöglichen, müssen dessen Schienen eine genügende Unterstützung durch entsprechende Träger samt den für die Drehbarkeit erforderlichen Teilen (Lager, Wellen, Räder u. s. w.) erhalten.

Die Bewegung der Drehscheibe wird durch Menschen- oder Naturkraft bewirkt. Bei Anwendung der ersteren wird das Drehen entweder unmittelbar von auf dem festen Boden sich bewegenden Menschen durch einfaches Anstemmen gegen den zu drehenden Gegenstand bewirkt, oder es sind besondere Zwischenmittel (Druckbäume oder Winden) zur Aufnahme der bewegenden Kraft vorhanden.

Um das Auffahren, sowie das Abfahren der Fahrzeuge zu sichern, muß eine Festlegung des Drehscheibenkörpers derart bewirkt werden, daß Drehbewegungen in der wagrechten Ebene nicht eintreten können, weil hierdurch die Gefahr des Entgleisens näher rücken würde. Auch ist es zweckmäßig, die richtige Stellung der Drehscheibe, namentlich wenn sie zum Drehen von Lokomotiven dient, durch irgend welche Signale auf eine gewisse Entfernung hin zu kennzeichnen.

Um sodann Stöße beim Aufbringen der Fahrzeuge auf die Drehscheibe zu vermeiden, ordnet man auch wohl unter den Trägern besondere Stützen an, die beim Auffahren in Wirksamkeit treten.

Für die Drehscheibenträger samt Zubehör muß endlich noch der beim Drehen nötige Raum vorhanden sein, was eine besondere Grube erforderlich macht. Als Teile dieser Grube sind die verschiedenen Fundamente der Drehscheibe anzubringen.

Es sind also zur Herstellung einer Drehscheibe folgende Teile erforderlich:

- 1) Die Fahrschienen mit den zu ihrer Unterstützung dienenden Trägern.
- 2) Teile, welche die Drehbarkeit des Drehscheibenkörpers ermöglichen.
- 3) Teile, welche zur Bewegung der Drehscheibe dienen.
- 4) Teile, durch welche das Auf-, bezw. Abfahren der Wagen und Lokomotiven gesichert wird.
- 5) Eine Grube zur Aufnahme des Drehscheibenkörpers, sowie der hierbei erforderlichen Fundamente.

Anordnungen, bei denen Drehscheiben und Schiebebühnen zu einem Ganzen vereinigt sind, kommen auch vor. (Siehe z. B. Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw. 1885, S. 273, desgl. 1888, S. 206.)

§ 2. Verschiedene Arten von Drehscheiben. Gröfse derselben. — Nach dem Zweck, welchen die Drehscheiben erfüllen, kann man dieselben einteilen in:

- 1) Drehscheiben für Achsen mit etwa 4 m Durchmesser;
- 2) Drehscheiben für Wagen mit etwa 4—8 m Durchmesser;
- 3) Drehscheiben für Lokomotiven ohne und mit Tender, erstere mit etwa 5—10 m, letztere mit etwa 12—17 m Durchmesser.

Zu der letztgenannten Gattung sind die in Werkstätten vorkommenden Drehscheiben für Lokomotiven ohne Tender zu rechnen. Im Betriebe sind die Lokomotiven mit dem Tender (falls ein solcher überhaupt vorhanden ist) verbunden, und es wird auch beim Drehen derselben ein Loskuppeln des Tenders nicht vorgenommen, weil dadurch ein nicht unbedeutlicher Zeitverlust, der sich im Maschinendienst sehr fühlbar machen kann, herbeigeführt wird. Die Drehscheiben für Betriebslokomotiven müssen deshalb einen dementsprechend größeren Durchmesser haben.

Für Tenderlokomotiven sind Drehscheiben nicht erforderlich, weil dieselben nach beiden Fahrtrichtungen einen Zug mit gleicher Geschwindigkeit befördern und zu diesem Zweck mit den nötigen Einrichtungen versehen sind.

Die Zahl der auf dem Drehscheibenkörper vorhandenen Gleise ist nicht immer dieselbe. Bei den Lokomotivdrehscheiben ist in der Regel nur ein Gleis angebracht. Bei den kleineren Drehscheiben für Wagen und Achsen dagegen sind gewöhnlich zwei sich rechtwinklig kreuzende, oder (bei Wagendrehscheiben) auch wohl unter einem Winkel von 60° sich schneidende Gleise vorhanden (Kreuzdrehscheiben und Sterndrehscheiben).

Durch die größere Zahl der Gleise soll bei starker Benutzung der Drehscheibe der für das Drehen derselben erforderliche Weg möglichst abgekürzt werden.

Als eine besondere Gattung von Drehscheiben sind noch die sogenannten Tellerdrehscheiben zu erwähnen, deren wesentliches Merkmal in der Gestaltung des Fundamentes liegt.

Bei größeren Drehscheiben wird nämlich zur Unterstützung des Mittelzapfens, bezw. des Laufkranzes gewöhnlich ein Fundament aus Mauerwerk, Quadersteinen u. s. w. hergestellt, bei den Tellerdrehscheiben hingegen wird die Gründung in der Weise ausgeführt, daß geeignete Eisenkonstruktionen unmittelbar auf einer Kiesbettung gelagert werden. Bei kleineren Drehscheiben wird diese Art der Gründung häufiger angewendet, bei größeren Drehscheiben seltener und dann meistens auch nur in dem Falle, daß die Scheibe vorübergehend an einer bestimmten Stelle Verwendung finden soll.

§ 3. Herstellung des Drehscheibenkörpers. Unterstützung desselben. —

Bei den Drehscheiben für Achsen wird deren Körper meistens aus Gußeisen, dagegen bei Scheiben von größerem Durchmesser häufiger, und bei den Lokomotivdrehscheiben immer aus Schmiedeeisen oder aus Stahl hergestellt. Die Gleise werden alsdann durch schmiedeeiserne Träger unterstützt, welche durch Querverbindungen in genügender Weise gegen einander abgesteift sind.

Die Unterstützung des Drehscheibenkörpers wird in verschiedener Weise ausgeführt.

1) Sie erfolgt nur am Umfange, bezw. in der Nähe desselben. Es kann dies bewirkt werden durch Laufräder, welche entweder am Fundamente oder am Drehscheibenkörper selbst gelagert sind. Im ersten Falle muß an der unteren Seite des Drehscheibenkörpers ein Laufkranz angebracht sein, im zweiten Falle dagegen muß ein Laufkranz auf dem Boden der Grube liegen.

Die den Drehscheibenkörper unterstützenden Räder können auch in einem besonderen Kranze derart angebracht sein, daß sie sich unabhängig von der Drehscheibe um einen Mittelzapfen bewegen. Die Führung des Drehscheibenkörpers im Kreise wird hierbei durch einen in der Mitte der Grube gelagerten, nur zur Führung, nicht zum Tragen bestimmten Zapfen bewirkt.

Bei einer besonderen Art von Drehscheiben endlich wird die Unterstützung auch in der Weise bewirkt, daß am Umfange derselben Kugeln gelagert sind, welche in entsprechend geformten Rinnen sich bewegen (System Weickum). Die Anordnung der letzteren ist so getroffen, daß eine besondere Führung für die Drehbewegung nicht notwendig ist.

2) Die Unterstützung des Drehscheibenkörpers findet nur in der Mitte statt. Bei diesen Drehscheiben wird eine besondere Unterstützung an den Enden der beweglichen Gleisstücke während des Auffahrens des zu drehenden Fahrzeuges nötig; auch muß der Schwerpunkt des letzteren beim Drehen möglichst über dem Mittelzapfen der Drehscheibe liegen.

3) Die Unterstützung geschieht sowohl am Umfange (Bauart 1) als auch in der Mitte des Drehscheibenkörpers (Bauart 2); hierbei kommen die unter Nr. 1 genannten Arten der Unterstützung am Umfange wieder in Betracht. Die am meisten übliche Anordnung bei der Unterstützung der Drehscheibe in der Mitte und am Umfange ist derart, daß an den Enden der Drehscheibe je zwei Laufräder angebracht sind, wie es bei den großen Lokomotivdrehscheiben in der Regel der Fall ist.

In Bezug auf die Größe des Bewegungswiderstandes unterscheiden sich die verschiedenen, vorstehend genannten Bauarten sehr wesentlich von einander. Wie später noch näher erörtert werden wird, ist in dieser Hinsicht die unter 1) vorstehend angegebene Bauart mit Ausnahme derjenigen Anordnung, bei welcher die Drehscheibe am Umfange durch Kugeln unterstützt ist, am unvorteilhaftesten. Zweckmäßiger sind die unter 2) und 3) genannten Anordnungen und am vorteilhaftesten ist die Bauart, bei welcher nur eine Unterstützung in der Mitte der Drehscheibe stattfindet.

§ 4. Drehscheiben für Achsen. — Drehscheiben für Achsen finden meist nur in den Eisenbahnwerkstätten Verwendung. Die Unterstützung derselben wird in verschiedener Weise ausgeführt; es kommen alle drei im vorhergehenden Paragraphen angegebenen Bauarten hierbei vor. Der Drehscheibenkörper wird meist aus

Gußeisen in Gestalt einer Platte, auf welcher entweder die Schienen angegossen oder Rinnen für die Spurkränze eingegossen sind, hergestellt; seltener nimmt man hierzu Schmiedeeisen oder Holz. Besondere Vorrichtungen zur Bewegung der Dreh-

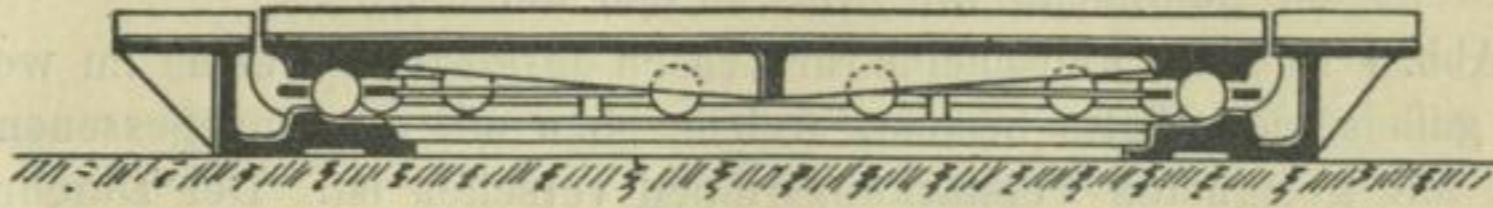


Abb. 1. Gußeiserne Drehscheibe für Achsen mit Kugelunterstützung. Querschnitt.

scheibe sind wegen der geringen Größe des hier auftretenden Bewegungswiderstandes nicht vorhanden; dagegen kommen Feststellvorrichtungen häufiger vor.

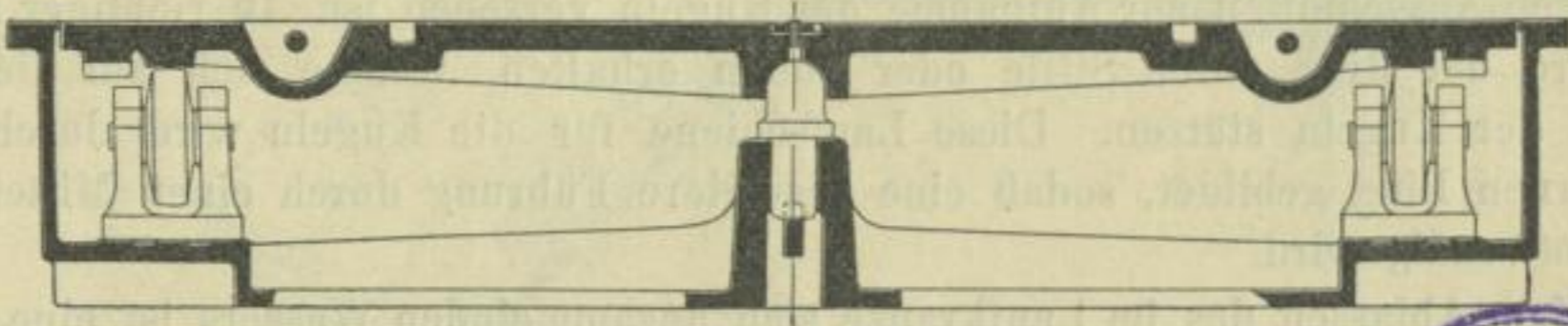


Abb. 2. Gußeiserne Drehscheibe für Achsen. Querschnitt.

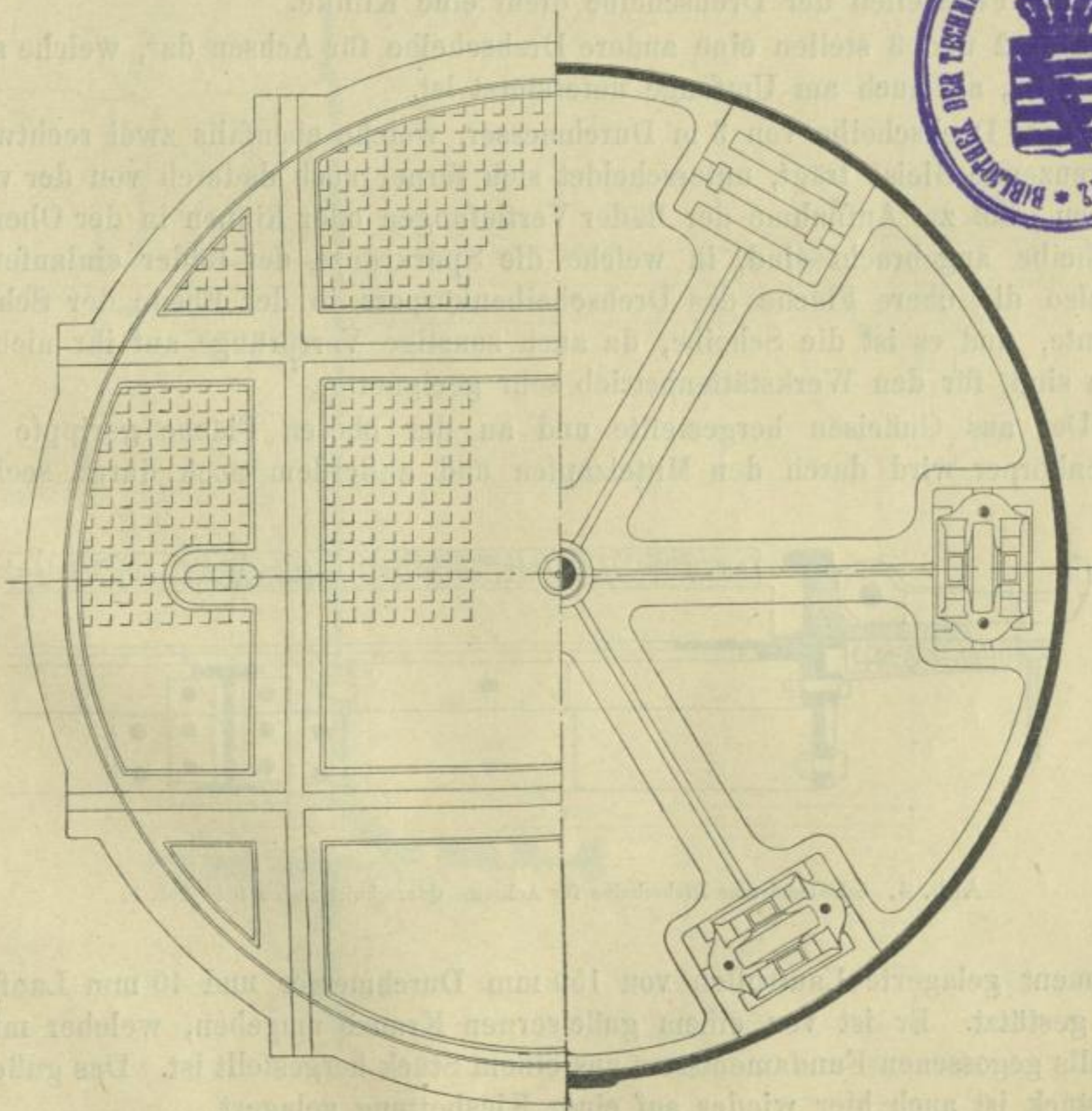


Abb. 3. Gußeiserne Drehscheibe für Achsen. Grundriß.



Die Grube wird in einfachster Gestalt, ähnlich wie bei den Tellerdreh scheiben hergestellt. Bei Verwendung von Laufrädern zur Unterstützung des Dreh scheibenkörpers nimmt man solche aus Hartguß mit einem Durchmesser von 150 bis 300 mm bei einer Breite der Lauffläche von etwa 60 mm an.

In Abb. 1 ist eine Drehscheibe für Achsen dargestellt, welche im wesentlichen aus einer gußeisernen Platte besteht, welche oben mit den angegossenen Schienen und unten mit geeigneten Verstärkungsrippen versehen ist. Der Durchmesser der Drehscheibe beträgt 2 m. Die Unterstützung des Drehscheibenkörpers bei der Bewegung wird durch sechzehn aus Hartguß hergestellte Kugeln von 60 mm Durchmesser bewirkt. Die Führung der Kugeln ist derart, daß dieselben sich immer in gleicher Entfernung bewegen, was durch einen Flacheisenring erzielt wird, welcher mit geeigneten Ausschnitten zur Aufnahme der Kugeln versehen ist. In richtiger Höhenlage wird der Ring durch Stifte oder Rollen erhalten, welche sich auf die Laufschiene der Kugeln stützen. Diese Laufschiene für die Kugeln wird durch einen gußeisernen Ring gebildet, sodaß eine besondere Führung durch einen Mittelzapfen nicht notwendig wird.

Zum Ablassen des im Laufkranze sich ansammelnden Wassers ist eine kleine Abflußöffnung angebracht.

Zum Feststellen der Drehscheibe dient eine Klinke.

Abb. 2 und 3 stellen eine andere Drehscheibe für Achsen dar, welche sowohl in der Mitte, als auch am Umfange unterstützt ist.

Diese Drehscheibe von 3 m Durchmesser, welche ebenfalls zwei rechtwinklig sich kreuzende Gleise trägt, unterscheidet sich ferner noch dadurch von der vorhergehenden, daß zur Aufnahme der Räder Vertiefungen oder Rinnen in der Oberfläche der Scheibe angebracht sind, in welche die Spurkränze der Räder einlaufen. Es liegt also die obere Fläche des Drehscheibenkörpers in der Ebene der Schienenoberkante, und es ist die Scheibe, da auch sonstige Vorsprünge auf ihr nicht vorhanden sind, für den Werkstättenbetrieb sehr geeignet.

Der aus Gußeisen hergestellte und an der oberen Fläche gerippte Drehscheibenkörper wird durch den Mittelzapfen und außerdem noch durch sechs am

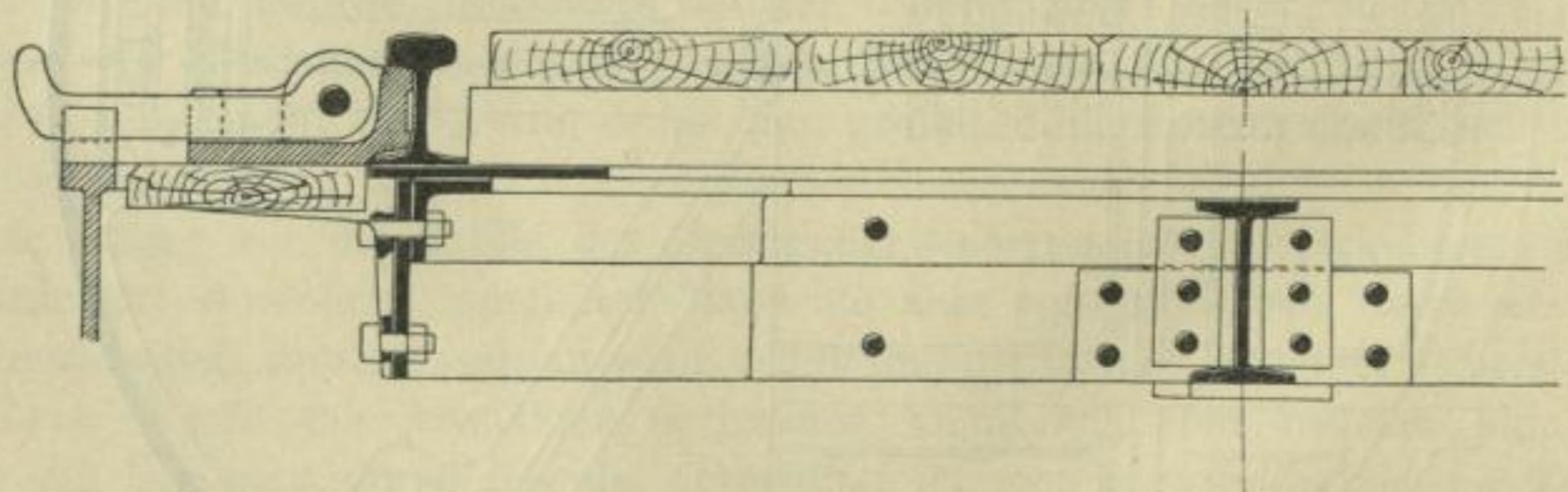


Abb. 4. Schmiedeiserne Drehscheibe für Achsen. Querschnitt nach *AB* in Abb. 5.

Fundament gelagerte Laufrollen von 150 mm Durchmesser und 40 mm Laufkranzbreite gestützt. Er ist von einem gußeisernen Kranze umgeben, welcher mit dem ebenfalls gegossenen Fundamentstern aus einem Stück hergestellt ist. Das gußeiserne Unterstück ist auch hier wieder auf einer Kiesbettung gelagert.

Eine aus Schmiedeisen hergestellte Drehscheibe für Achsen zeigt Abb. 4, 5, 6.

Der Drehscheibenkörper besteht aus einem durch Winkelleisen verstärkten achteckigen Flacheisenrahmen, der an den vier kleineren Seiten des ungleichseitigen Achteckes

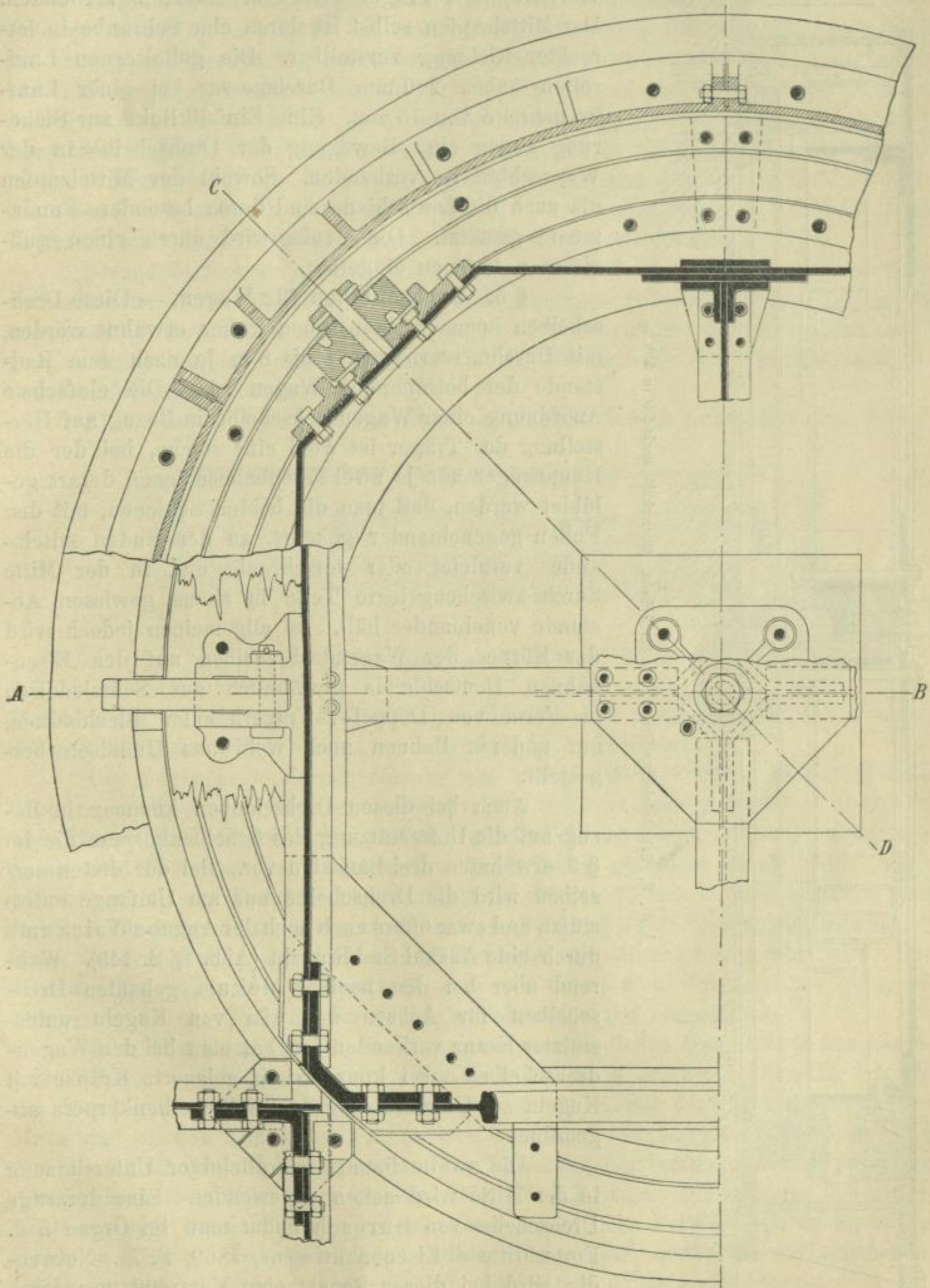


Abb. 5. Schmiedeeiserne Drehscheibe für Achsen. Grundriß.

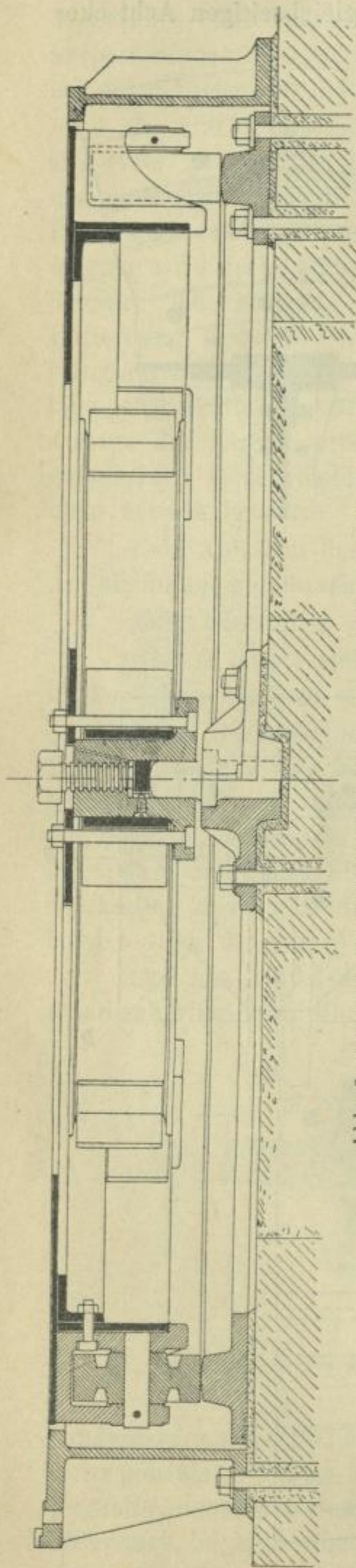


Abb. 6. Schmiedeeiserne Drehscheibe für Achsen. Querschnitt nach *CD* in Abb. 5

die Lagerböcke für die Laufrollen trägt. Das zur Aufnahme des Mittelzapfens verwendete Gußstück ist durch vier Doppel-T-Träger mit dem Rahmen verbunden. Der Mittelzapfen selbst ist durch eine Schraube in lotrechter Richtung verstellbar. Die gußeisernen Laufrollen haben 200 mm Durchmesser bei einer Laufkranzbreite von 75 mm. Eine Einfallklinke zur Sicherung gegen eine Bewegung der Drehscheibe in der Wagrechten ist vorhanden. Sowohl der Mittelzapfen als auch die Laufschiene sind durch besondere Fundamente gestützt. Die Grube wird durch einen gußeisernen Rahmen eingefast.

§ 5. Drehscheiben für Wagen. — Diese Drehscheiben kommen, wie schon früher erwähnt worden, mit Durchmessern von 4 bis 8 m je nach dem Radstande der betreffenden Wagen vor. Die einfachste Anordnung einer Wagendrehscheibe in Bezug auf Herstellung der Träger ist wohl eine solche, bei der die Hauptträger aus je zwei Eisenbahnschienen derart gebildet werden, daß man die beiden Schienen, mit den Füßen gegeneinander gekehrt, an den Enden miteinander vernietet oder verschraubt und in der Mitte durch zwischengelegte Teile in einem gewissen Abstände voneinander hält. Im allgemeinen jedoch wird der Körper der Wagendrehscheiben auf den Eisenbahnen Deutschlands gewöhnlich aus Schmiedeeisen in Form von Doppel-T-Trägern oder Blechbalken, auf anderen Bahnen auch wohl aus Gußeisen hergestellt.

Auch bei diesen Drehscheiben kommen in Bezug auf die Unterstützung des Scheibenkörpers die im § 3 erwähnten drei Bauarten vor. Bei der ersten derselben wird die Drehscheibe nur am Umfange unterstützt, und zwar öfters auch nach der Angabe Weickum's durch eine Anzahl Stahlkugeln (Abb. 1, S. 145). Während aber bei den nach Weickum gebauten Drehscheiben für Achsen nur ein von Kugeln unterstützter Kranz vorhanden ist, hat man bei den Wagendrehscheiben zwei konzentrisch gelagerte Kränze mit Kugeln zur Unterstützung des Drehscheibenkörpers angeordnet.

Die zweite Bauart mit alleiniger Unterstützung in der Mitte wird selten angewendet. Eine derartige Drehscheibe von Buresch findet man im Organ f. d. Fortschritte d. Eisenbahnwesens, 1869, S. 74. Notwendig wird bei dieser Bauart eine Unterstützung durch Keilstücke an den Enden der Träger beim Auf- und

Abfahren der Fahrzeuge und ein Aufbringen der letzteren derart, daß ihr Schwerpunkt sich über der Mitte der Drehscheibe befindet.

Ausgedehntere Anwendung findet bei Wagendrehscheiben die Bauart 3), bei welcher sowohl in der Mitte, als auch am Umfange eine Unterstützung vorhanden ist. Die zur Unterstützung am Umfange erforderlichen Laufräder sind gewöhnlich von Gußeisen und erhalten, wenn sie neben den Trägern gelagert sind, einen Durchmesser von 0,4 bis 0,8 m bei einer Laufkranzbreite von 70 bis 100 mm. Liegen die Laufräder dagegen unter der Unterkante der Träger, so giebt man ihnen, um keine zu große Höhe der Grube zu erhalten, einen Durchmesser von etwa 0,25 bis 0,30 m bei einer Laufkranzbreite von 70 bis 100 mm. Der Mittelzapfen wird bei den meisten Drehscheiben dieser Gattung in lotrechter Richtung verstellbar angeordnet.

Besondere Bewegungsvorrichtungen sind, da auch hier kein großer Widerstand vorhanden ist, in der Regel nicht angebracht; dagegen findet man wohl Druckbäume angewendet. Sicherungseinrichtungen gegen unbeabsichtigte wagrechte Drehbewegungen beim Auffahren der Fahrzeuge auf die Drehscheibe sind meistens in Form von Einfallklinken vorhanden.

Eine von der Union in Dortmund ausgeführte Wagendrehscheibe von 4,25 m

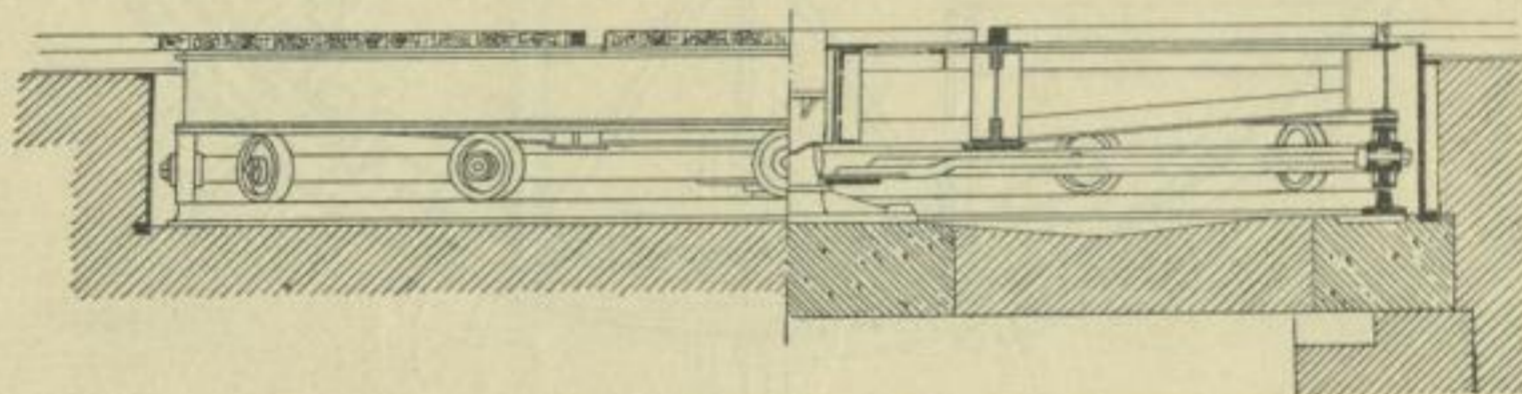


Abb. 7. Schmiedeiserne Drehscheibe für Wagen. Querschnitt.

Durchmesser, welche, außer der Stützung in der Mitte, am Umfange durch einen besonderen Rollenkranz aufgenommen wird, ist in Abb. 7 dargestellt.

Der Drehscheibenkörper besteht aus Schmiedeisen, bzw. schmiedeisernen Trägern, welche in der Mitte den Stützzapfen mittels eines gußeisernen Gehäuses aufnehmen, und an den Enden mit einem Kranze aus Doppel-T-Eisen verbunden sind. Die Stützung am Umfange der Drehscheibe geschieht durch zwölf Laufrollen von 250 mm Durchmesser bei einer Breite von 75 mm. Diese letzteren sind in einem Flacheisenkranz gelagert, der seinerseits durch zwölf Zugstangen, welche mit einer um den Mittelzapfen drehbaren Blechplatte verbunden sind, geführt wird. Der Mittelzapfen, sowie der Rollenkranz sind auf besonderen Fundamenten gelagert. Die Grube ist am Umfange durch eine gußeiserne Wand abgeschlossen.

Eine Wagendrehscheibe von 5 m Durchmesser, deren Hauptträger aus Eisenbahnschienen hergestellt sind, ist aus Abb. 8 und 9 zu ersehen. Dieselbe ist von der Maschinenfabrik Vögele in Mannheim gebaut. Außer dem Stützzapfen in der Mitte sind an den Enden der Träger vier Laufräder von 500 mm Durchmesser bei 100 mm Laufkranzbreite angebracht. Die Lagerung der letzteren erfolgt in einem den Drehscheibenkörper begrenzenden Ring von L-Eisen. Die Stützung des Mittelzapfens, sowie des Lauf- und Grubenkranzes erfolgt nach Art der Tellerdrehscheiben durch in Kies gebettete Schwellen. Diese Drehscheibe, sowie die vorhergehende, ist durch einen die ganze Grube bedeckenden Bohlenbelag abgeschlossen.

Eine dritte für Wagen bestimmte Drehscheibe ist durch Abb. 10 und 11 dar-

gestellt. Der Durchmesser derselben beträgt 5 m bei einer Nutzlänge der Schienen von 4,74 m. Die beiden Hauptträger bestehen aus einem Stehblech von 10 mm Stärke und einer Höhe von 500 mm in der Mitte und 227 mm an den Enden, mit oberer

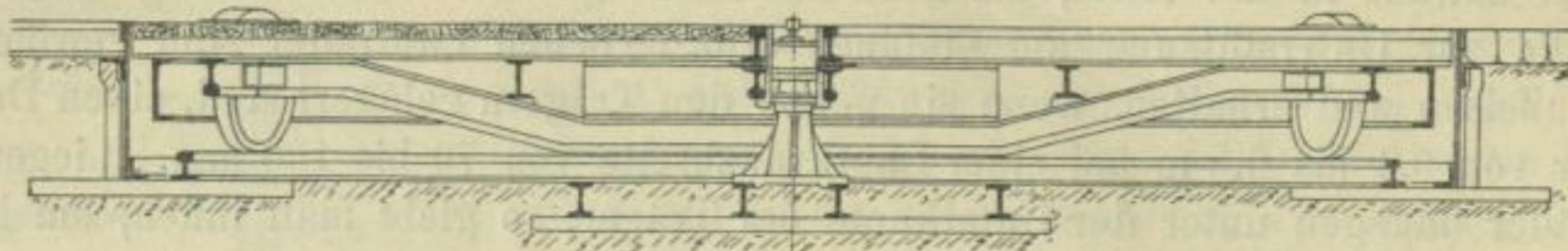


Abb. 8. Schmiedeeiserne Drehscheibe für Wagen. Querschnitt.

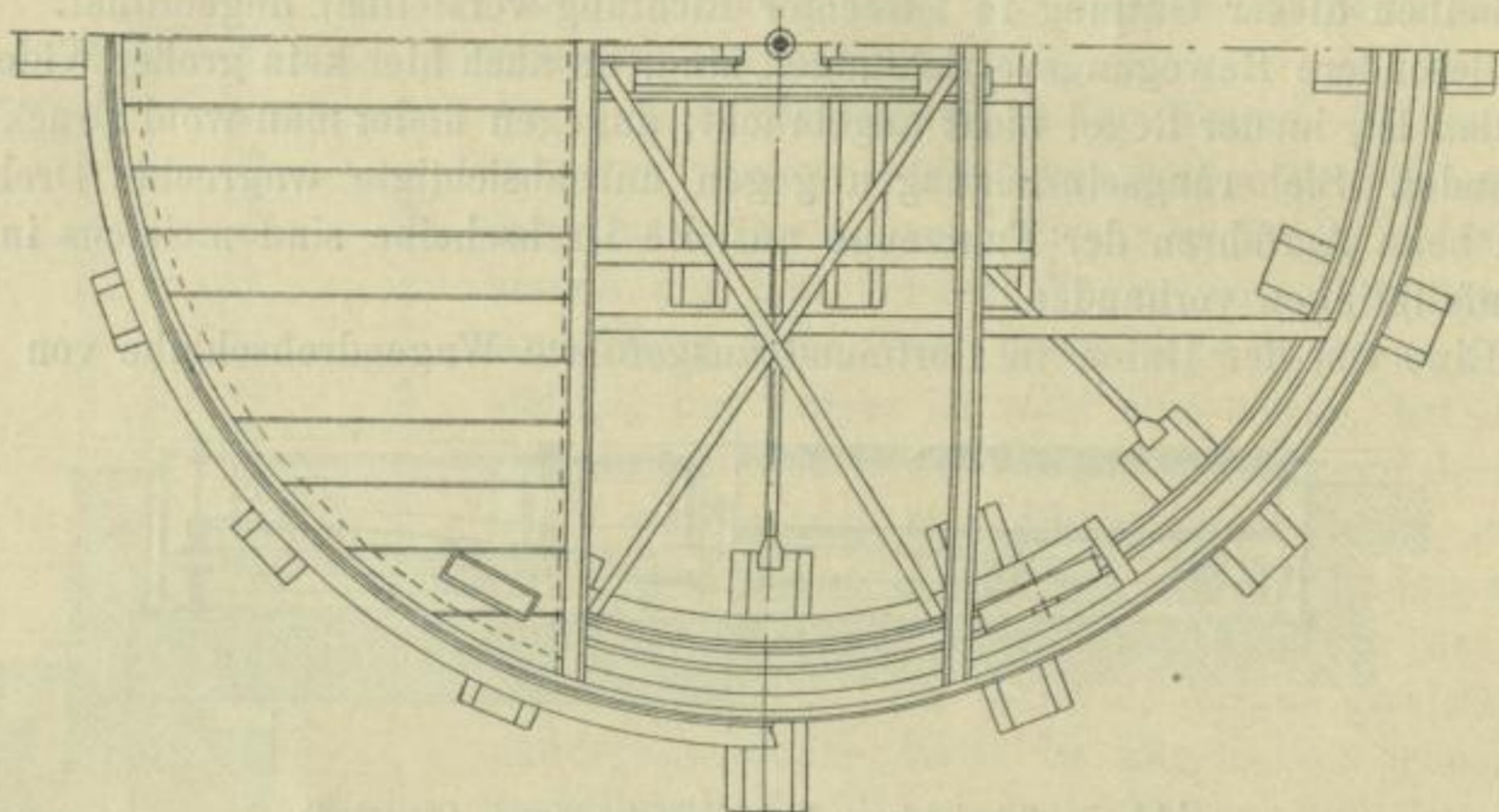


Abb. 9. Schmiedeeiserne Drehscheibe für Wagen. Grundriß.

und unterer Winkeleisengurtung. Die im mittleren Teile des Hauptträgers auf eine Länge von etwa 2,25 m vorhandene Höhe entspricht dem zehnten Teile der Trägerlänge, und die Höhe an den Enden ist den Anforderungen hinsichtlich der Anbringung der Endquerträger entsprechend gewählt. Letzterer hat eine Blechstärke

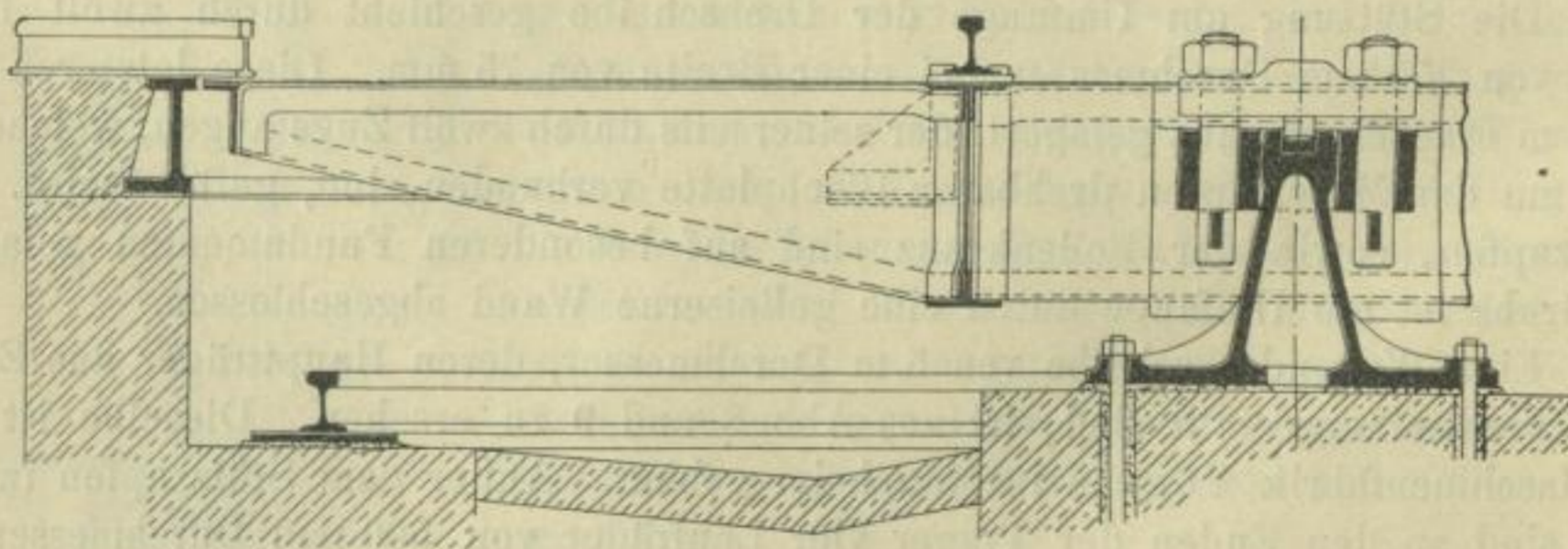


Abb. 10. Schmiedeeiserne Drehscheibe für Wagen. Querschnitt.

von 13 mm. Die Verbindung der beiden Hauptträger wird durch vier weitere Querträger, von denen die äußeren 10 mm und die beiden inneren 15 mm Blechstärke haben, bewirkt. Die beiden inneren, zur Aufnahme des gußeisernen Mittelstückes dienenden Querträger sind an den Anschlußstellen durch 13 mm starke Bleche versteift.

Das mittlere Gußstück nimmt zwei durch Keile befestigte Schrauben von 76 mm Kerndurchmesser auf, welche ihrerseits wiederum das den Spurzapfen tragende Querhaupt von 240 mm Breite und 125 mm mittlerer Höhe erfassen. Mittels der eben genannten beiden Schrauben ist eine Verstellbarkeit des Drehscheibenkörpers in lotrechter Richtung und dadurch eine Veränderlichkeit der Belastungen der

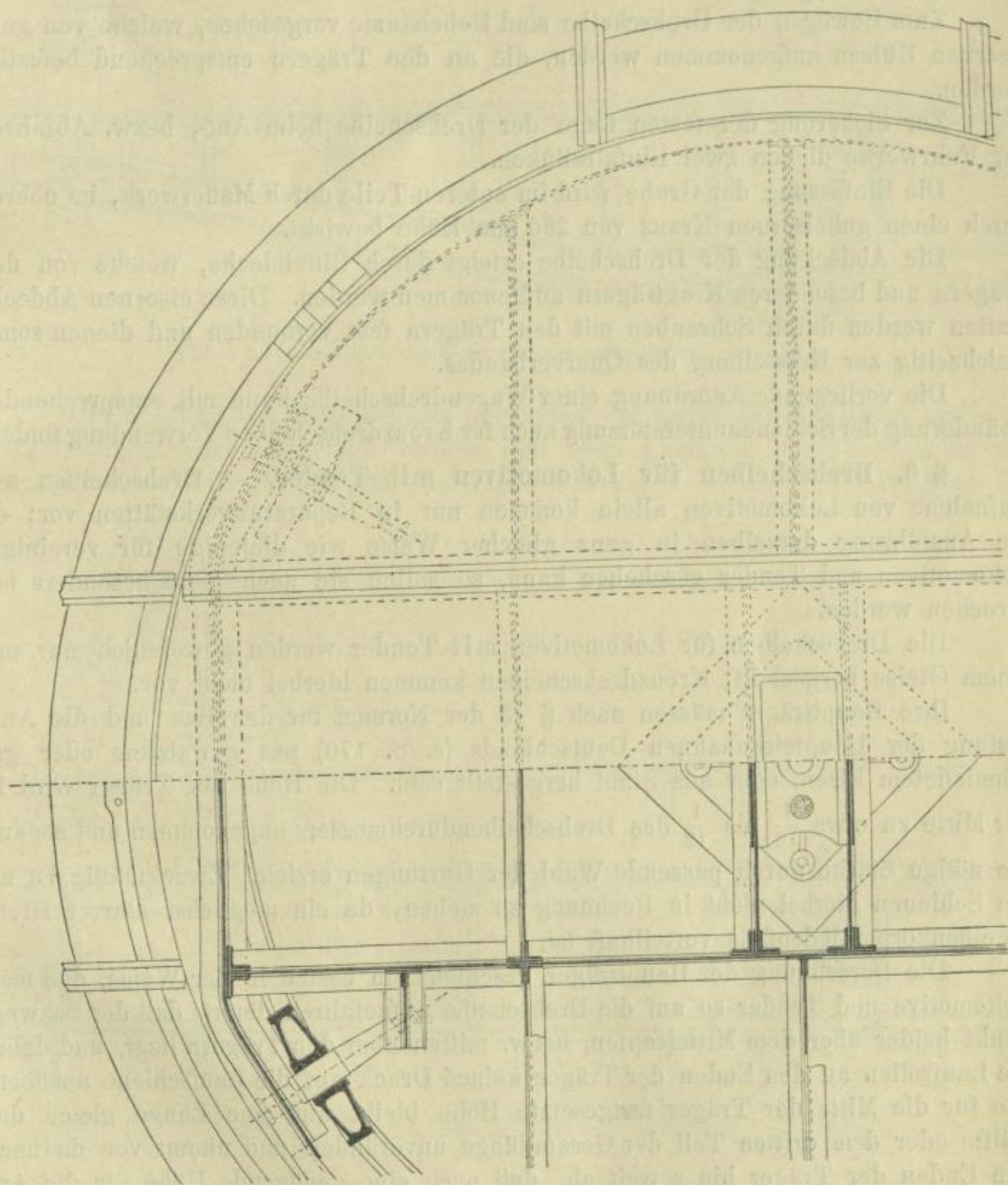


Abb. 11. Schmiedeiserne Drehscheibe für Wagen. Grundriß.

äußeren Tragrollen, sowie des Mittelzapfens ermöglicht. Die den Spurzapfen von 85 mm Durchmesser tragende stählerne Spurfanne wird von einem auf dem Fundament gelagerten gußeisernen Spurbock aufgenommen.

Die am Umfange der Drehscheibe vorhandene Stützung erfolgt durch vier guß-

eiserne Laufräder von 600 mm Durchmesser bei einer Kranzbreite von 110 mm. Die Lagerung der zugehörigen Achsen erfolgt einerseits an den Verlängerungen des Endquerträgers, andererseits an schmiedeisernen Kragträgern, welche an den Außenwänden der Hauptträger entsprechend befestigt sind. Die Laufräder stützen sich auf einen Kranz aus Eisenbahnschienen, der, ebenso wie der Mittelzapfen, auf besonderen Fundamentteilen gelagert ist.

Zum Bewegen der Drehscheibe sind Hebebäume vorgesehen, welche von gußeisernen Hülsen aufgenommen werden, die an den Trägern entsprechend befestigt werden.

Zur Sicherung der festen Lage der Drehscheibe beim Auf-, bzw. Abfahren der Fuhrwerke dienen zwei Einfallklinken.

Die Einfassung der Grube wird im unteren Teile durch Mauerwerk, im oberen durch einen gußeisernen Kranz von 260 mm Höhe bewirkt.

Die Abdeckung der Drehscheibe erfolgt durch Riffelbleche, welche von den Trägern und besonderen Kragträgern aufgenommen werden. Diese eisernen Abdeckplatten werden durch Schrauben mit den Trägern fest verbunden und dienen somit gleichzeitig zur Herstellung des Querverbandes.

Die vorliegende Anordnung einer Wagendrehscheibe kann mit entsprechender Abänderung der Schienenunterstützung auch für Kreuzdrehscheiben Verwendung finden.

§ 6. Drehscheiben für Lokomotiven mit Tender. — Drehscheiben zur Aufnahme von Lokomotiven allein kommen nur in Reparaturwerkstätten vor; da die Ausführung derselben in ganz gleicher Weise wie diejenige für vereinigte Lokomotiven und Tender geschehen kann, so sollen sie auch nicht besonders besprochen werden.

Die Drehscheiben für Lokomotiven mit Tender werden gewöhnlich nur mit einem Gleise hergestellt; Kreuzdrehscheiben kommen hierbei nicht vor.

Ihre Hauptträger müssen nach § 15 der Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands (s. S. 170) aus gewalztem oder geschmiedetem Eisen, oder aus Stahl hergestellt sein. Die Höhe der Träger wird in der Mitte zu etwa $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{12}$ des Drehscheibendurchmessers angenommen und sodann die nötige Stärke durch passende Wahl der Gurtungen erzielt. Zweckmäßig ist es, die Schienen hierbei nicht in Rechnung zu ziehen, da ein möglichst starrer Drehscheibenkörper jedenfalls vorteilhaft ist.

Die Berechnung der Hauptträger geschieht am besten in der Weise, daß man Lokomotive und Tender so auf die Drehscheibe aufgefahren denkt, daß der Schwerpunkt beider über dem Mittelzapfen, bzw. mitten über den Trägern liegt, und dabei die Laufrollen an den Enden der Träger keinen Druck auf die Laufschiene ausüben. Die für die Mitte der Träger festgesetzte Höhe bleibt auf eine Länge gleich der Hälfte oder dem dritten Teil der Gesamtlänge unverändert und nimmt von da nach den Enden der Träger hin soweit ab, daß noch eine genügende Höhe für die Anbringung der Endquerträger bleibt. Zweckmäßig ist es, die Inanspruchnahme der Träger auch in dem zwischen den Enden und der Mitte liegenden, verjüngten Teile zu untersuchen und dabei die hierfür sehr ungünstige Belastung durch eine dienstfähige Lokomotive mit einem leeren Tender anzunehmen.

Am gebräuchlichsten bei Lokomotivdrehscheiben ist eine Stützung in der Mitte und an den Enden derart, daß ein in lotrechter Richtung verstellbarer Zapfen in der

Mitte vorhanden ist und an jedem Ende zwei gewöhnlich gußeiserne, außerhalb der Träger liegende Laufräder von etwa 0,6 bis 1,0 m Durchmesser angeordnet sind. Besondere Bewegungsvorrichtungen sind bei diesen Drehscheiben meistens vorhanden, und zwar kommen Drehbäume, Windevorrichtungen mit Hand- und Dampftrieb, Preßwasser- und elektrischem Betriebe vor.

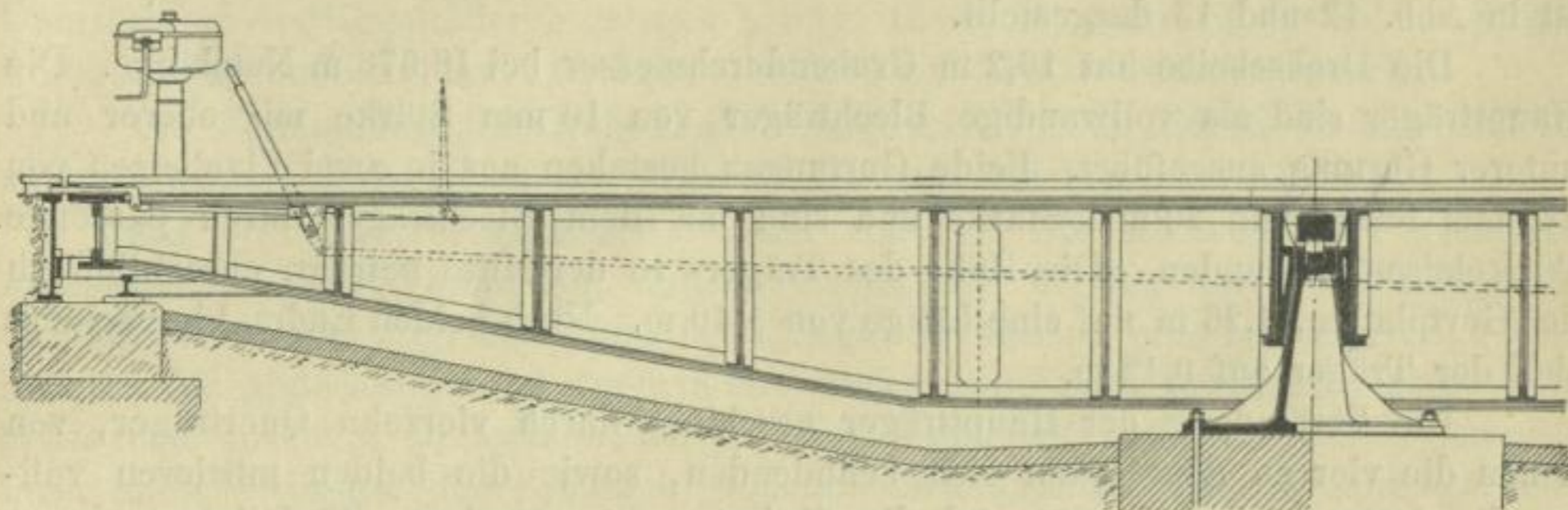


Abb. 12. Lokomotivdrehscheibe der preußischen Staatsbahnen. Querschnitt.

Die Stellung des Mittelzapfens gegenüber der Lafebene der Räder muß derartig bestimmt oder festgelegt werden, daß beim Leergang der Drehscheibe die ganze Last auf den Mittelzapfen zu liegen kommt, d. h. daß die Laufräder die

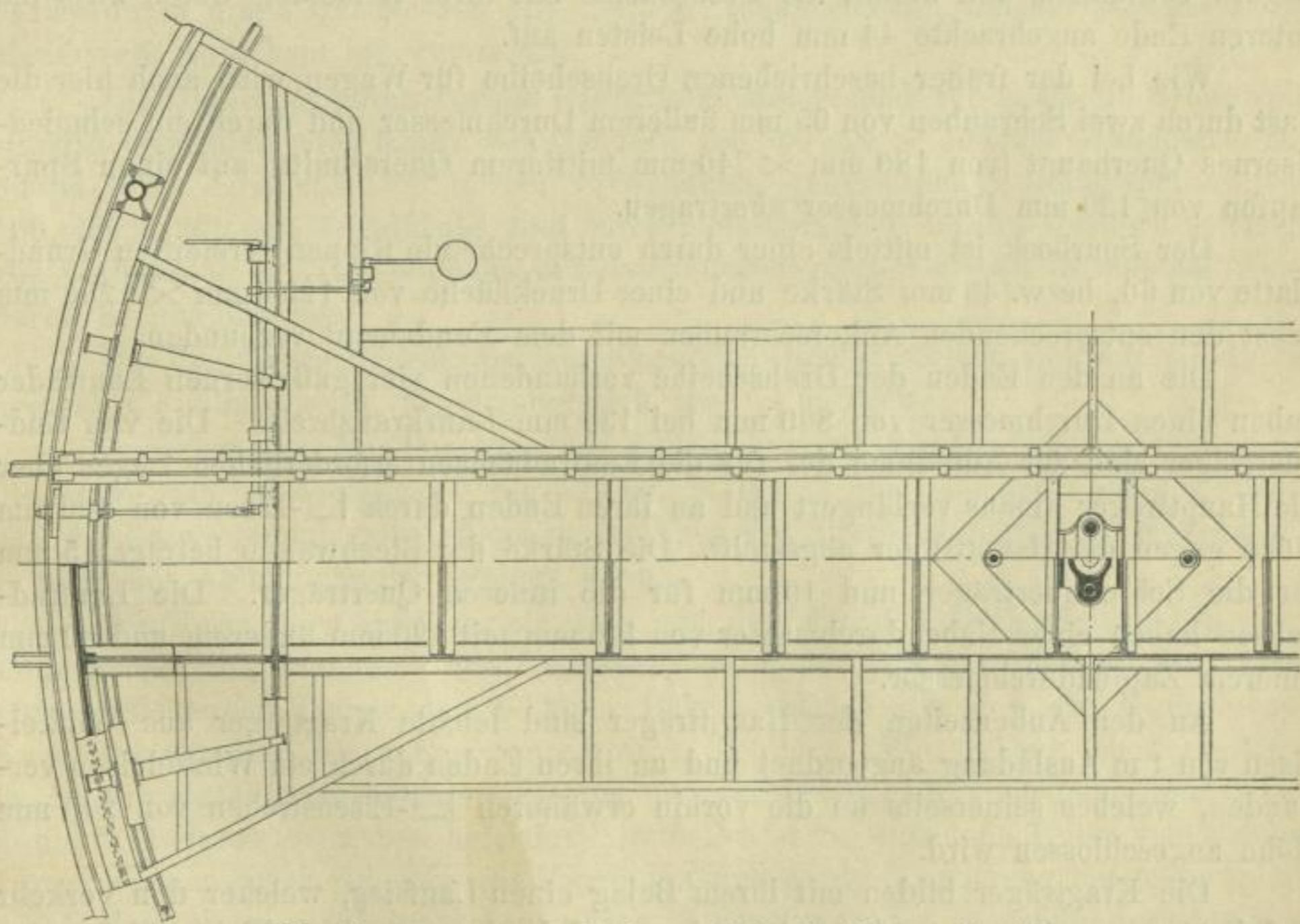


Abb. 13. Lokomotivdrehscheibe der preußischen Staatsbahnen. Grundriß.

Schienen nur eben berühren. Will man dies für die an beiden Enden befindlichen Laufräder ermöglichen, so muß der Durchmesser der Drehscheibe eine solche Größe erhalten, daß beim Auffahren der Lokomotive die letztere eine Lage anzunehmen

imstande ist, bei welcher der Schwerpunkt von Lokomotive und Tender über dem Mittelzapfen liegt. Außerdem ist noch zu berücksichtigen, daß der eigentliche Durchmesser etwas grösser ist, als die Nutzlänge der Schienen, weil die letzteren seitlich vom Drehschleibenmittelpunkte liegen.

Eine Drehschleibe für Lokomotiven mit Tender der preußischen Staatsbahnen ist in Abb. 12 und 13 dargestellt.

Die Drehschleibe hat 16,2 m Grubendurchmesser bei 16,076 m Nutzlänge. Die Hauptträger sind als vollwandige Blechträger von 10 mm Stärke mit oberer und unterer Gurtung ausgeführt. Beide Gurtungen bestehen aus je zwei Flacheisen von 240 mm Breite und 20 mm Stärke und sind mit dem Blechträger durch passende Winkeleisen verbunden. Die Höhe des Trägers in der Mitte beträgt, ausschließlich der Gurtplatten, 1,26 m auf eine Länge von 5,40 m. Nach beiden Enden hin verjüngt sich der Träger auf 0,42 m.

Die Verbindung der Hauptträger geschieht durch vierzehn Querträger, von denen die vier an den Enden sich befindenden, sowie die beiden mittleren vollwandig hergestellt sind, während die übrigen acht aus einem Winkeleisenrahmen mit Zwischenstäben aus Flacheisen gebildet sind. Die beiden mittleren, zur Aufnahme des Gußstückes dienenden Querträger bestehen aus einem Stehblech von 15 mm Stärke, welches in der Mitte durch eine zweite 430 mm breite Blechplatte von 12 mm Stärke versteift ist. Das Gußstück ist durch Schrauben mit den Querträgern verbunden und nimmt die Drehschleibe mit ihrer Belastung durch zwei am unteren Ende angebrachte 44 mm hohe Leisten auf.

Wie bei der früher beschriebenen Drehschleibe für Wagen wird auch hier die Last durch zwei Schrauben von 95 mm äußerem Durchmesser und durch ein schmiedeisernes Querhaupt (von 180 mm \times 240 mm mittlerem Querschnitt) auf einen Spurzapfen von 120 mm Durchmesser übertragen.

Der Spurbock ist mittels einer durch entsprechende Rippen versteiften Grundplatte von 60, bzw. 40 mm Stärke und einer Druckfläche von 1250 mm \times 1250 mm nebst den entsprechenden Ankerschrauben mit dem Fundament verbunden.

Die an den Enden der Drehschleibe vorhandenen vier gußeisernen Laufräder haben einen Durchmesser von 800 mm bei 130 mm Laufkranzbreite. Die vier Endquerträger sind zur Aufnahme der für die Laufradachsen erforderlichen Lager über die Hauptträger hinaus verlängert und an ihren Enden durch \lfloor -Eisen von 200 mm Höhe gegen die Hauptträger abgesteift. Die Stärke der Blechwände beträgt 15 mm für die Schlußquerträger und 10 mm für die inneren Querträger. Die Laufradachsen haben einen Nabendurchmesser von 140 mm mit 120 mm äußerem und 60 mm innerem Zapfendurchmesser.

An den Außenseiten der Hauptträger sind leichte Kragträger aus Winkeleisen von 1 m Ausladung angeordnet und an ihren Enden durch ein Winkeleisen verbunden, welches seinerseits an die vorhin erwähnten \lfloor -Eisenstreben von 200 mm Höhe angeschlossen wird.

Die Kragträger bilden mit ihrem Belag einen Laufsteg, welcher den Verkehr auf der Drehschleibe zu beiden Seiten eines auf der letzteren befindlichen Fahrzeugs ermöglicht.

Für die Bewegung der Drehschleibe können Drehbäume angewendet werden, für welche passende Hülsen an entsprechender Stelle vorgesehen sind, auch ist der eine Endquerträger nach einer Seite hin behufs Aufnahme einer Windevorrichtung

verlängert. Dieselbe greift mit einem um eine lotrechte Achse drehbaren Zahnrade in einen an der Umfassungswand der Grube befestigten Zahnkranz ein. Die Bewegung der wagrecht gelagerten Kurbelwelle wird auf die lotrechte Welle durch ein Kegelrädervorgelege übertragen, welches durch Ein-, bzw. Ausschalten des entsprechenden Triebblings die Bewegung der Drehscheibe nach beiden Richtungen ermöglicht. Die Übersetzung des Kegelrädervorgeleges beträgt 12 zu 35, während das in den Zahnkranz eingreifende Zahnrad 12 Zähne bei 232 mm Teilkreisdurchmesser hat.

Die Feststellung der Drehscheibe erfolgt durch zwei Riegel, welche sich in entsprechende Öffnungen an der Grubeneinfassung schieben.

Mit der Riegelvorrichtung ist weiter eine am Drehscheibenkörper gelagerte Signalscheibe derart verbunden, daß in verriegelter Stellung der Drehscheibe die Signalscheibe eine wagrechte, und in entriegelter Stellung eine lotrechte Lage einnimmt. Die Abdeckung wird durch 8 mm starkes Riffelblech bewirkt, welches durch Schrauben mit dem Drehscheibenkörper fest verbunden ist; dieses Riffelblech ist nicht allein zwischen den Schienen, sondern auch außerhalb der Hauptträger auf den daselbst befestigten Kragträgern angebracht. Der zwischen den Schienen befindliche Teil des Riffelbleches ersetzt auch den Querverband für die Hauptträger. Unter dem Mittelzapfen der Drehscheibe, sowie unter ihrem Laufkranz sind geeignete Fundamente vorhanden.

Der Spurbock des Mittelzapfens wird entweder durch Mauerwerk, oder zunächst durch einen Quader von $1,5 \times 1,5$ m Auflagerfläche, welcher seinerseits auf Mauerwerk aufgebaut ist, unterstützt.

Die Unterlagsplatten für die Laufkranzschienen sind auf einem die Grube vollständig umschließenden Kranz von Quadern von $900 \text{ mm} \times 400 \text{ mm}$ Grundfläche und 500 mm Höhe gebettet. Die hierbei verwendeten gußeisernen Unterlagsplatten von $160 \text{ mm} \times 265 \text{ mm}$ Grundfläche sind durch Steinschrauben auf den Quadern befestigt. Die Verbindung der Laufschiene mit den Unterlagsplatten erfolgt in üblicher Weise durch Klemmplättchen.

Die den Laufschienekranz aufnehmenden Quader stützen sich auf ein durchgehendes Fundament in Ziegelmauerwerk von 1,4 m Breite.

Zwischen den Fundamenten des Spurbockes und des Laufschienekranzes ist die Grube durch Ziegelpflaster von 120 mm Stärke in einer solchen Form abgedeckt, daß die Entwässerung nach einem in der Nähe des Spurbockunterlagers eingebauten Schacht mit Ableitungsrohr erfolgen kann.

Die Form der Grube ergibt sich aus den für den Drehscheibenkörper erforderlichen Abmessungen. Die Umfassungswand der Grube wird auch hier durch einen gußeisernen Träger von 680 mm Höhe, welcher von den die Laufschiene tragenden Quadern mit aufgenommen wird, gebildet. Wie vorhin schon erwähnt, ist an der gußeisernen Umfassungswand der zur Bewegungsvorrichtung notwendige Zahnkranz durch Schrauben befestigt. Derselbe ist aus einzelnen Teilen von 2,329 m Länge zusammengesetzt. Um die durch unvermeidliche Abnutzung entstehende lotrechte Verschiebung für den sicheren Eingriff des Zahnrades unschädlich zu machen, ist die Breite des Zahnkranzes, bzw. der Zähne, um 50 mm größer gewählt worden als die des Zahnrades.

§ 7. Widerstand der Drehscheiben bei ihrer Bewegung. Geschwindigkeit derselben. — Es sei:

- Q = Gewicht des zu drehenden Fahrzeugs in kg,
 q = Eigengewicht der Drehscheibe in kg,
 R = Halbmesser der Laufräder in mm,
 r = mittlerer Halbmesser der Zapfen der Laufradachse in mm,
 R_1 = Halbmesser des Laufschieneukranzes in mm,
 r_1 = Halbmesser des Spurzapfens in mm,
 R_2 = Halbmesser der Drehscheibe in mm,
 f = Reibungsziffer für die Zapfen der Laufradachsen,
 f_1 = Reibungsziffer für den Spurzapfen,
 f_2 = Reibungsziffer der rollenden Reibung (= 0,5, wenn die Maße in mm),
 W_r = Widerstand am Umfange des Laufschieneukranzes in kg,
 W_u = Widerstand am Umfange der Drehscheibe in kg.

Wie früher bereits kurz erwähnt, ist der Widerstand der Drehscheiben je nach ihrer Bauart ein sehr verschiedener.

Wird, wie bei der ersten Bauart (§ 3), die Drehscheibe nur am Umfange unterstützt, so ist, wenn die Unterstützung durch am Fundament oder an der Drehscheibe selbst gelagerte Laufräder bewirkt wird:

$$(1) \quad W_r = \left(f \frac{r}{R} + \frac{f_2}{R} \right) (Q + q).$$

Wenn hingegen bei der nur am Umfange stattfindenden Unterstützung die Laufräder in einem besonderen Kranze gelagert sind, so daß der Drehscheibenkörper auf dem Umfange der Laufräder fortrollt, so ist der Widerstand:

$$(2) \quad W_r = \frac{f_2}{R} (Q + q).$$

In gleicher Weise bestimmt sich auch mit ausreichender Genauigkeit der Widerstand für die Weickum'schen Kugeldrehscheiben.

Aus den vorstehenden Gleichungen (1) und (2) ersieht man, daß für denselben Wert $(Q + q)$ der Widerstand mit den Reibungsziffern und für den Fall der Gleichung (1) auch mit dem Zapfenhalbmesser wächst, dagegen beim Größerwerden der Laufradhalbmesser abnimmt. Große Laufräder sind daher in dieser Beziehung von guter Wirkung.

Wie ferner aus den vorstehenden Gleichungen (1) und (2) sich ergibt, liefert die letzte Gleichung (2) erheblich kleinere Werte als Gleichung (1). Dieses ist in Wirklichkeit aber nicht ganz der Fall, da thatsächlich wegen der Unmöglichkeit einer vollkommenen Herstellung der Laufrollen u. s. w. vielfach Gleitreibung eintritt, wodurch der Widerstand erheblich vermehrt wird.

Wird der Drehscheibenkörper nach der zweiten Bauart nur in der Mitte unterstützt (§ 3), so ist der Widerstand:

$$(3) \quad W_u = \frac{2}{3} f_1 \frac{r_1}{R_2} (Q + q).$$

Für diese Bauart wächst der Widerstand bei gleichem Werte $(Q + q)$ mit dem Halbmesser des Mittelzapfens und nimmt beim Wachsen des Drehscheibendurchmessers ab.

Anders ist es mit dem Widerstande der Drehscheiben nach Bauart (3), wobei sowohl der Mittelzapfen als auch die Trägerenden unterstützt werden. Die Belastung des Mittelzapfens ist bei größeren Drehscheiben meist veränderlich gemacht.

Ist nun $x(Q + q)$ der auf den Mittelzapfen kommende Teil der Gesamtlast, so kommen auf die beiden Trägerenden $(1 - x)(Q + q)$, oder es kommt bei gleicher Verteilung auf ein Ende $\frac{1-x}{2}(Q + q)$.

Nach Maßgabe der Gleichungen (1) und (3) ist hiernach der gesamte Widerstand bei der üblichen Bauart des Spurzapfens in der Mitte und der an den Enden fest gelagerten Laufräder:

$$(4) \quad W_r = \frac{2}{3} f_1 \frac{r_1}{R_1} x (Q + q) + \left(f \frac{r}{R} + \frac{f_2}{R} \right) (1 - x)(Q + q).$$

In der Gleichung (4) stellt das erste Glied der rechten Seite den Wert der Spurzapfenreibung, zurückgeführt auf den Laufschieneukranz, dar, und das zweite Glied der rechten Seite den Wert der Zapfenreibung und der rollenden Reibung für die Laufräder.

Nun ist der zu überwindende Widerstand der Spurzapfenreibung in Gleichung (4) erheblich kleiner als der Wert des zweiten Teiles der rechten Seite (der erstgenannte Widerstand beträgt etwa $\frac{1}{10}$ des zweiten Widerstandes für Zapfenreibung und rollende Reibung). Es liegt sonach nahe, die Last möglichst auf den Mittelzapfen zu bringen, da hierdurch der Bewegungswiderstand insgesamt kleiner wird.

Bei denjenigen Drehscheiben der zugehörigen Bauart 3, welche mit verstellbarem Mittelzapfen versehen sind, ist dies leicht zu bewerkstelligen.

Was endlich die Geschwindigkeit der Drehscheiben am Umfange betrifft, so ist dieselbe höchstens zu 1 m anzunehmen. Wegen der bei nicht aufmerksamer Bedienung unvermeidlichen Stöße ist es aber zweckmäßig, nicht viel über 0,5 m hierfür anzunehmen.

§ 8. Bewegungsvorrichtung für Drehscheiben. — Kleinere Drehscheiben erhalten keine besondere Bewegungsvorrichtung, da der hier auftretende Widerstand von den Arbeitern durch Gegenstemmen überwunden werden kann. Anders ist es mit größeren Drehscheiben; bei diesen ist auch der Widerstand ein größerer, und es müssen daher, wenn die Drehscheibe durch Arbeiter bewegt werden soll, besondere Vorrichtungen angewendet werden.

Man benutzt wohl häufig sogenannte Drehbäume, deren eines Ende in Hülsen gesteckt wird, welche am Drehscheibenkörper angebracht sind.

Wenn keine genügend freie Umgebung vorhanden ist, oder die Drehscheibe einen etwas schweren Gang hat, so werden besondere Windevorrichtungen am Drehscheibenkörper angebracht. Es kommen dann auch Dampfmaschinen zum Bewegen der Drehscheibe vor, und neuerdings wird Preßwasser dabei verwendet, oder es wird der elektrische Strom zum Bewegen von Drehscheiben ausgenutzt.

Man kann sonach bei Drehscheiben mit besonderer Bewegungsvorrichtung im wesentlichen unterscheiden:

- 1) Drehbäume.
- 2) Windevorrichtungen von Hand betrieben.
- 3) Dampfwindevorrichtungen.
- 4) Vorrichtungen mit Preßwasserbetrieb.
- 5) Vorrichtungen mit elektrischem Betrieb.

Bei den unter Nr. 2 bis 5 genannten Vorrichtungen werden zur Ausgleichung des Gewichtes einseitig angebrachter Teile derselben besondere Gegengewichte

angeordnet, und bei Verwendung von Dampfmaschinen wird der notwendige Wasserbehälter als Gegengewicht benutzt.

§ 9. **Drehbäume und Windevorrichtungen mit Handbetrieb.** — Die Anwendung von Drehbäumen bedingt zunächst eine genügend freie Umgebung der Scheibe. Die Enden der Drehbäume werden in gußeiserne Hülsen gesteckt, welche zu diesem Zwecke an der Drehscheibe angebracht werden. Wenn für jeden Drehbaum zwei einzeln gegossene Hülsen vorhanden sind, so wird die größere derselben gewöhnlich an dem Stirnquerträger, die kleinere an den die Zapfenlager der Laufäder tragenden Kragträgern angebracht, doch gießt man beide Hülsen auch aus einem Stück (Abb. 14).

Da diese Hülsen auf der Drehscheibe als vorspringende Teile erscheinen und daher den Verkehr der Arbeiter behindern, so bringt man dieselben auch wohl unterhalb der Oberkante der Drehscheibe an (Abb. 15).

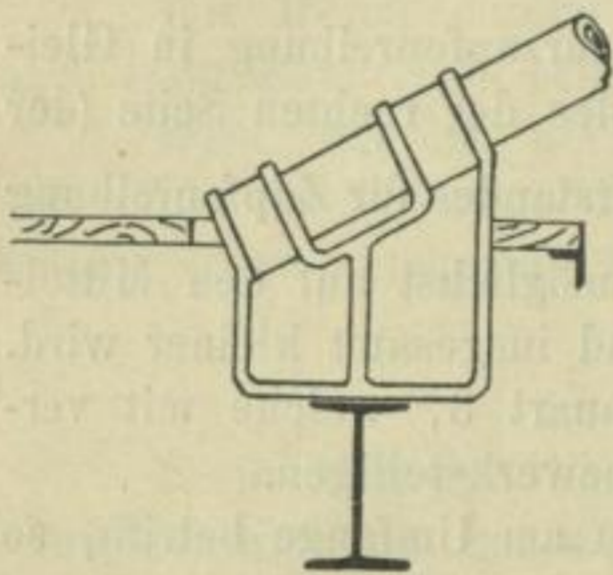


Abb. 14. Vorspringende Drehbaumhülse.

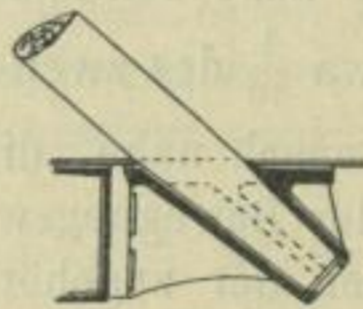


Abb. 15. Versenkte Drehbaumhülse.

Der Durchmesser der Bäume beträgt im Mittel etwa 0,15 m und die freie Länge derselben etwa 2,5 m. Die Höhenlage der Bäume am Ende ist zu ungefähr 1,3 m über Schienenoberkante anzunehmen.

Die von einem Arbeiter am Drehbaum ausübende

Kraft kann zu 25 bis 30 kg angenommen werden, so daß bei gut konstruierten und sorgfältig unterhaltenen Lokomotivdrehscheiben zwei bis drei Mann zum Drehen einer Lokomotive ausreichen. Ist nun aber kein genügender Platz am Umfange der Drehscheibe vorhanden, oder geht dieselbe schwer, so wendet man besondere Windevorrichtungen an, die hauptsächlich in zwei verschiedenen Anordnungen vorkommen:

- 1) Ein von der Windevorrichtung bewegtes Zahnrad greift in einen am Umfange der Grube angebrachten Zahnkranz ein (Abb. 16, 17, 18).
- 2) Die Windevorrichtung wirkt auf ein oder zwei der am Umfange der Drehscheibe angebrachten Laufäder derart, daß diese zu Triebrädern werden (Abb. 19).

Aus dem eben Gesagten ergibt sich, daß im letzteren Falle die Belastung der Laufäder eine gewisse Größe haben muß, damit die als Triebräder wirkenden Laufäder den genügenden Reibungswiderstand finden, um die Bewegung der Drehscheibe zu ermöglichen. Wie aber aus § 7, S. 157 hervorgeht, ist es von wesentlicher Bedeutung, daß die bei Lokomotivdrehscheiben auf die Trägerenden kommende Belastung nicht allzugroß wird, um einen möglichst geringen Bewegungswiderstand für die Scheibe zu erzielen. Aus diesem Grunde ist die unter 1) genannte Anordnung für die Windevorrichtung solcher Drehscheiben vorzuziehen.

Eine Bewegungsvorrichtung der ersten Art ist in Abb. 16, 17 und 18 ausführlicher dargestellt. Alle Teile mit Ausnahme der Wellen, Kurbeln und Lagerbüchsen sind aus Gußeisen hergestellt. Die Kurbelwelle ist zum Verschieben eingerichtet, so daß die Bewegung der Drehscheibe im entgegengesetzten Sinne erfolgen kann,

ohne daß die Drehrichtung der Kurbeln geändert zu werden braucht. Zu beachten ist dabei, daß man, um Ausbesserungen an der lotrechten Welle oder an einem der zugehörigen Teile auszuführen, diese ohne Schwierigkeit nach oben herausnehmen kann.

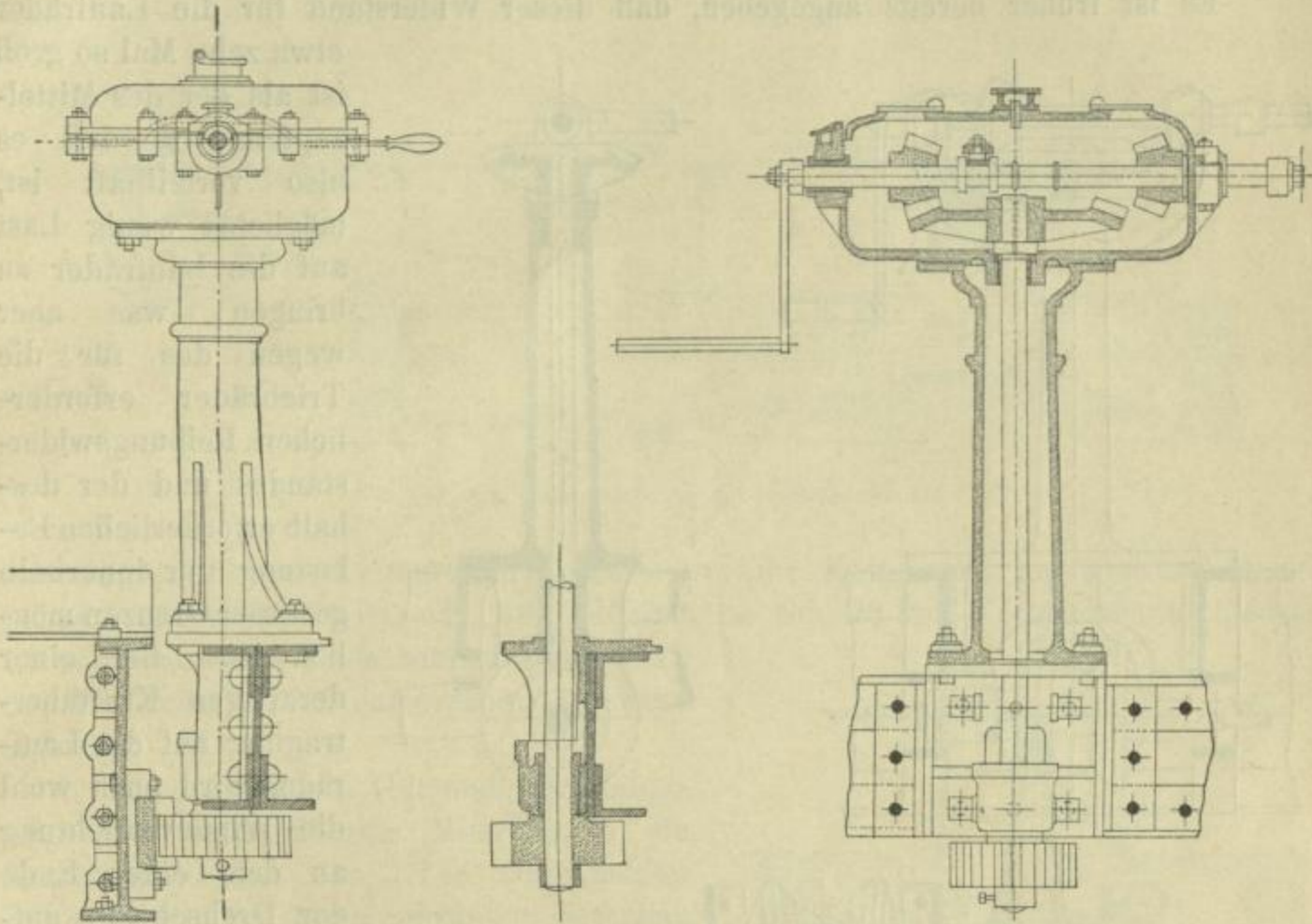


Abb. 16, 17, 18. Windevorrichtung mit Zahnrad und Zahnkranz.

Die zweite Art der Kraftübertragung auf die Drehscheibe behufs Bewegung derselben findet man in Abb. 19 bis 22. Hierbei ist ebenfalls eine lotrechte Welle vorhanden, durch welche die von der Kurbel aufgenommene Kraft mittels zweier Kegelräderpaare auf zwei wagrecht liegende Wellen übertragen wird, die ihrer-

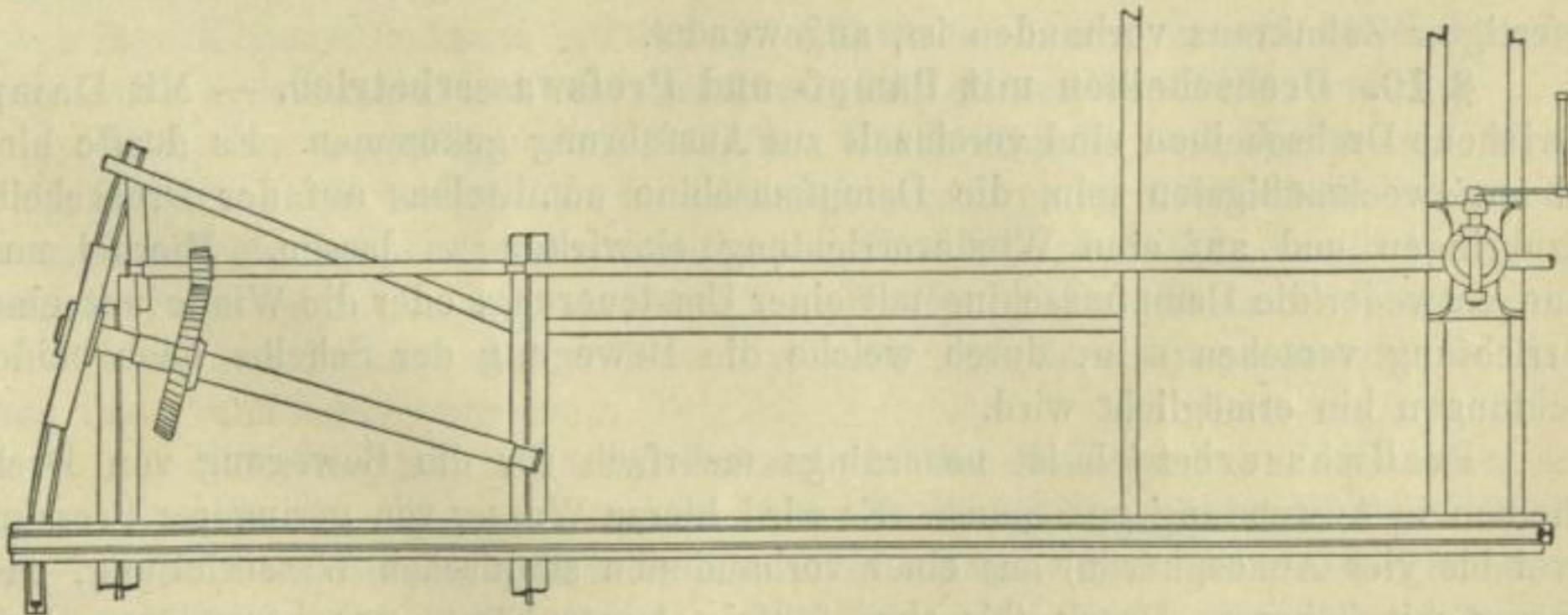


Abb. 19. Windevorrichtung in Verbindung mit den Laufrädern.

seits die Bewegung durch Zahnradvorgelege den Lauf-, bzw. Triebrädern mitteilen. Es hat diese Anordnung, wie schon bemerkt, den Nachteil, daß die Bewegung der Drehscheibe überhaupt abhängig ist von einer genügenden Belastung

der Triebräder. Nun wird aber der Widerstand der Drehscheiben von der vorliegenden Bauart desto größer, je mehr von der Belastung der Drehscheibe auf die Laufräder kommt.

Es ist früher bereits angegeben, daß dieser Widerstand für die Laufräder

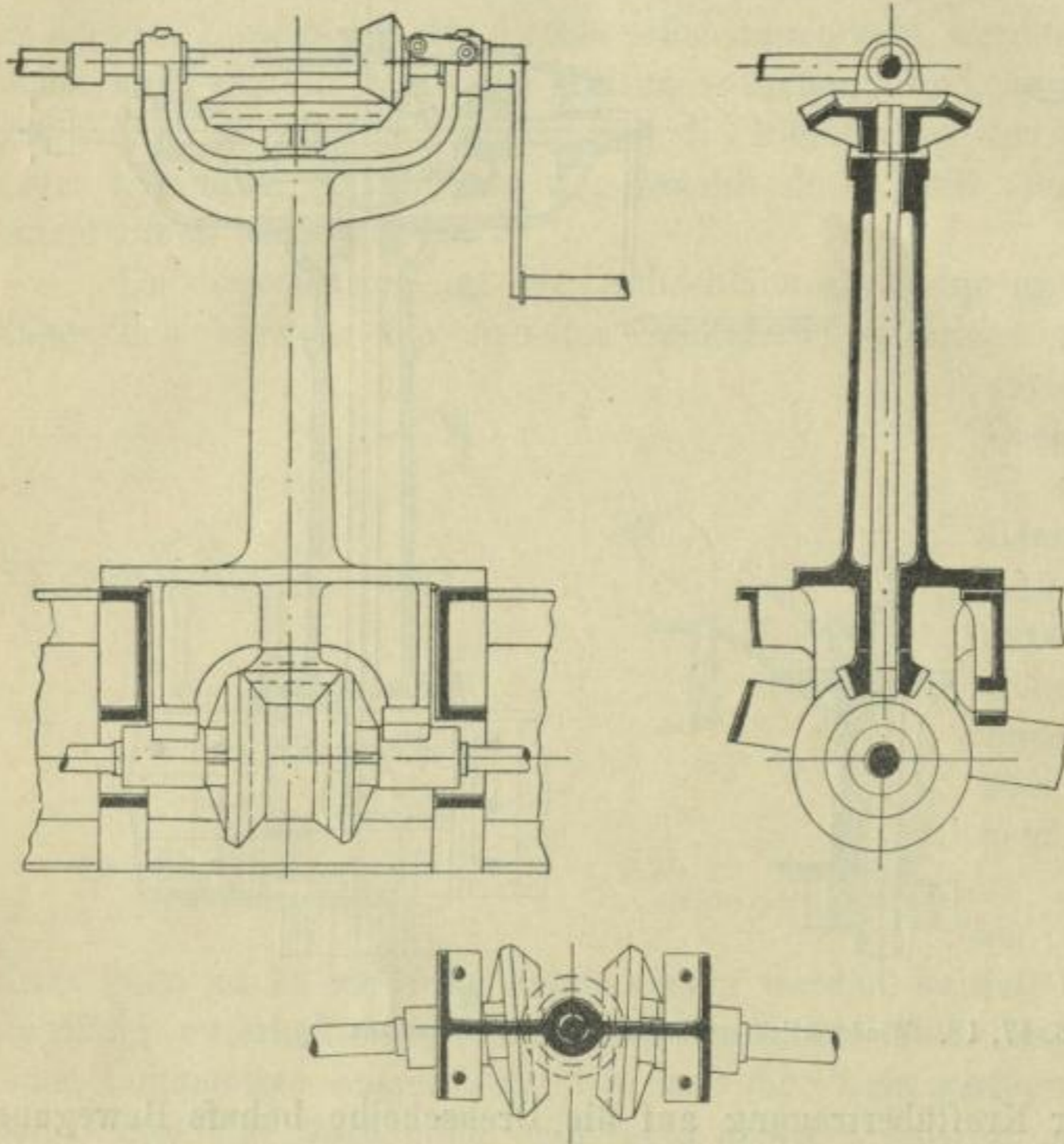


Abb. 20, 21, 22. Einzelheiten zur Windevorrichtung (Abb. 19).

etwa zehn Mal so groß ist als der des Mittelzapfens, so daß es also vorteilhaft ist, möglichst wenig Last auf die Laufräder zu bringen, was aber wegen des für die Triebräder erforderlichen Reibungswiderstandes und der deshalb erforderlichen Belastung nur innerhalb gewisser Grenzen möglich ist. Bei einer derartigen Kraftübertragung auf die Laufräder wird auch wohl die Windevorrichtung an dem einen Ende der Drehscheibe aufgestellt, so daß nur ein Laufrad zum Triebrad wird.

Neuerdings wird übrigens diese letztere

Bauart weniger als die erstere, bei welcher ein am Umfange der Grubeneinfassung befestigter Zahnkranz vorhanden ist, angewendet.

§ 10. Drehscheiben mit Dampf- und Preßwasserbetrieb. — Mit Dampf betriebene Drehscheiben sind vereinzelt zur Ausführung gekommen. Es dürfte hierbei am zweckmäßigsten sein, die Dampfmaschine unmittelbar auf der Drehscheibe anzubringen und auf eine Windevorrichtung einwirken zu lassen. Hierbei muß dann entweder die Dampfmaschine mit einer Umsteuerung, oder die Winde mit einer Vorrichtung versehen sein, durch welche die Bewegung der Scheibe nach beiden Richtungen hin ermöglicht wird.

Preßwasserbetrieb ist neuerdings mehrfach für die Bewegung von Drehscheiben in Anwendung gekommen. Es wird hierzu Wasser von geringerer Pressung (zwei bis vier Atmosphären) aus einer vorhandenen städtischen Wasserleitung, oder Wasser mit höherem Druck (bis etwa fünfzig Atmosphären) aus besonderen Preßwasseranlagen entnommen.

In Abb. 23 und 24 ist eine derartige Anlage mit vierzig Atmosphären Preßwasserdruck, wie sie auf dem Bahnhofe in Bremen zur Ausführung gekommen ist, dargestellt. Die Drehscheibe ist nach der zum Drehen von Lokomotiven mit Tender

üblichen Bauart ausgeführt. In der Drehschleibenrube sind an der Grundplatte zwei Preßcylinder von 265 mm Durchmesser parallel zu einander befestigt. Die in diesen Cylindern sich bewegenden Plungerkolben von 245 mm Durchmesser tragen

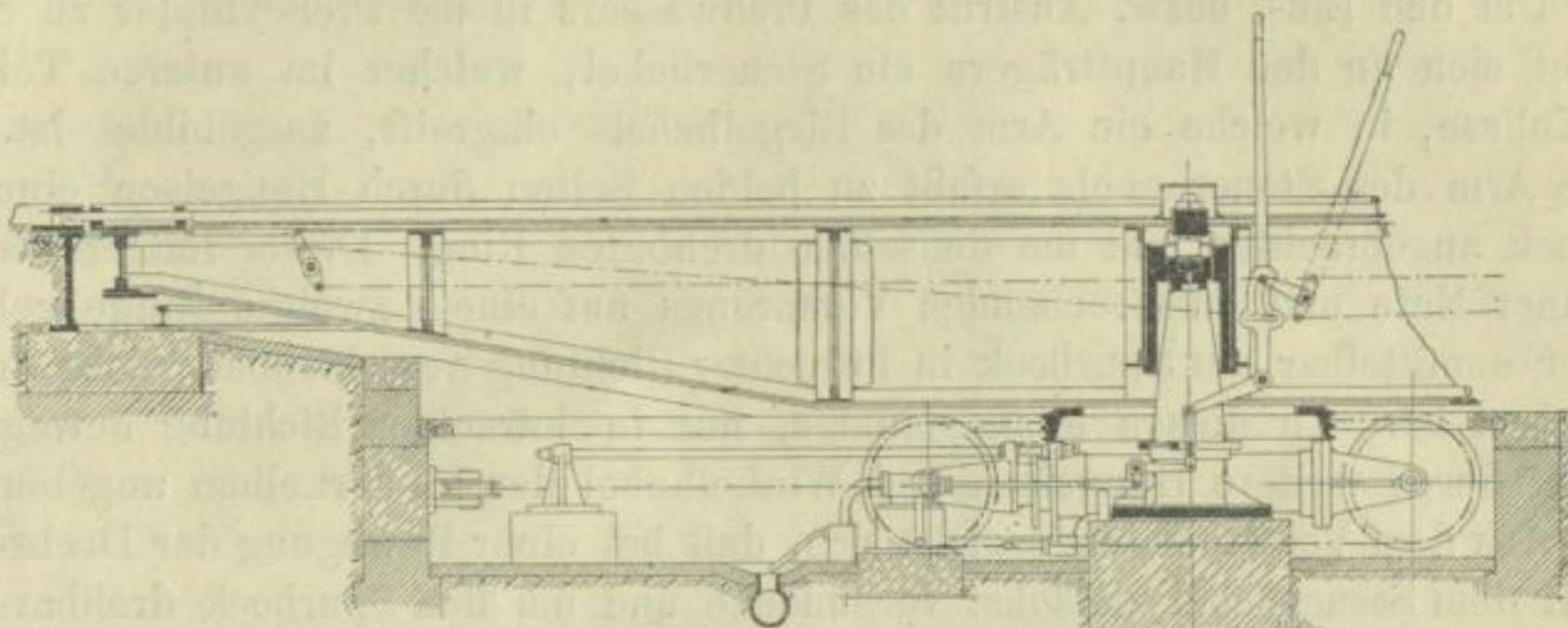


Abb. 23. Drehvorrichtung mit Preßwasserbetrieb.

am Kopfe je zwei Kettenrollen; ebenso ist eine Kettenrolle am hinteren Deckel jedes Preßcylinders gelagert. Die Arbeitskette von 23 mm Ketteneisendurchmesser ist mit dem einen Ende am vorderen Teile des Preßcylinders in entsprechender Weise befestigt.

An der unteren Gurtung der Hauptträger ist centrisch zum Mittelzapfen ein Kettenrollenkranz von 1,7 m Durchmesser mit zwei Rinnen durch Schrauben befestigt. Die für jeden Cylinder besonders angebrachte Zugkette ist mit ihrem einen Ende am vorderen Cylinderteile in entsprechender Weise befestigt und über die eine Kettenrolle des Plungerkopfes zur Leitrolle am hinteren Ende des Cylinders und

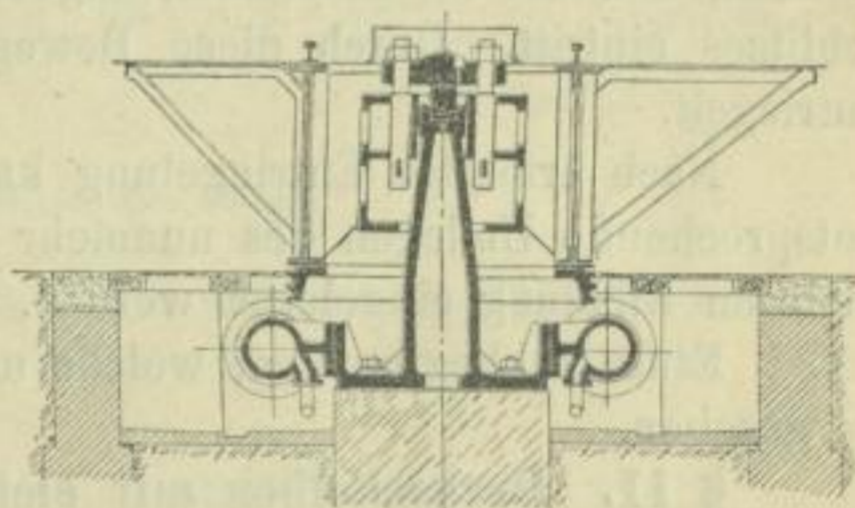


Abb. 24. Drehvorrichtung mit Preßwasserbetrieb.

zurück über die andere Rolle am Plungerkopf nach dem unter den Trägern angebrachten Kettenrollenkranz geführt. Die Kette ist nahezu einmal um den Kettenrollenkranz geschlungen und an demselben mit dem anderen Ende befestigt.

Wird der zugehörige Plungerkolben durch Eintritt von Preßwasser in den Cylinder nach außen bewegt, so wird dadurch eine Drehung des Kettenrollenkranzes, bezw. der Drehscheibe und gleichzeitig ein Abwickeln der Kette bewirkt. An der anderen Seite muß nun entsprechend der Bewegung des Kettenrollenkranzes ein Aufwickeln der Zugkette des anderen Cylinders und dem entsprechend ein Rückgang des Preßkolbens eintreten.

Zur Sicherung gegen Stoßwirkungen bei der Bewegung beider Kolben sind die letzteren durch eine Kette von ebenfalls 23 mm Ketteneisenstärke, welche über zwei an der Grubenmauer gelagerte Leitrollen mit lotrechter Drehachse geführt ist, mit einander verbunden. Die Führung der Kolben erfolgt im Grundring der Stopfbüchse durch je zwei entsprechend befestigte Stangen von rundem Querschnitt.

Das Anfahren, das Anhalten, sowie die Verriegelung und Entriegelung der Drehscheibe erfolgt von der Mitte der letzteren aus. Zu dem genannten Zwecke sind zwei Hebel an den Hauptträgern angebracht, welche derart mit einander ver-

bunden sind, daß ein Anfahren der Drehscheibe erst eintreten kann, wenn dieselbe entriegelt ist und ein Verriegeln der Scheibe erst erfolgt, wenn der Zutritt des Preßwassers nach den Cylindern abgesperrt ist.

Um den Ein-, bzw. Austritt des Preßwassers in die Preßcylinder zu regeln, befindet sich an den Hauptträgern ein Steuerhebel, welcher im unteren Teile als eine Kulisse, in welche ein Arm des Riegelhebels eingreift, ausgebildet ist. Der andere Arm des Steuerhebels erfaßt zu beiden Seiten durch Hangeisen einen am Spurbock angebrachten und um denselben drehbaren Ring. Dieser letztere ist mittels einer Nute und entsprechenden Vorsprungs auf einem zweiten Ringe gelagert, welcher unmittelbar am Spurbock in lotrechter Richtung verschiebbar, nicht drehbar angeordnet ist. An diesen letztgenannten, nur in lotrechter Richtung beweglichen Ring ist durch weitere Hangeisen und Winkelhebel der Steuerkolben angelenkt.

Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß bei einer Bewegung der Drehscheibe der mit dem Steuerhebel zunächst verbundene und um den Spurbock drehbare Ring sich auf dem zweiten, nur in lotrechter Richtung beweglichen Ringe bewegen kann, ohne daß dadurch die Verbindung zwischen Steuerhebel und Steuerkolben irgendwie beeinflußt wird. Soll nun der Steuerhebel bewegt werden, also eine Ingangsetzung der Drehscheibe eintreten, so muß zunächst der Riegelhebel derart bewegt werden, daß der an demselben angebrachte Arm in den unteren Teil des Kulissenschlitzes eintritt. Durch diese Bewegung des Riegelhebels wird die Drehscheibe entriegelt.

Nach erfolgter Entriegelung kann die Bewegung der Drehscheibe durch das entsprechende Umlegen des nunmehr freien Steuerhebels nach der einen oder der anderen Richtung eingeleitet werden.

Eine Hubbegrenzung, welche mit dem Steuerkolben in Verbindung steht, ist vorgesehen.

§ 11. Drehscheiben mit elektrischem Betrieb. — In den letzten Jahren ist auch der Antrieb von Drehscheiben durch Elektromotoren im Anschluß an vorhandene Zentralanlagen ausgeführt worden. Zu den ersten derartigen Anlagen gehören die von der Eßlinger Maschinenfabrik erbauten beiden Lokomotivdrehscheiben in den Ankunftshallen des Personenbahnhofes in Stuttgart.

Auf diesen Drehscheiben werden sämtliche mit den Zügen ankommende Lokomotiven gedreht. Sie haben einen Durchmesser von 14,8 m; der Elektromotor von etwa drei Pferdestärken überträgt die Bewegung durch Schneckenradgetriebe auf ein Kegelräderpaar, durch welches eine lotrechte Welle mit Stirnrad angetrieben wird, welches letzteres in einen an der Umfassungswand der Drehscheibe angebrachten Zahnkranz eingreift. Der Elektromotor ist einseitig auf der Welle des Schneckenrades gelagert, während er sich andererseits auf eine federnde Säule stützt. Die Strom-Zuführung und Abführung erfolgt durch zwei am Grubenrande gelagerte Kupferbänder, von denen an den Hauptträgern der Drehscheibe isoliert angebrachte Schleifkontakte den Strom abnehmen, bzw. abgeben.

Die Umfangsgeschwindigkeit der Drehscheibe beträgt etwa 0,5 m in der Sekunde.

Ein anderer von derselben Firma ausgeführter und gesetzlich geschützter elektrischer Antrieb einer Lokomotivdrehscheibe auf dem Pragbahnhofe bei Stuttgart ist in Abb. 25, 26 und 27 dargestellt. Der Drehscheibenkörper von 16,2 m Durchmesser ist in gleicher Weise, wie Abb. 12 und 13, S. 153 zeigen, gebaut. Die

für gewöhnlich durch den Elektromotor angetriebene Welle ist so eingerichtet, daß beim Fehlen des Stromes Kurbeln aufgesteckt werden können, um die Dreh-

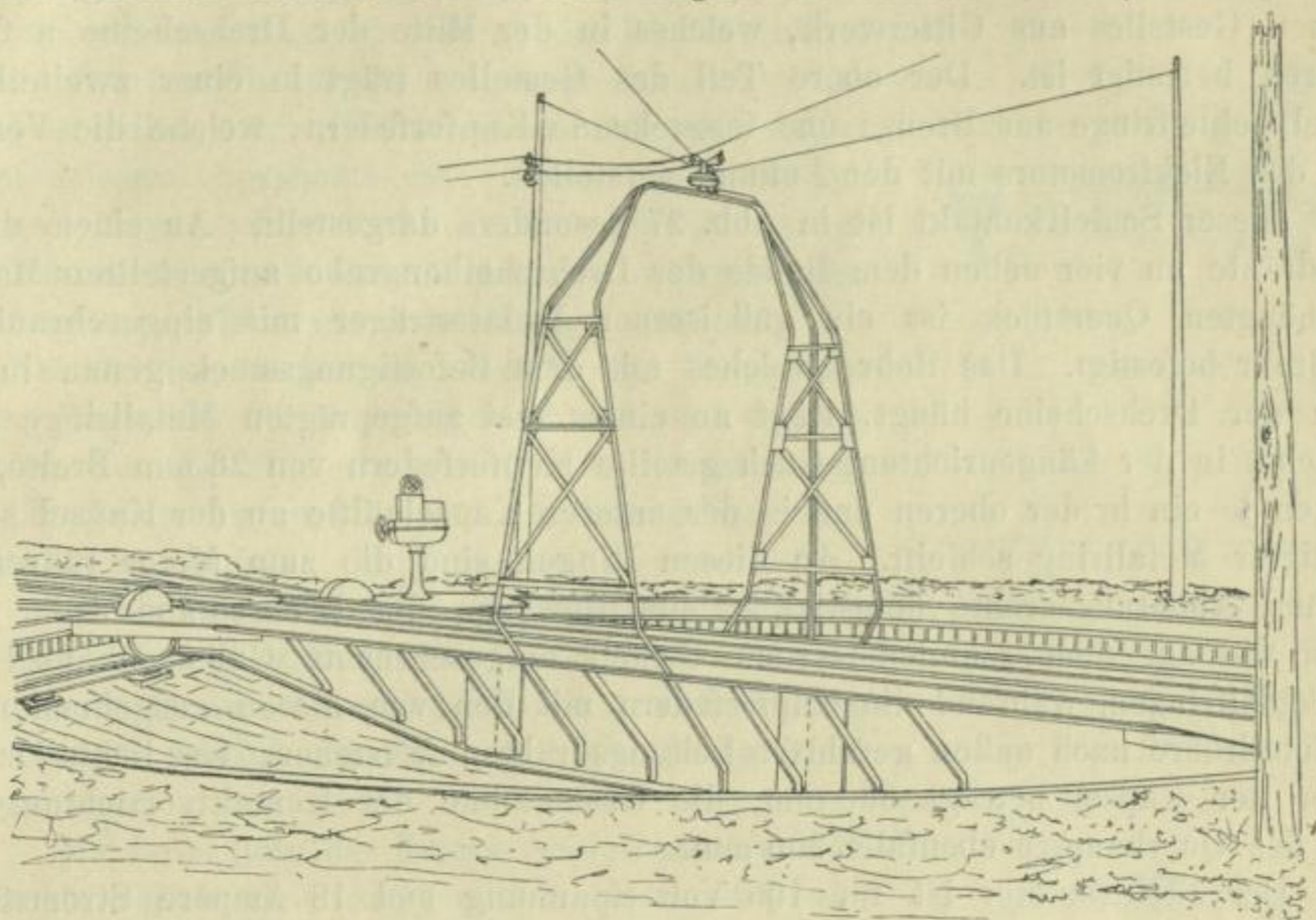


Abb. 25. Drehvorrichtung mit elektrischem Betrieb.

scheibe durch Menschenkraft zu bewegen. Die Übersetzung zwischen Elektromotor und Kurbelwelle ist hierbei durch doppeltes Stirnrädervorgelege bewirkt. Der

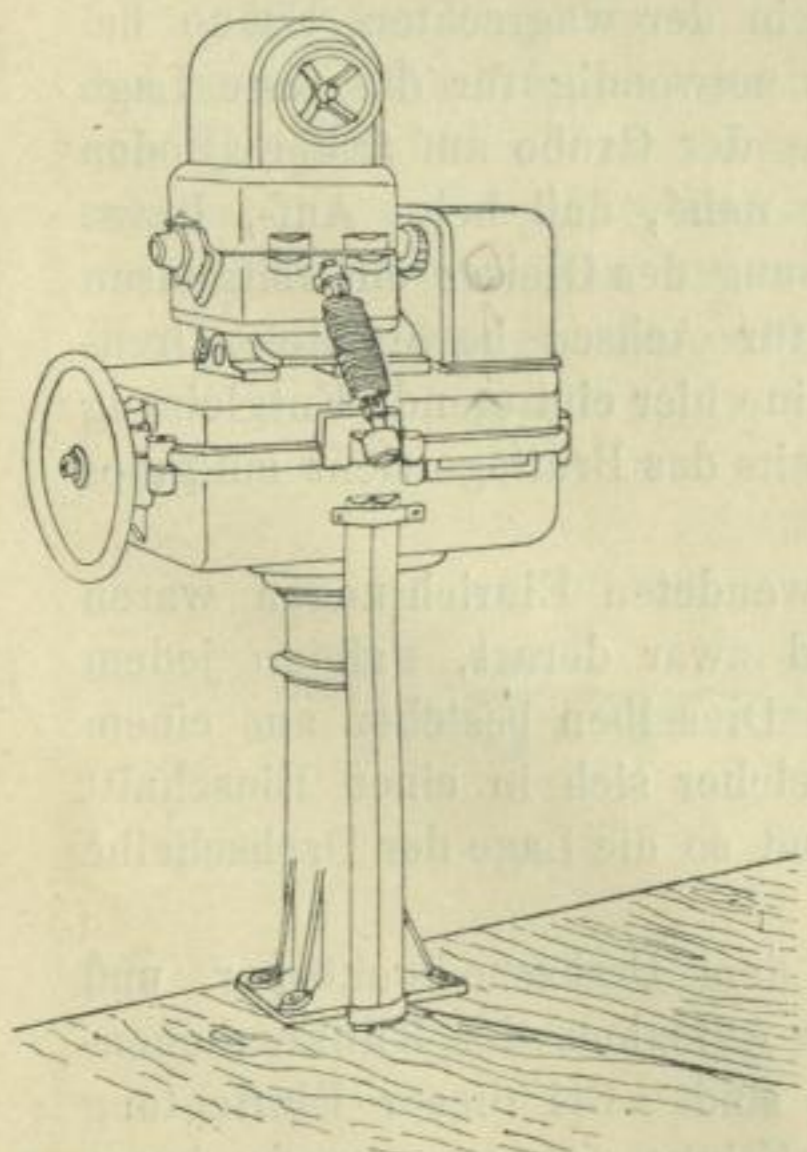


Abb. 26. Drehvorrichtung mit elektrischem Betrieb

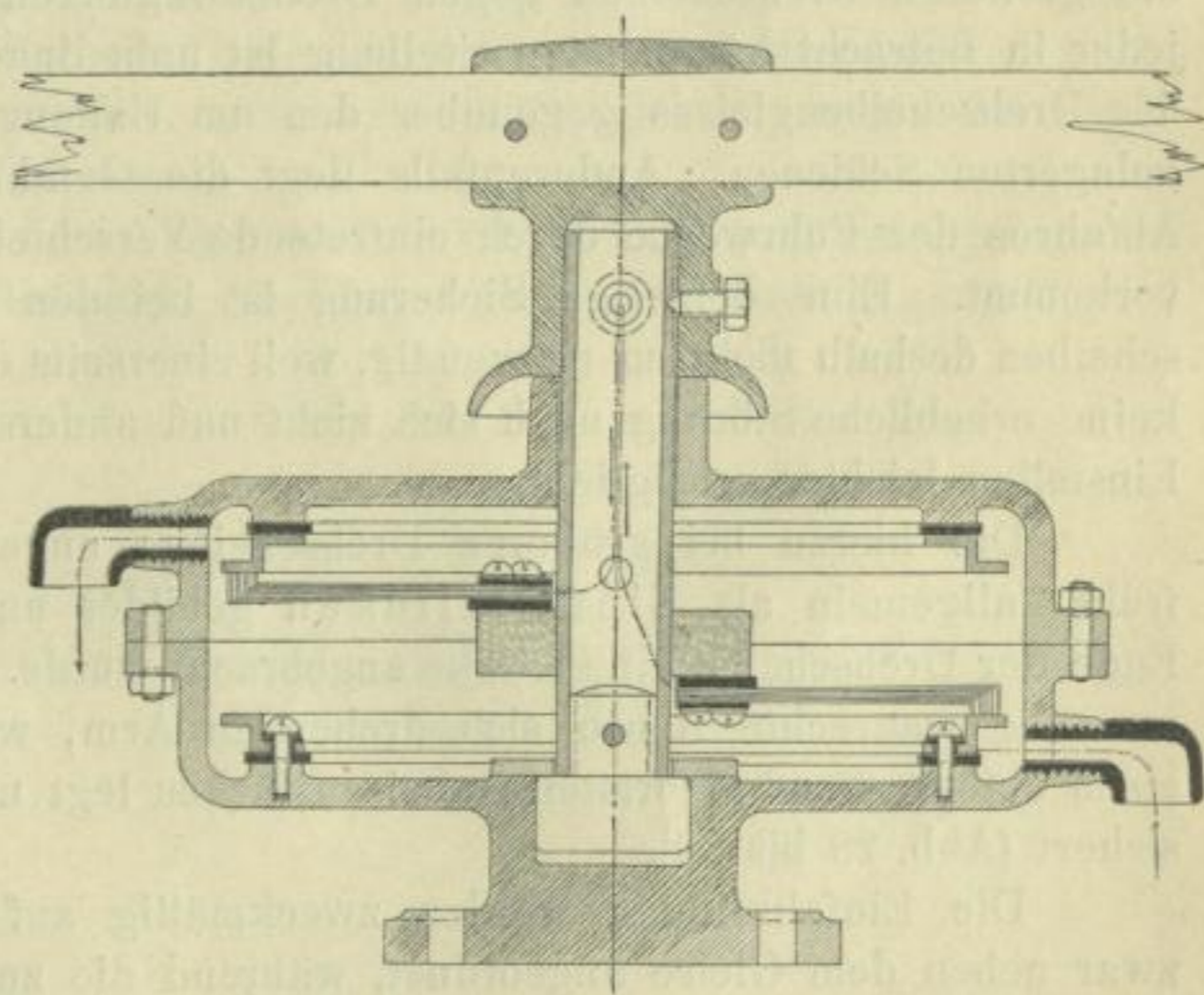


Abb. 27. Schleifkontakt zur Drehvorrichtung (Abb. 25).

Elektromotor ist auf der oberen Vorgelegewelle drehbar und durch seitlich angebrachte Schraubenfedern elastisch gelagert.

Die Zu- und Abführung des Stromes erfolgt hier oberirdisch mittels eines der Umgrenzung des lichten Raumes (Normallichtprofil) entsprechend ausgebildeten eisernen Gestelles aus Gitterwerk, welches in der Mitte der Drehscheibe auf der letzteren befestigt ist. Der obere Teil des Gestelles trägt in einer zweiteiligen Kapsel Schleifringe aus Bronze und feststehende Kupferfedern, welche die Verbindung des Elektromotors mit der Leitung herstellen.

Dieser Schleifkontakt ist in Abb. 27 besonders dargestellt. An einem durch Eisendrähte an vier neben dem Rande der Drehscheibengrube aufgestellten Masten aufgehängten Querstück ist ein gußeiserner Isolatorträger mit eingeschraubtem Metallrohr befestigt. Das Rohr, welches mit dem Befestigungsstück genau in der Achse der Drehscheibe hängt, trägt an einem fest aufgeprägten Metallringe zwei vierfache, in der Längsrichtung auch geteilte Kupferfedern von 26 mm Breite, auf welchen je ein in der oberen und in der unteren Kapselhälfte an der Kapsel selbst befestigter Metallring schleift. An diesen Ringen sind die zum Motor führenden Zu- und Ableitungsdrähte befestigt. Beim Bewegen der Drehscheibe dreht sich mithin die auf dem schmiedeisernen Gestell aufgeschraubte Gußeisenkapsel mit den Schleifringen, während die Kupferfedern mit den von diesen ausgehenden, in der Metallröhre nach außen geführten Leitungsdrähten feststehen. Der lichte Durchmesser der Kapsel beträgt 300 mm, die Gesamthöhe der Kontaktvorrichtung bis Mitte des Querhauptes ebenfalls 300 mm.

Der Elektromotor ist für 105 Volt Spannung und 18 Ampère Stromstärke gebaut.

Die Umdrehungszahl der Ankerwelle beträgt 1300 in der Minute, die Umfangsgeschwindigkeit der Drehscheibe etwa 0,5 m in der Sekunde.

§ 12. Einfallklinken und Riegel. Signaleinrichtungen. — Eine Sicherung der größeren Drehscheiben gegen Drehbewegungen in der wagrechten Ebene bei jeder in Betracht kommenden Stellung ist unbedingt notwendig für die feste Lage des Drehscheibengleises gegenüber den am Umfange der Grube auf festem Boden gelagerten Schienen. Anderenfalls liegt die Gefahr nahe, daß beim Auf-, bzw. Abfahren der Fuhrwerke durch eintretende Verschiebung des Gleises ein Entgleisen vorkommt. Eine derartige Sicherung ist bei den für Achsen bestimmten Drehscheiben deshalb nicht so notwendig, weil einerseits eine hier eintretende Entgleisung keine erhebliche Störung nach sich zieht und andererseits das Bruttogewicht ein gutes Einstellen leichter ermöglicht.

Die hierzu bei größeren Drehscheiben angewendeten Einrichtungen waren früher allgemein als Einfallklinken gebildet und zwar derart, daß an jedem Ende der Drehscheibe eine Klinke angebracht wurde. Dieselben bestehen aus einem um eine wagrechte Achse sich drehenden Arm, welcher sich in einen Einschnitt eines entsprechend geformten Gußeisenstückes legt und so die Lage der Drehscheibe sichert (Abb. 28 bis 30).

Die Einfallklinken werden zweckmäßig auf dem Drehscheibenkörper, und zwar neben dem Gleise angeordnet, während die zur Aufnahme der Klinke dienenden Gußeisenstücke auf dem Grubenrande befestigt sind. Bei dieser Einrichtung hat sich der Übelstand herausgestellt, daß, wenn die Klinke eingelegt wurde, bevor die Drehscheibe selbst zum Stillstand gekommen war, Stoßwirkungen auftraten, welche ein Zerstoren irgend eines Teiles der Feststellvorrichtung herbeiführten. Namentlich trat dieser Übelstand auf, wenn die Klinken vor dem Anhalten der

Drehscheibe auf die abgeschrägten Anlaufflächen des Einfallstückes (Abb. 29) gelegt wurden und so selbstthätig durch ihr eigenes Gewicht in den Einschnitt einfielen.

Zur Vermeidung der durch die Einfallklinken herbeigeführten Übelstände ging man dazu über, für die Feststellung der Drehscheiben Riegel, d. h. schmiedeiserne prismatische Stäbe anzuwenden, welche, in wagrechter Richtung bewegt, sich in die am Umfange der Drehscheibengrube entsprechend angebrachten Öffnungen einschieben. Auch hier ist die Feststellvorrichtung, bzw. der Riegel an jedem Ende der Drehscheibe, und zwar im Gegensatz zu den Einfallklinken in der Mitte des Drehscheibengleises angebracht und in besonderen Führungsstücken gelagert.

Da eine Feststellung der Drehscheibe für jedes auf dem Grubenkranze vorhandene Gleis stattfinden muß, so sind dem entsprechend die zur Aufnahme des Riegels bestimmten Öffnungen für jedes Gleis anzubringen.

Die Bewegung der Riegel erfolgt ausnahmslos für beide Seiten gleichzeitig mittels eines außerhalb des Gleises auf der Drehscheibe gelagerten Handhebels, welcher in entsprechender Weise mit dem Riegel verbunden ist. (Abb. 31 u. 32, sowie auch Abb. 12 u. 13, S. 153.)

Mit der Riegelanordnung ist zweckmäßig eine Signalvorrichtung verbunden, welche das erfolgte Feststellen der Drehscheibe einem ankommenden Fahrzeuge anzeigt. Hierbei ist zu unterscheiden zwischen Signalvorrichtungen auf der Drehscheibe und auf der Grubeneinfassung.

Die ersteren bestehen meist in einer auf dem Drehscheibenkörper gelagerten Klappscheibe, welche bei der Bewegung des Riegelhebels gleichzeitig gestellt wird

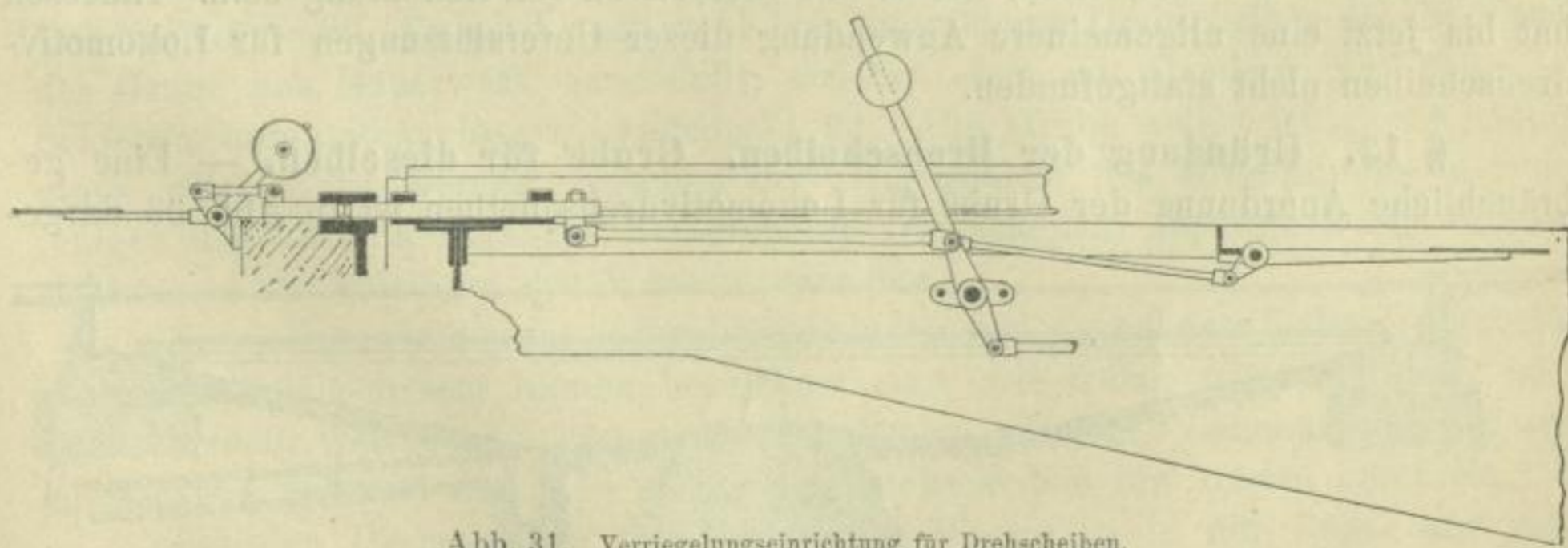


Abb. 31. Verriegelungseinrichtung für Drehscheiben.

derart, daß bei entriegelter Drehscheibe die Signalscheibe eine lotrechte und bei verriegelter Drehscheibe eine wagrechte Lage einnimmt. Die Signalvorrichtungen auf der Grubeneinfassung dagegen werden zweckmäßig in Form von Weichen-

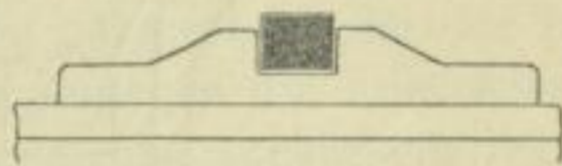
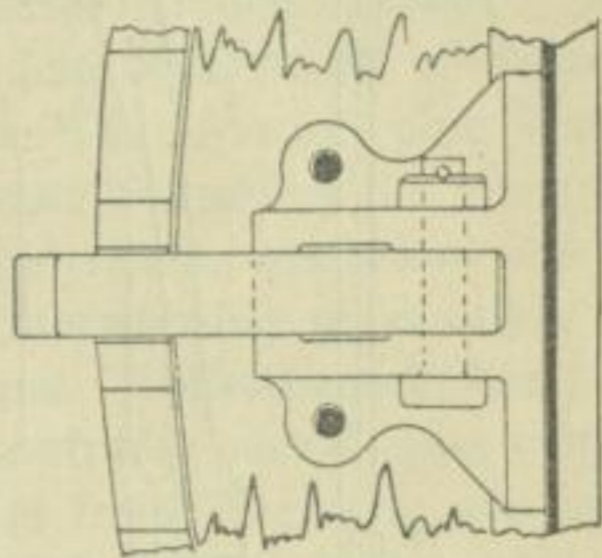
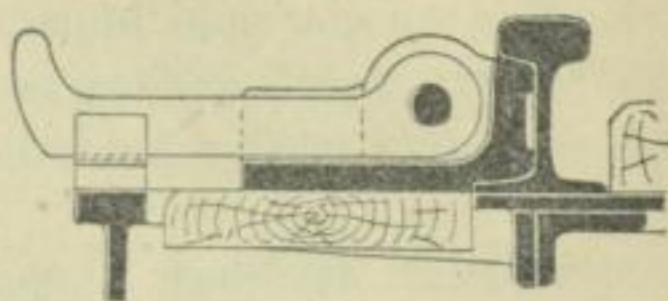


Abb. 28, 29, 30. Einfallklinge.

signalen oder auch als Klappscheiben hergestellt. Die Bewegung dieser Signaleinrichtungen in der einen Richtung erfolgt durch den Riegel, während die Bewegung

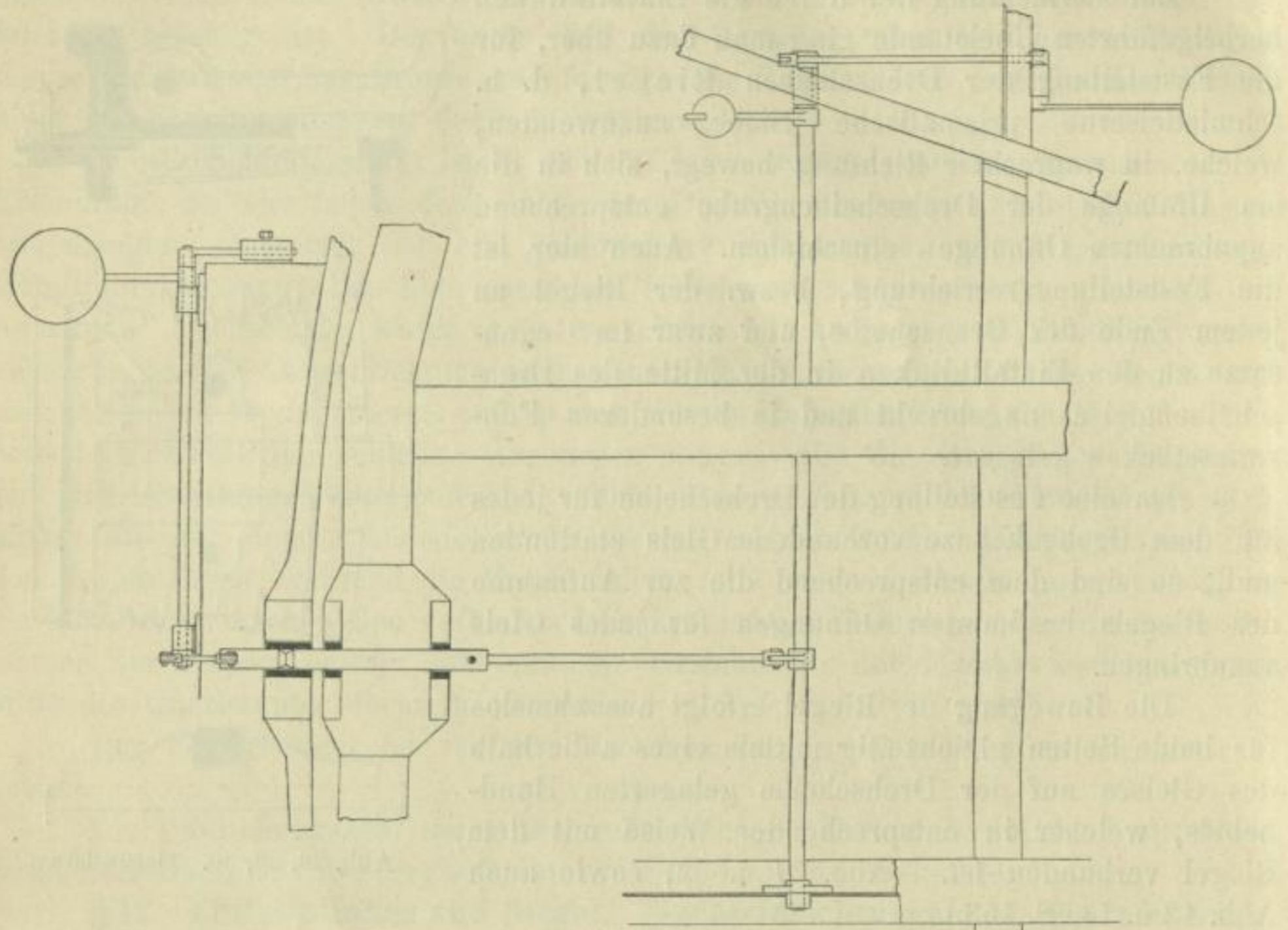


Abb. 32. Verriegelungseinrichtung für Drehscheiben.

in der anderen Richtung durch ein auf die Signalstange einwirkendes Gegengewicht veranlaßt wird.

Um die Stoßwirkungen beim Auf- und Abfahren der Fuhrwerke zu mildern, hat man auch die Hauptträger an den Enden besonders unterstützt. Es kann dieses nur bei schweren Fuhrwerken, wie z. B. Lokomotiven von Bedeutung sein. Indessen hat bis jetzt eine allgemeinere Anwendung dieser Unterstützungen für Lokomotivdrehscheiben nicht stattgefunden.

§ 13. Gründung der Drehscheiben. Grube für dieselben. — Eine gebräuchliche Anordnung der Grube für Lokomotivdrehscheiben ist in Abb. 33 darge-

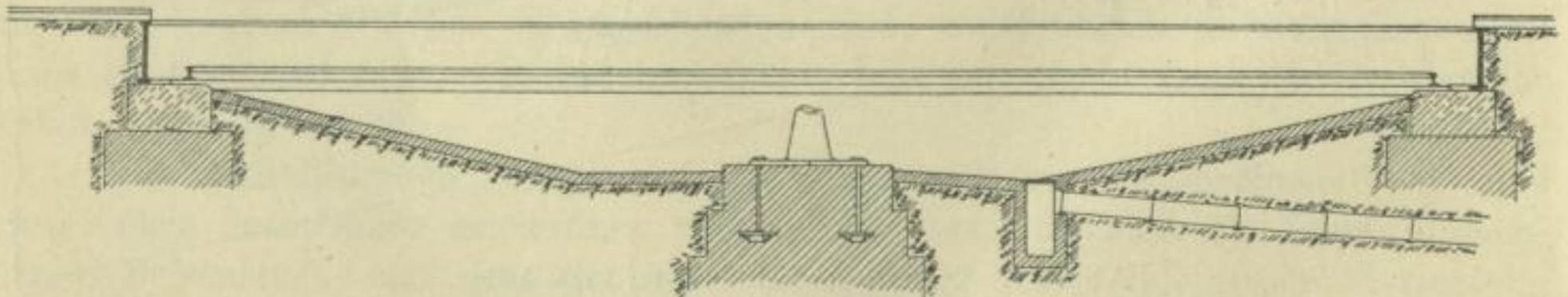


Abb. 33. Grube für Lokomotivdrehscheiben.

stellt; dieselbe kann in ihrer Gesamtanordnung bei entsprechender Änderung der Abmessungen auch für Wagendrehscheiben Anwendung finden.

Der Mittelzapfen, bezw. das zugehörige Spurlager desselben muß, namentlich bei den großen Drehschleiben, eine gute Unterlage erhalten. Dieselbe wird bei solchen für Lokomotiven durch geeignetes Mauerwerk oder auch durch Quader gebildet. Die Größe der Grundfläche bestimmt sich sowohl hier, als auch für den Laufkranz durch den auf die Flächeneinheit kommenden größten Druck. Die Tiefe der Gründung muß so bemessen werden, daß etwa eintretender Frost keinen schädlichen Einfluß auszuüben imstande ist.

In Abb. 33 ist der den Mittelzapfen aufnehmende Spurbock zunächst auf einem Quader oder einem Cementblocke gelagert, welcher wiederum auf einem Körper aus Bruchstein- oder Ziegelmauerwerk von größerer Grundfläche aufliegt.

Die Verbindung zwischen dem Spurbocke und dem Mauerwerk wird durch Schrauben bewirkt. Bei leichteren Drehschleiben (für Wagen) wird eine Unterstützung des Spurbockes auch durch hölzerne oder eiserne Schwellen für genügend erachtet, und bei sehr leichten Drehschleiben (für Achsen) reicht, wie schon wiederholt angedeutet, auch eine einfache Kiesbettung zur Unterstützung nicht allein des Mittelzapfens, sondern auch des Laufkranzes u. s. w. aus. (Tellerdrehschleiben.)

Die am Umfange der Drehschleibe angebrachten Laufräder oder Kugeln müssen ebenfalls eine Unterstützung erhalten. Dieselbe muß bei freier Lagerung der Laufräder, sowie bei Anwendung von Kugeln statt der Laufräder fortlaufend sowohl am Drehschleibenkörper als auch am Fundament vorhanden sein.

Sind die unterstützenden Räder fest in der Grube gelagert, so ist der Laufkranz unter dem Drehschleibenkörper angebracht; sitzen dagegen die Laufräder am Drehschleibenkörper selbst, so muß ein Laufkranz in der Grube angebracht werden. Letzterer wird bei kleineren, aus Gußeisen hergestellten Drehschleiben ebenfalls aus Gußeisen, und zwar mit der gegossenen Umfassungswand aus einem Stück hergestellt.

Bei größeren Drehschleiben wird der Laufkranz aus Eisenbahnschienen gebildet, welche eine gute Lagerung erhalten müssen. Letztere geschieht mittels eingelegter Quader, welche von einem besonderen Grundmauerwerk, das sich an das Mauerwerk der Grubeneinfassung anschließt, aufgenommen werden. Die Einfassung der Grube wird sowohl bei größeren, als auch bei kleineren Drehschleiben durch einen gußeisernen Kranz gebildet, welcher bei den ersteren auf einem gemauerten Fundamente ruht. Es wird auch wohl bei den größeren Drehschleiben die Einfassung der Grube aus Mauerwerk hergestellt, welches oben mit Quadern, auf denen die Schienen unmittelbar lagern, abgedeckt ist. Die Grube selbst ist zur Erzielung einer guten Entwässerung zwischen der Grundsicht des Mittelzapfens und derjenigen des Laufrollenkranzes bei größeren Drehschleiben gepflastert und mit Einrichtungen zur Ableitung des Wassers versehen.

Neuerdings werden für zeitweilige Anlagen auch sogenannte Tellerdrehschleiben verwendet. Mit diesem Namen bezeichnet man (wie früher schon erwähnt) solche Drehschleiben, welche kein besonderes Fundament erhalten, vielmehr nur auf einer Kiesbettung gelagert sind, wie es bei den Drehschleiben für Achsen geschieht.

Bei den Drehschleiben für Achsen und Wagen ist in der Regel der ganze Drehschleibenkörper oben abgedeckt, so daß, wenn eine Grube vorhanden, dieselbe gleichfalls überdeckt ist. Bei den Drehschleiben für Lokomotiven mit Tender ist die Grube nicht immer zugedeckt, so daß dadurch ein gewisses Hindernis für den Verkehr auf dem Bahnhofe entsteht; um nun die Grube nicht allzu störend auf den

Verkehr einwirken zu lassen, macht man dieselbe so flach als möglich. Bei den bedeckten Gruben ist dieser Grund nicht vorhanden.

Das Vorstehende ist bei Bestimmung der Trägerhöhe der Drehscheiben für Lokomotiven zu berücksichtigen.

§ 14. Gleisverbindung mittels Drehscheiben. — Bei der Verbindung von Gleisen mit Drehscheiben muß jedes nach den letzteren hinführende Gleis, wenigstens in dem nahe dem Drehscheibenumfange liegenden Teile die Richtung nach dem Mittelpunkte der Scheibe erhalten. Man kann hierbei unterscheiden:

- 1) Strahlengleise (Abb. 34 u. 35).
- 2) Parallelgleise (Abb. 36 u. 37).

Bei der erstgenannten Anordnung werden die Gleise mehr oder weniger weit geradlinig angelegt (z. B. für runde Lokomotivschuppen). Die Gleise können dabei

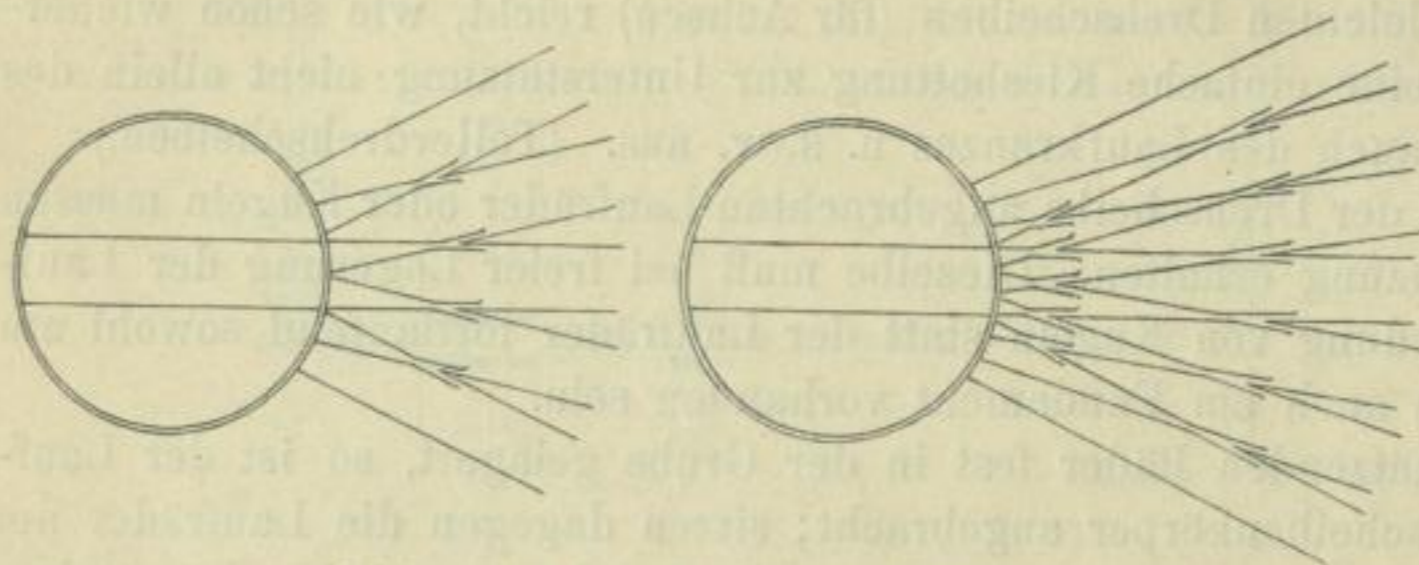


Abb. 34, 35. Verbindung von Strahlengleisen.

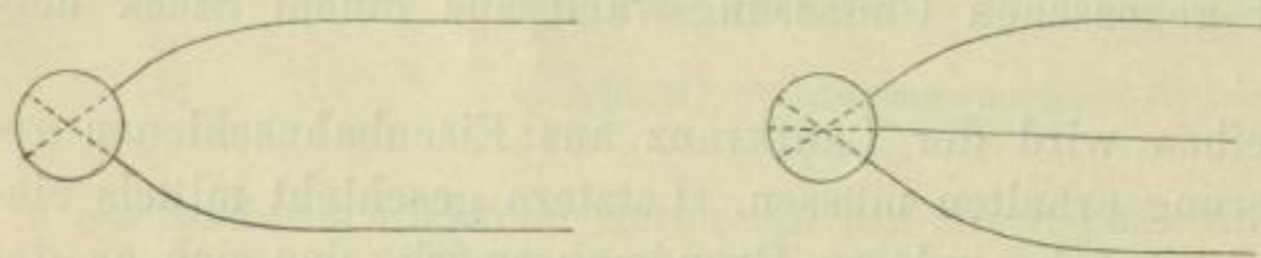


Abb. 36, 37. Verbindung paralleler Gleise.

eine solche Neigung gegen einander erhalten, daß jeder Strang derselben in der Nähe des Umfanges der Drehscheibe eine einmalige oder eine zweimalige Durchschneidung bildet, so daß das Anbringen von Herzstücken notwendig wird. Der Grenzwert des Neigungswinkels der Gleise wird dadurch festgelegt, daß die am Umfange der Grube

zusammentreffenden Schienen noch den nötigen Raum für ihre Befestigung finden.

Wenn parallele Gleise mit einer Drehscheibe verbunden werden sollen, so müssen dieselben am Umfange der Drehscheibe in die Richtung nach deren Mittelpunkte übergeführt werden und zwar so, daß jedes Gleis etwa 3 bis 6 m vor dem Ende noch in gerader Linie liegt. Der Halbmesser der einzuschaltenden Kreisbögen kann mit Rücksicht auf die mäßige Geschwindigkeit der Fahrzeuge innerhalb der Drehscheibengleise nur eine Länge von etwa 130 m oder auch weniger erhalten.

Wenn Durchschneidungen der Schienen hierbei vorkommen, so müssen dieselben immer in der geraden Strecke liegen¹⁾.

Die einfachste Art der Verbindung von gleichgerichteten Gleisen bei Verwendung von Drehscheiben ergibt sich endlich, wenn man senkrecht oder schief zu den Parallelgleisen ein besonderes Gleis und in jedem Schnittpunkte desselben mit jenen eine Drehscheibe anordnet.

¹⁾ Siehe Goering im Taschenbuch der Hütte, Kapitel „Eisenbahnbau“ und in Röhl's Encyclopädie des Eisenbahnwesens, Abschnitt „Lokomotivschuppen“.

§ 15. Erfahrungen über den Betrieb von Drehscheiben nach den Beschlüssen der Straßburger Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen vom Jahre 1893. — Von der in Straßburg i/E. im Juni 1893 abgehaltenen vierzehnten Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen sind einige auf Drehscheiben bezügliche Fragen in nachstehender Weise beantwortet worden.

1) Gruppe V Nr. 5²⁾.

a) Welche Arten der Kraftübertragung sind in Anwendung und seit welcher Zeit?

Arbeitsübertragung 1) durch Druckwasser; 2) durch Druckluft; 3) durch Elektrizität?

b) Wie wird die Kraftübertragung auf Drehscheiben bewerkstelligt?

Diese Frage ist folgender Weise beantwortet worden:

Arbeitsübertragung durch Druckwasser findet zur Zeit Anwendung bei dem Betriebe von Drehscheiben, wobei die Kraftübertragung mittels Ketten erfolgt.

Zum Betriebe von Drehscheiben wird Elektrizität zur Zeit noch nicht verwendet.

Die mit Druckwasser betriebenen Drehscheiben befinden sich auf den Bahnhöfen: Wittenberge seit 1. April 1891, Frankfurt a/O. seit 1886, Magdeburg seit 1890. Der Druck des Wassers beträgt 38, bzw. 3, bzw. 30 Atmosphären. Die Kraftübertragung wird bei der erstgenannten Drehscheibe mittels Dreheylinder, deren Druckkolben die Kraft durch eine Kette übertragen, ausgeführt; bei der zweiten wird die Kraftübertragung von dem Kolben nach der Drehscheibe durch eine Kette bewirkt; bei der dritten geschieht dies durch Ketten mit Flaschenzugübertragung.

2) Gruppe VII Nr. 18³⁾.

Welche Erfahrungen liegen vor über den mechanischen Betrieb von Drehscheiben mittels Preßwasser, Preßluft oder Elektrizität?

Durch welche Mittel wird bei Verwendung von Preßwasser das Einfrieren verhindert?

Diese Frage ist in folgender Weise beantwortet:

Der mechanische Betrieb von Lokomotivdrehscheiben mittels Preßwasser hat sich im allgemeinen gut bewährt.

Über den mechanischen Betrieb von Drehscheiben mittels Preßluft liegen keine Erfahrungen vor.

Das Einfrieren des Druckwassers der Drehscheiben wird durch Gasflammen in der Apparatgrube verhindert.

Zur Verhinderung des Einfrierens des Wassers in den Rohrleitungen werden diese entsprechend tief in frostfreien Boden gelegt und die an die Luft tretenden Teile der Leitung durch Umhüllen der Rohre mit Schlackenwolle oder Sägemehl in Kisten geschützt.

Bei längeren Arbeitsunterbrechungen wird zu diesem Zweck auch das Wasser gänzlich abgelassen.

²⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd. 1894, S. 341.

³⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd. 1894, S. 451.

§ 16. Die in den Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands vom 5. Juli 1892, in der Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands vom 5. Juli 1892, sowie in den Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen nach den Beschlüssen der Berliner Vereinsversammlung vom Jahre 1896 enthaltenen, hierher gehörigen Bestimmungen.

a) Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands.

§ 15. Auf allen Lokomotivstationen muß, sofern nicht ausschließlich Tenderlokomotiven zur Verwendung kommen, mindestens eine Drehscheibe, deren Durchmesser nicht unter 12 m betragen darf, vorhanden sein.

Die Hauptträger derselben sollen aus gewalztem oder geschmiedetem Eisen oder Stahl hergestellt sein.

b) Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands.

§ 3. (5) Die Hauptgleise dürfen nicht durch Schiebebühnen mit versenkten Gleisen unterbrochen sein; Drehscheiben in den Hauptgleisen sind nur in besonderen Fällen mit Genehmigung der Landesaufsichtsbehörde zulässig.

c) Technische Vereinbarungen.

§ 44. 1) Auf Lokomotivstationen ist eine Drehscheibe notwendig. Für dieselbe wird ein Durchmesser von 16 m empfohlen.

2) Die Hauptträger der Lokomotivdrehscheiben sollen aus gewalztem oder geschmiedetem Eisen oder Stahl hergestellt werden.

3) In durchgehenden Hauptgleisen sind Drehscheiben möglichst zu vermeiden.

B. Schiebebühnen.

§ 17. Allgemeines. — Während die Drehscheibe ein zu einem besonderen Trägersystem ausgebildetes Stück Gleis darstellt, welches um eine zwischen den Schienen gelegene lotrechte Achse gedreht werden kann, wird durch die Schiebebühne ein Stück Gleis parallel zu sich selbst verschiebbar gemacht.

Dasselbe wird von besonderen Trägern, deren Stärke den zu verschiebenden Eisenbahnfahrzeugen entsprechend gewählt werden muß, aufgenommen. Die genannten Träger sind, um die Schiebebühne parallel zu sich selbst bewegen zu können, mit einer bestimmten Zahl von Laufrädern versehen, und letztere bewegen sich auf Schienen, welche entweder in einer Grube, also in tieferer Lage als die zu verbindenden Gleise, oder aber in gleicher Höhe mit diesen auf entsprechenden Unterlagen angebracht sind.

Man unterscheidet hiernach

- a) Schiebebühnen mit Laufgrube oder versenkte Schiebebühnen (Abb. 38),
- b) Schiebebühnen ohne Laufgrube oder nicht versenkte Schiebebühnen (Abb. 39).

Schiebebühnen mit versenktem Gleise werden vorzugsweise da verwendet, wo schwere Eisenbahnfahrzeuge (Lokomotiven) verschoben werden sollen, während Schiebebühnen ohne Laufgrube in der Regel nur für Wagen gebaut werden. Erstere sind in Hauptgleisen wegen der erforderlichen Unterbrechung derselben jedenfalls unzulässig.

Für geringere Lasten, bzw. für kleinere Schiebebühnen sind besondere Bewegungsvorrichtungen nicht nötig, dieselben werden vielmehr einfach durch Gegen-

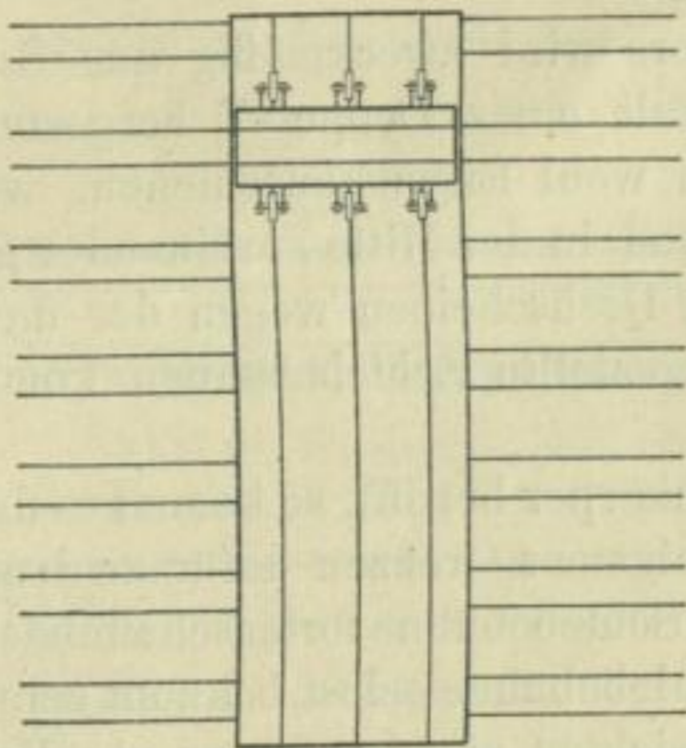


Abb. 38. Schiebebühne mit Laufgrube.

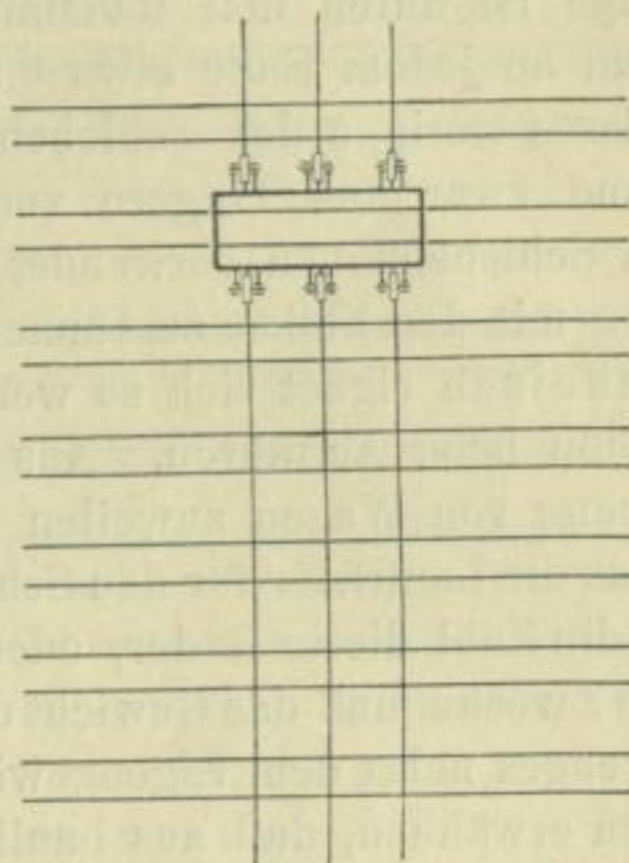


Abb. 39. Schiebebühne ohne Laufgrube.

stemmen der Arbeiter gegen den zu transportierenden Gegenstand, oder gegen die Bühne selbst, welche zu diesem Zwecke wohl auch mit geeigneten Handleisten versehen ist, bewegt.

Bei größeren Bühnen sind zur Aufnahme und Übertragung der Menschenkraft besondere Windevorrichtungen vorhanden. Außerdem werden solche Schiebebühnen durch Elementarkraft, unter Benutzung von Dampf, Preßwasser, Elektrizität u. s. w. bewegt.

Um das Auffahren der Eisenbahnfahrzeuge auf die Schiebebühne zu sichern, werden auch hier Feststellvorrichtungen angewendet, welche zuweilen mit Signalen verbunden sind.

Die Schiebebühnen zeigen sohin folgende einzelne Teile:

- a) Die Schienen mit den zur Unterstützung derselben dienenden Trägern;
- b) Teile, welche die seitliche Bewegung der Schiebebühne ermöglichen;
- c) Teile, durch welche die Kraft für die Fortbewegung der Schiebebühne auf letztere übertragen wird;
- d) Teile, durch welche das Feststehen der Schiebebühne beim Auf- und Abfahren der Fahrzeuge gesichert wird;
- e) Teile zur Aufnahme der Laufschiene, sowie die nötigen Teile der Grube bei versenkten Schiebebühnen.

Schiebebühnen finden Anwendung in Werkstätten, bei Lokomotiv- und Wagenschuppen, in Personenhallen, in Güterschuppen, sowie zum Rangieren. Sie dienen hierbei zum Verschieben von Achsen, Wagen, Lokomotiven ohne und Lokomotiven mit Tender, so daß man endlich auch noch unterscheiden kann:

- 1) Schiebebühnen für Achsen;

- 2) Schiebebühnen für Wagen;
- 3) Schiebebühnen für Lokomotiven ohne Tender;
- 4) Schiebebühnen für Lokomotiven mit Tender.

§ 18. **Bau der Schiebebühnen. Unterstützung derselben.** — Der Schiebebühnenkörper besteht zunächst aus Längsträgern, welche die beweglichen Schienen aufnehmen und dadurch zur Unterstützung des zu verschiebenden Fuhrwerkes dienen. Diese Längsträger werden durch Querverbindungen zu einem Ganzen vereinigt. Ihre Länge ist durch den Radstand der zu verschiebenden Fahrzeuge begrenzt, wobei man an jedem Ende etwa 0,5 m zugiebt.

Dieses Gerippe des Schiebebühnenkörpers wird zweckmäßig aus Schmiedeeisen, und zwar aus Trägern von der Gestalt eines Doppel-T hergestellt. Bei kleineren Schiebebühnen verwendet man auch wohl Eisenbahnschienen, welche an den Enden mit den Füßen zusammengenietet und in der Mitte auseinander gesprengt sind. Gußeisen eignet sich so wenig wie für Drehscheiben wegen der unvermeidlichen Stöße beim Auffahren. Aus Holz hergestellte Schiebebühnen kommen zur Verschiebung von Wagen zuweilen vor.

Was die Laufräder für den Schiebebühnenkörper betrifft, so kommt es darauf an, zunächst die Zahl dieser Räder, oder doch wenigstens Grenzen dafür zu bestimmen. Zu diesem Zwecke muß das Gewicht des auf der Schiebebühne fortzuschaffenden Eisenbahnfahrzeuges nebst dem Eigengewicht der Schiebebühne selbst bekannt sein. Allgemein ist zu erwähnen, daß aus baulichen Rücksichten vier Laufräder als die überall geringste Zahl angesehen werden muß. Wenn man voraussetzt, daß der Druck der Laufräder der Schiebebühne gegen die zugehörigen Laufschiene die in den Normen für den Bau und die Ausrüstung der Eisenbahnen Deutschlands vorgeschriebene Grenze von 7 t ebenfalls nicht überschreiten soll, so erhält man die geringste Zahl der Laufräder, wenn man das Gewicht der belasteten Schiebebühne mit 7 teilt und für den überschießenden Bruchteil noch ein Rad besonders rechnet.

Was die Lagerung der einzelnen Räder, bzw. der zugehörigen Achsen anlangt, so ist zunächst zu bemerken, daß man wegen einer guten Unterstützung der ganzen Schiebebühne die äußeren Räder möglichst nahe den Trägerenden anbringt. Auch ist zu beachten, daß diese Räder nicht so weit von den Trägerenden entfernt liegen dürfen, daß ein Aufkippen der unbelasteten Schiebebühne beim Auf- oder Abfahren des Fahrzeuges eintreten kann.

Die Laufräder werden entweder einzeln auf den Achsen befestigt, oder man bringt auf derselben Achse zwei und mehr Laufräder an, d. h. man führt sogenannte durchgehende Achsen aus (siehe Abb. 40 bis 44). Letzteres geschieht namentlich dann,

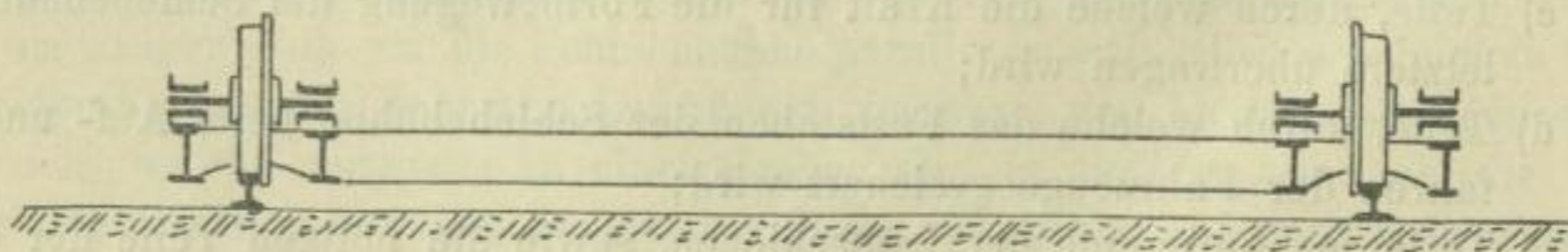


Abb. 40. Schiebebühne, deren Führung durch gewöhnliche Spurkränze bewirkt wird.

wenn die auf einer Achse sitzenden Laufräder zugleich als Triebräder dienen sollen. Auch wird durch diese Anordnung bewirkt, daß die Längsachse der durchgehenden Welle immer rechtwinklig zu den Laufschiene der Schiebebühne liegt, wodurch ein gleichmäßiges Fortbewegen der letzteren erzielt wird. Die Laufräder werden

meist aus Gußeisen (mit hartgegossener Lauffläche, Hartguß) hergestellt und erhalten je nach ihrer Lagerung verschieden große Durchmesser.

Laufräder mit großem Durchmesser sind zweckmäßig, um den Bewegungswiderstand der Schiebebühne möglichst klein zu machen. Die Größe des Lauf-

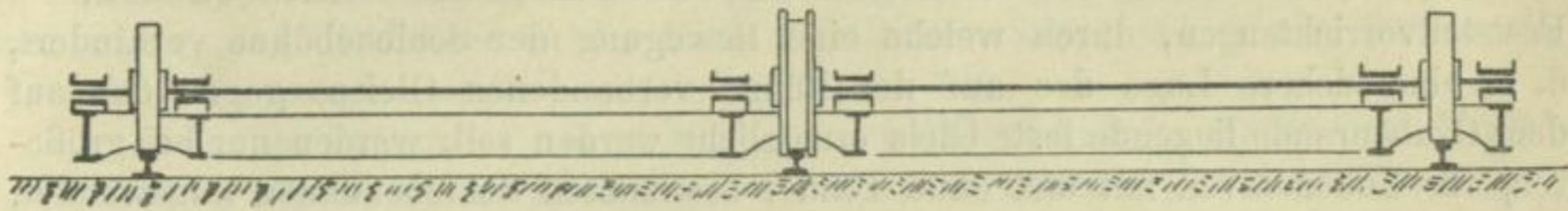


Abb. 41. Schiebebühne, deren Führung durch doppelte Spurkränze der Mittlräder bewirkt wird.

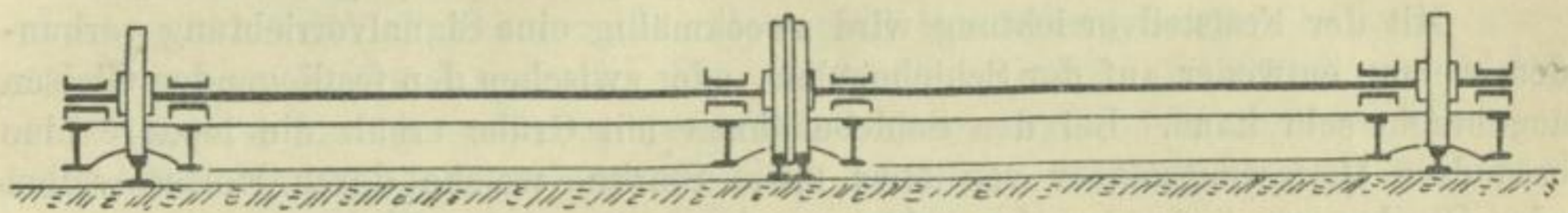


Abb. 42. Schiebebühne, deren Führung durch symmetrische Mittlräder bewirkt wird.

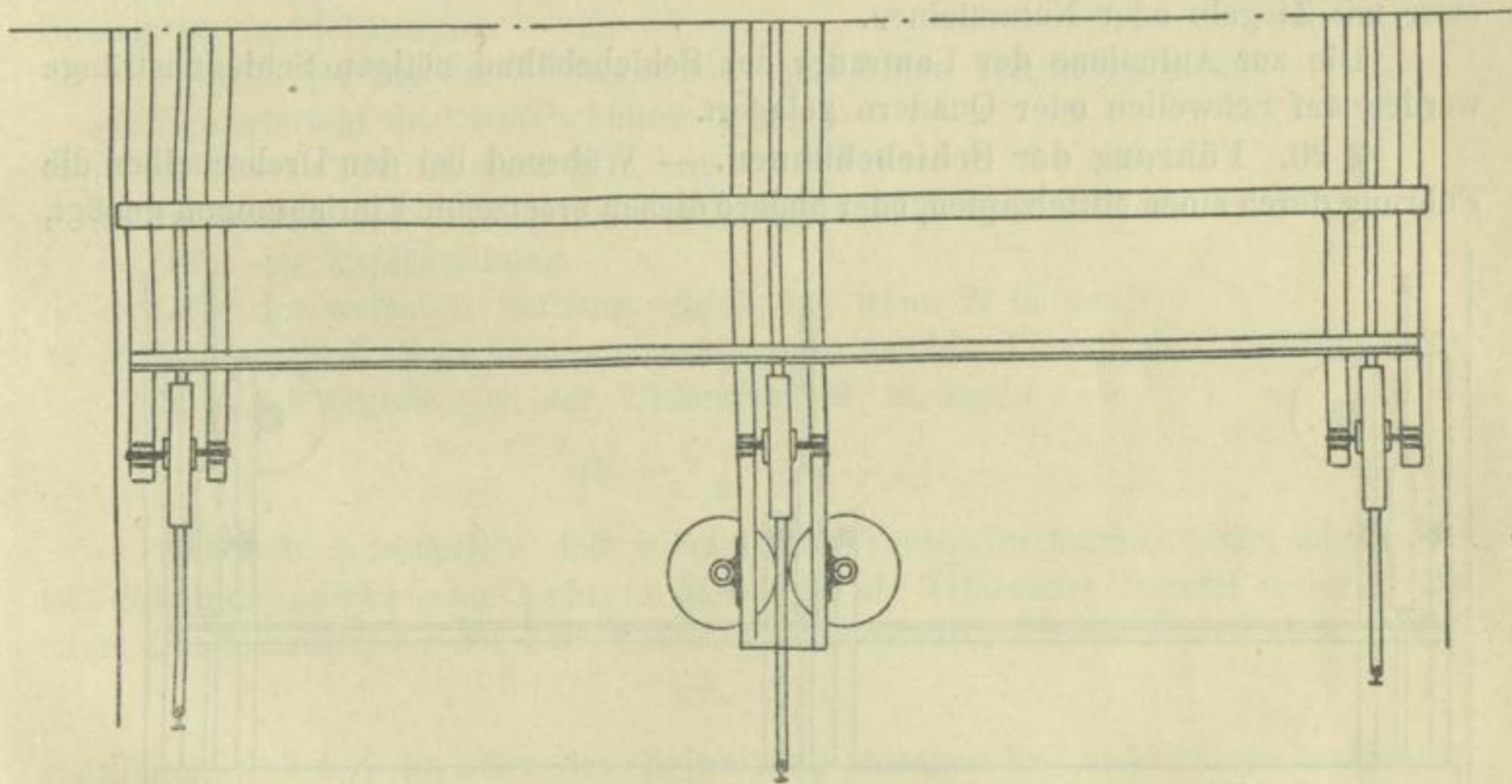


Abb. 43. Schiebebühne, deren Führung durch liegende Rollen bewirkt wird.

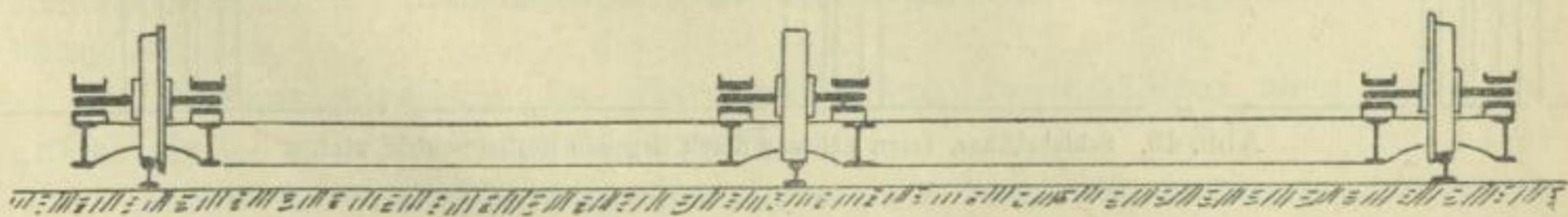


Abb. 44. Schiebebühne, deren Führung durch einfache Spurkränze der Außenräder bewirkt wird.

raddurchmessers ist aber bei den Schiebebühnen ohne Laufgrube begrenzt, wenn die Räder zwischen den Trägern, also unterhalb der Achsen des zu verschiebenden Fahrzeugs angebracht werden; die Durchmesser wechseln dann von 0,2 m bis 0,4 m.

Die außerhalb der Träger liegenden Räder erhalten bei allen versenkten und nicht versenkten Schiebebühnen in der Regel einen Durchmesser von 0,6 m bis 1,0 m.

Der Radreifen wird in verschiedener Weise hergestellt. Entweder erhält derselbe keinen Spurkranz, oder er wird mit einem solchen versehen, welcher dann an der Seite der Lauffläche oder in der Mitte der letzteren angebracht sein kann (symmetrische Räder). Manchmal erhält der Reifen auch einen Spurkranz an jeder Seite.

§ 19. Sicherungseinrichtungen und Gründung der Schiebebühnen. — Feststellvorrichtungen, durch welche eine Bewegung der Schiebebühne verhindert, d. h. eine sichere Lage des auf der Bühne vorhandenen Gleises gegen das auf dem Grubenrande liegende feste Gleis ermöglicht werden soll, werden nur bei größeren, für Lokomotiven mit und ohne Tender bestimmten Schiebebühnen angewendet, namentlich auch wenn ganze Züge über eine solche Schiebebühne gehen. Für die leichteren Schiebebühnen sind Sicherungsvorrichtungen nicht nötig.

Mit der Feststellvorrichtung wird zweckmäßig eine Signalvorrichtung verbunden, welche entweder auf der Schiebebühne, oder zwischen den festliegenden Gleisen angebracht sein kann. Bei den Schiebebühnen mit Grube erhält die letztere eine besondere Umfassungsmauer von etwa 0,5 m Stärke, welche durch Holzschwellen oder Quader zur Aufnahme der Schienen abgedeckt wird. Der Boden der Grube wird zweckmäßig unter Berücksichtigung einer guten Entwässerung gepflastert, und zwar mit Ziegeln oder Natursteinen.

Die zur Aufnahme der Laufräder der Schiebebühne nötigen Schienenstränge werden auf Schwellen oder Quadern gelagert.

§ 20. Führung der Schiebebühnen. — Während bei den Drehscheiben die Führung durch einen Mittelzapfen, oder andere diesen ersetzende Einrichtungen genügt,

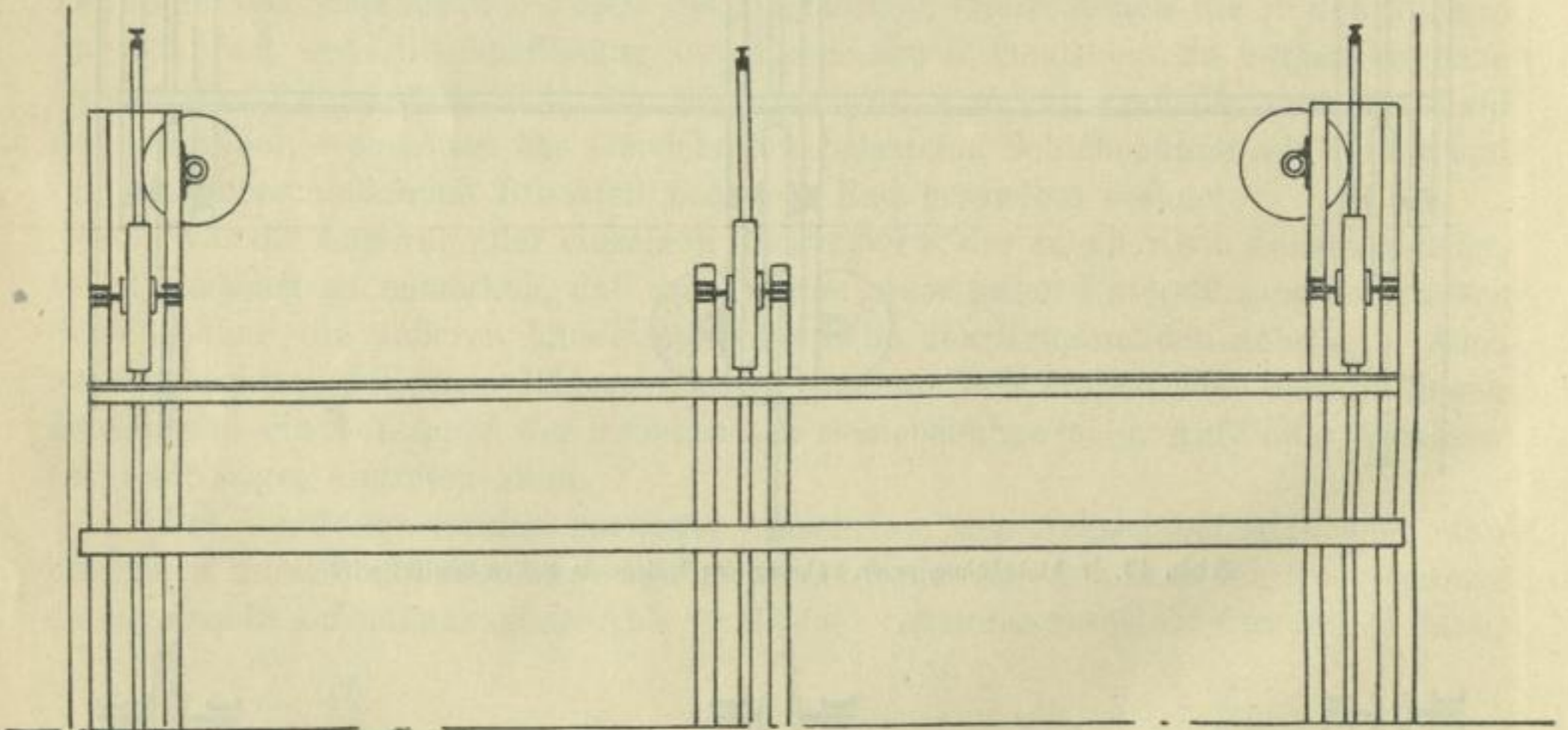


Abb. 45. Schiebebühne, deren Führung durch liegende Rollen bewirkt wird.

müssen bei den Schiebebühnen die Spurkränze der Laufräder, oder falls diese fehlen, andere geeignete Teile die Führung derart bewirken, daß alle Punkte der Bühne sich in geraden Linien bewegen. Bei den Schiebebühnen werden, wie schon erwähnt, die Räder in verschiedener Weise hergestellt; sie erhalten entweder keinen Spurkranz, oder es ist ein solcher, oder es sind zwei Spurkränze, in letzterem Falle zu beiden Seiten der Lauffläche vorhanden.

Bei einer Schiebebühne mit vier Rädern erhalten alle diese einen inneren

Spurkranz, wodurch eine genügende Führung bewirkt wird (Abb. 40). Sind mehr als vier Räder bei einer Schiebebühne vorhanden, so kann die Führung der letzteren durch verschiedene Mittel bewirkt werden. Zunächst kann man den mittleren Rädern einen doppelten Spurkranz geben, während sämtliche an den Enden der Träger liegende Räder glatt d. h. ohne Spurkranz sind (Abb. 41). Hierbei ist aber notwendig, daß die beiden in der Mitte befindlichen Räder in größerer Entfernung von einander gelagert sind.

Die doppelten Spurkränze an den mittleren Rädern kann man auch nach Abb. 42 durch einen Spurkranz in der Mitte der Lauffläche ersetzen (symmetrische Räder), oder man kann sämtliche Laufräder ohne Spurkränze ausführen und zu beiden Seiten des mittleren Laufstranges je zwei sich um eine lotrechte Achse drehende Laufräder anbringen (Abb. 43). Eine andere Anordnung bei Anwendung der gewöhnlichen Spurkränze ist in Abb. 44 dargestellt. Hier haben die mittleren Laufräder eine glatte Lauffläche und die an den Enden befindlichen Räder einfache Spurkränze. Auch in diesem Falle kann man die Spurkränze der Laufräder durch Rollen mit lotrechter Drehachse ersetzen (Abb. 45).

§ 21. Bewegungswiderstand und Geschwindigkeit der Schiebebühnen.

Bewegungsvorrichtungen. — Es sei:

Q = Gewicht des auf der Schiebebühne befindlichen Fahrzeugs in kg,

q = Eigengewicht der Schiebebühne in kg,

R = Halbmesser der Laufräder in mm,

r = Halbmesser des Zapfens der Laufradachsen in mm,

f = Ziffer der Zapfenreibung,

f_1 = Ziffer der rollenden Reibung, gleich 0,5, wenn R in mm,

W = Widerstand der Schiebebühne, zurückgeführt auf den Umfang der Laufräder, in kg.

Hiernach ergibt sich der Widerstand W in kg zu

$$W = \frac{Q+q}{R} (fr + f_1).$$

Dabei ist zu bemerken, daß, wenn die Bewegungsvorrichtung derart angeordnet ist, daß ein Laufrad oder mehrere derselben als Triebräder benutzt werden, alsdann die Belastung Q_1 der betreffenden Räder derartig bemessen sein muß, daß

$$W < f_2 Q_1$$

stattfindet, wobei f_2 die Ziffer der Gleitreibung zwischen Rad und Schiene bezeichnet.

Von Bedeutung für einen geringen Widerstand der Schiebebühnen ist eine sichere Lagerung der Laufschiene, sowie eine möglichst kräftige Bauart des Schiebebühnenkörpers.

Die Geschwindigkeit ist höchstens zu 1 m, zweckmäßiger aber nicht viel größer als 0,5 m in der Sekunde anzunehmen.

Kleinere Schiebebühnen, oder allgemein solche, bei denen ein geringeres Bruttogewicht zu bewegen ist, werden von Arbeitern entweder durch Gegenstemmen gegen die zu bewegenden Achsen oder Fahrzeuge, oder auch wohl durch Erfassen und Gegendrücken gegen eine in passender Höhe an der Schiebebühne angebrachte Handleiste in Gang gesetzt. Wird der Widerstand zu groß, oder ist eine genügende Zahl von Arbeitern nicht vorhanden, so müssen besondere Windevorrichtungen zur Anwendung kommen, die entweder von Hand, oder durch Naturkraft getrieben werden. Auf kleineren Bahnhöfen und in Werkstätten werden die Schiebebühnen,

wenn nur wenige Fahrzeuge verschoben werden, unmittelbar von Hand oder durch Handwinden bewegt. Bei größerer und dauernder Inanspruchnahme nimmt man Dampfmaschinen und Elektromotoren für die Bewegung der Schiebebühne in Benutzung. Es kommt also wesentlich in Betracht:

- 1) Handbetrieb von Windevorrichtungen;
- 2) Dampf- oder Gasmotorenbetrieb von Windevorrichtungen;
- 3) Dampfmaschinenbetrieb ohne Windevorrichtung;
- 4) Seilbetrieb unter Verwendung von Dampfmaschinen;
- 5) Betrieb mit Preßwasser;
- 6) elektrischer Betrieb.

In diesen verschiedenen Fällen ist die Anbringung der Bewegungsvorrichtung eine verschiedene insofern, als diese entweder mit der Schiebebühne fest verbunden wird, oder ihre Verbindung nur für die Zeit der Bewegung der Schiebebühne besteht.

Bei den Windevorrichtungen mit Handbetrieb ist die Winde in der Regel mit der Schiebebühne fest verbunden, bei Verwendung von Dampfmaschinen dagegen kommt eine verschiedene Anordnung in dieser Beziehung vor.

1) Die Dampfmaschine ist, wie gewöhnlich, auf der Schiebebühne selbst angebracht; dann wird dieselbe auch mit der Schiebebühne fest verbunden.

Um aber bei etwa eintretenden Mängeln an der Dampfmaschine keine Störung im Betriebe zu erleiden, hat man die erforderliche Transmission öfters so eingerichtet, daß die Schiebebühne von Hand, bezw. durch Handwinde bewegt werden kann. Auch hat man die Dampfmaschine nebst Kessel auf einen besonderen Wagen gestellt und diesen letzteren mit der Schiebebühne lösbar verbunden.

2) Die Dampfmaschine steht fest und die Schiebebühne wird mittels Seilbetrieb bewegt.

Hierzu sei bemerkt, daß der Seilbetrieb wegen des großen Eigenwiderstandes und deshalb geringen Nutzeffektes keine weitere Anwendung finden dürfte, namentlich auch weil der elektrische Betrieb mit ihm sehr stark in Wettbewerb tritt.

3) Die Dampfmaschine hat die Gestalt einer kleinen Lokomotive und wird mit der Schiebebühne nur dann verbunden, wenn Wagen oder Fuhrwerke überhaupt verschoben werden sollen. Diese kleine Lokomotive wird in den Zwischenpausen für Rangierzwecke benutzt und kann auch für mehrere Schiebebühnen Verwendung finden.

Gasmaschinen sind nur vereinzelt und mit der Schiebebühne fest verbunden zur Anwendung gekommen.

Bei dem Betriebe mit Preßwasser, welcher auch zur Anwendung gekommen, liegt der Preßcylinder außerhalb der Schiebebühne. Auf dem Potsdamer Bahnhofe in Berlin z. B. ist für das Verschieben der ankommenden Lokomotiven, um dieselben auf besonderen Gleisen zurückzuführen, eine unversenkte Schiebebühne mit hydraulischem Betriebe eingerichtet⁴⁾.

Bei elektrischem Betriebe steht der Elektromotor, welcher für jede Schiebebühne vorhanden ist, immer auf der letzteren. Um eine möglichst stoßfreie Ingangsetzung zu ermöglichen, werden die Elektromotoren elastisch mit der Transmission verbunden, oder man wendet Reibrädergetriebe, bezw. Reibräderwendegetriebe an. Man kann hierbei den Widerstand erst allmählich einrücken.

⁴⁾ Zeitschr. f. Bauwesen 1875, S. 505.

Ist die Kraftmaschine auf der Schiebebühne angebracht, so werden deren Laufräder gewöhnlich als Triebräder benutzt.

Bei der Anwendung besonderer Kraftmaschinen für die Bewegung der Schiebebühnen werden auch wohl besondere Windevorrichtungen angebracht, durch welche die Wagen nach Bedarf zur Schiebebühne herangeholt werden können.

Die bei der Bewegung der Schiebebühnen vorkommenden Geschwindigkeiten wechseln von 0,1 m bis 1,0 m in der Sekunde. Die mit größeren Geschwindigkeiten, bis 1 m, arbeitenden Schiebebühnen werden zweckmäßig mit einer Bremse versehen, um das Anhalten ohne Schwierigkeit bewirken zu können.

§ 22. Schiebebühne mit Laufgrube für Achsen. — Eine zum Verschieben von Achsen der Eisenbahnfahrzeuge dienende Schiebebühne der Eisenbahnwerkstätte Grunewald ist aus Abb. 46 und 47 zu ersehen. Die zu befördernden Räder samt

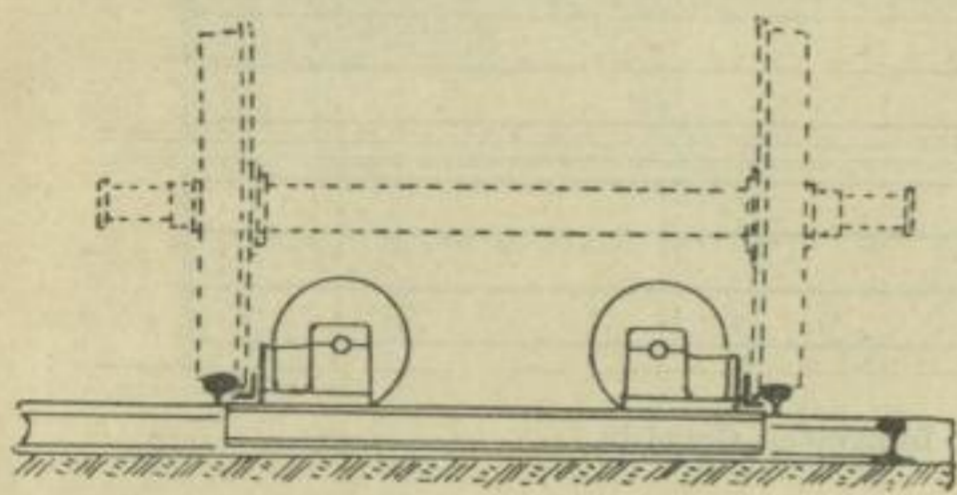


Abb. 46. Schiebebühne mit Laufgrube für Achsen.
Querschnitt.

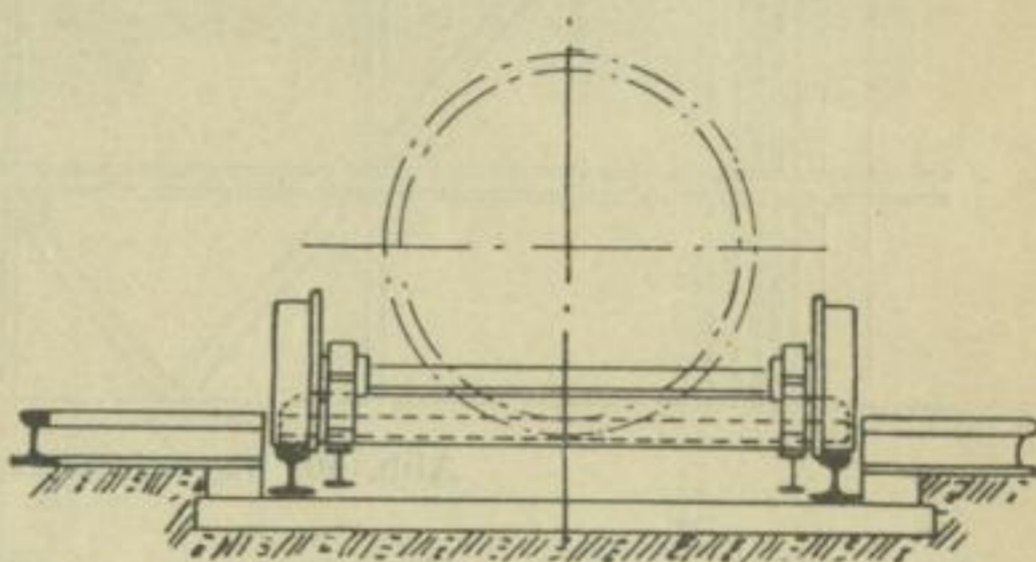


Abb. 47. Schiebebühne mit Laufgrube für Achsen.
Längenschnitt.

Achsen werden mit den Spurkränzen von Winkeleisen aufgenommen, welche auf Doppel-T-Eisen sich stützen. Auf diesen letzteren sind die Lager für die Achsen der gußeisernen Laufräder von 350 mm Durchmesser bei 85 mm Radbreite angebracht.

Die Schienen, auf welchen die Laufräder sich bewegen, sind in 1,5 m Entfernung von Mitte zu Mitte gelagert.

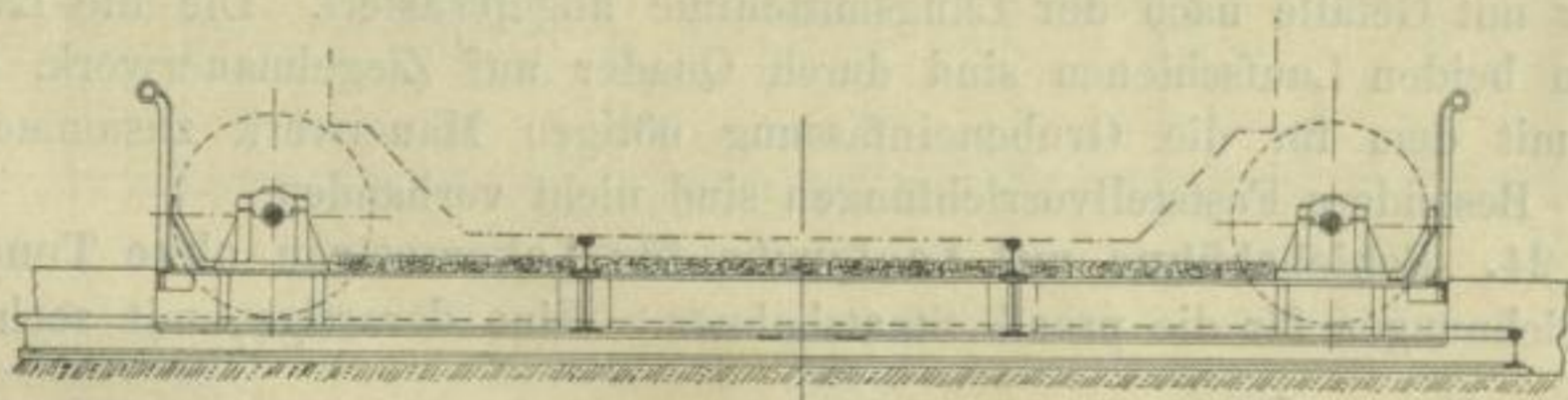


Abb. 48. Wagenschiebebühne mit Laufgrube. Querschnitt.

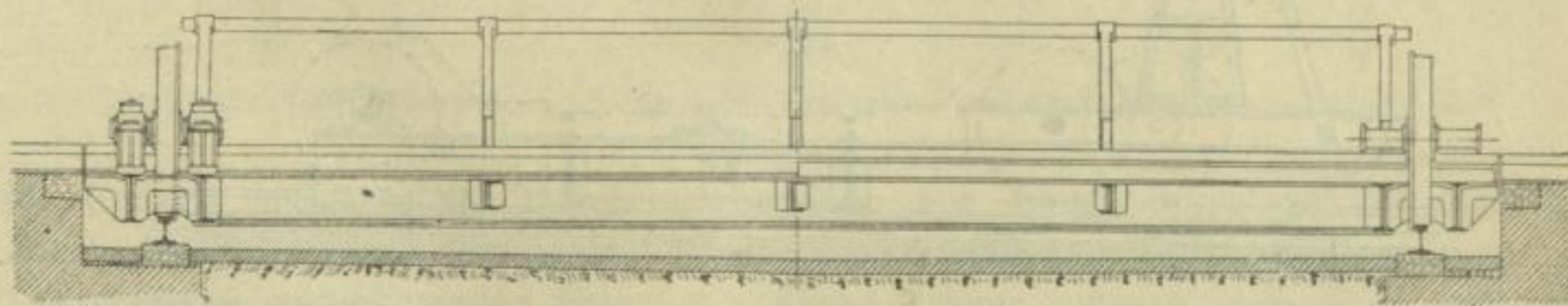


Abb. 49. Wagenschiebebühne mit Laufgrube. Längenschnitt.

§ 23. Schiebebühne mit Laufgrube für Wagen. — (Abb. 48, 49, 50.) Die zur Aufnahme der Schienen dienenden Längsträger sind aus Doppel-T-Eisen von

200 mm Höhe hergestellt. Ebenso ist für die paarweise zur Aufnahme der Lauf­räder angeordneten und aus einem Stück bestehenden Querträger der gleiche Quer­schnitt benutzt. Die Verbindung eines jeden Querträgerpaares ist durch Stehblech mit Winkeleisen bewirkt, während an den Enden kleine Kragträger die Schienen­enden stützen.

Zur Absteifung der Träger sind durchgehende Winkeleisen angeordnet, während zur weiteren Stützung des Bohlenbelages leichte \perp -Eisen zwischen den

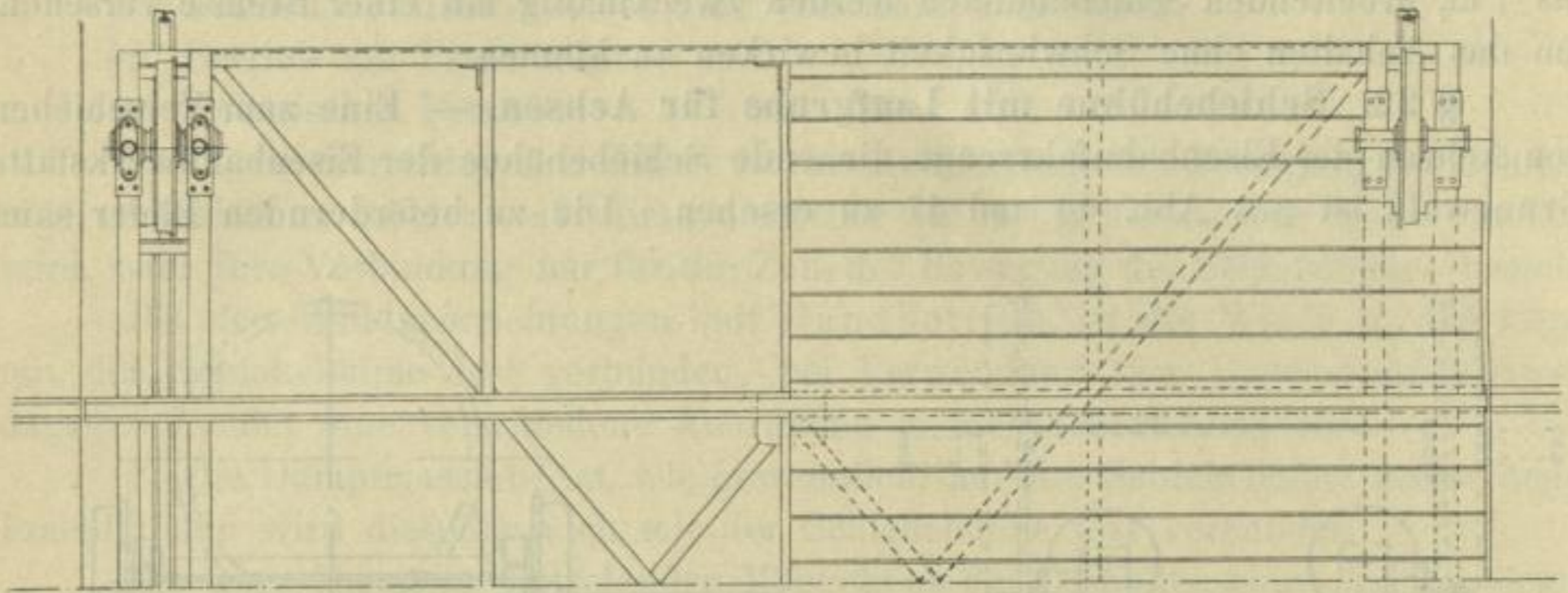


Abb. 50. Wagenschiebebühne mit Laufgrube. Grundriß.

Winkeleisen und den Hauptträgern angebracht sind. Sämtliche genannte Träger u. s. w. sind durch Eckwinkel mit einander verbunden und der Schiebebühnenkörper ist durch entsprechende Diagonalen abgesteift. Die auf nicht durchgehenden Wellen befestigten Laufräder haben einen Durchmesser von 760 mm bei einer Laufkranz­breite von 90 mm.

Für das Bewegen der Schiebebühne sind Handleisten aus Gasrohren in 950 mm Höhe über dem Boden der Laufgrube angeordnet und durch passende Teile mit dem Schiebebühnenkörper verbunden. Die 300 mm tiefe Laufgrube ist mit Ziegelsteinen, und zwar mit Gefälle nach der Längsmittellinie abgepflastert. Die die Laufräder tragenden beiden Laufschiene sind durch Quader auf Ziegelmauerwerk, welches letztere mit dem für die Grubeneinfassung nötigen Mauerwerk zusammenhängt, gestützt. Besondere Feststellvorrichtungen sind nicht vorhanden.

§ 24. Schiebebühne mit Laufgrube für Lokomotiven ohne Tender. — (Musterzeichnungen für die preuß. Staatsbahnen.) Eine derartige, mit sechs Lauf-

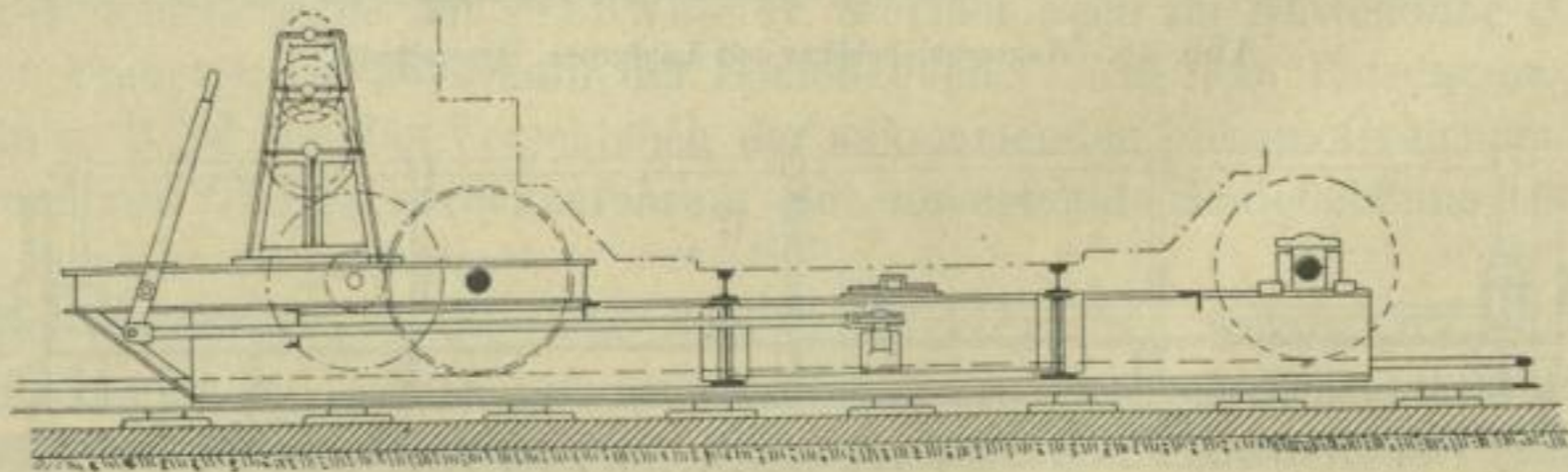


Abb. 51. Schiebebühne mit Laufgrube für Lokomotiven ohne Tender. Querschnitt.

rädern versehene Schiebebühne ist in der Werkstätte Leinhausen bei Hannover im Betriebe und in Abb. 51, 52 und 53 dargestellt.

Sämtliche Träger sind aus Schmiedeeisen von doppel-T-förmigem Querschnitt in gleicher Höhe hergestellt. Diese letztere ist mit Rücksicht auf eine kleine Grubentiefe gering angenommen, und es sind auch die rechtwinklig zu den Laufschiene liegenden Träger über den letzteren entsprechend ausgeschnitten. Die Träger, welche zur Aufnahme der Achslager, bzw. der Laufradachsen dienen, sind in einem Stück durchgeführt; da jedes Laufrad von zwei Trägern aufgenommen wird, so sind

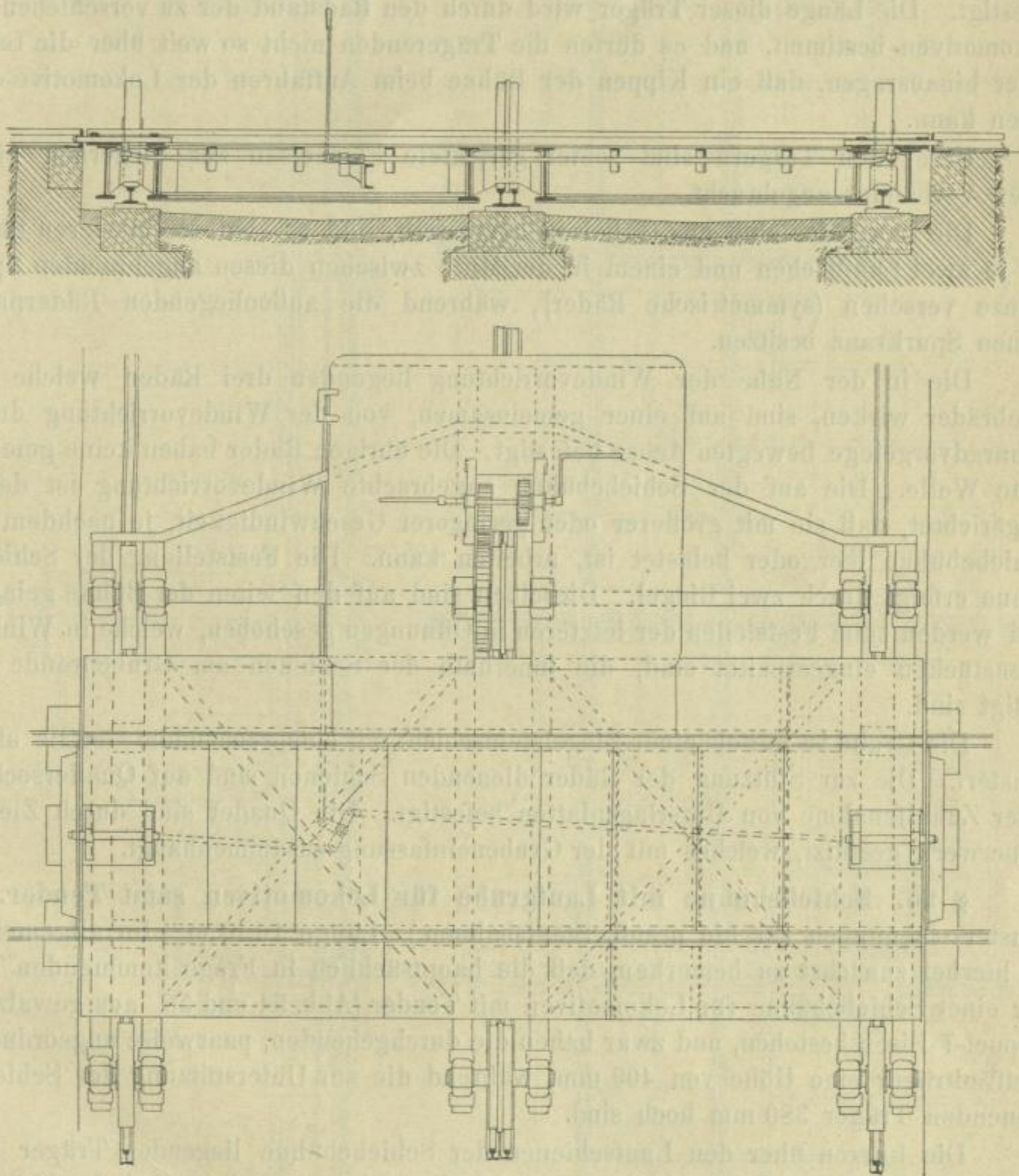


Abb. 52 u. 53. Schiebebühne mit Laufgrube für Lokomotiven ohne Tender. Grundriß und Längenschnitt.

im Ganzen sechs solche Träger vorhanden. Die Länge derselben bestimmt sich durch die Entfernung der Laufradachsen von einander, rechtwinklig gegen die die Lokomotiven aufnehmenden Schienen. Diese Träger müssen noch eine genügende Länge haben, um die Lager der Laufradachsen in üblicher Weise aufnehmen zu können. Außerdem kommt hierbei der Umfang der Laufräder gegenüber der Umgrenzung des lichten Raumes (Normallichtprofil) in Betracht.

Die hier vorhandene Windevorrichtung ist auf den beiden mittleren Trägern befestigt. Diese letzteren sind zu diesem Zweck entsprechend verlängert.

Die Enden sämtlicher Querträger sind durch Winkeleisen mit einander verbunden, welche gleichzeitig zur Unterstützung des auf der Schiebebühne angebrachten Riffelbleches dienen. Die zur Aufnahme der Schienen bestimmten Träger werden zwischen den vorstehend besprochenen Trägern mit Hilfe von Anschlußwinkeln befestigt. Die Länge dieser Träger wird durch den Radstand der zu verschiebenden Lokomotiven bestimmt, und es dürfen die Trägerenden nicht so weit über die Laufäder hinausragen, daß ein Kippen der Bühne beim Auffahren der Lokomotive eintreten kann.

Unter den Trägern sind schief gerichtete Flacheisen zur Sicherung eines festen Verbandes angebracht.

Die Laufräder sind aus Gußeisen hergestellt, und es sind die mittleren Räder mit je zwei Laufflächen und einem in der Mitte zwischen diesen angebrachten Spurkranz versehen (symmetrische Räder), während die außenliegenden Räderpaare keinen Spurkranz besitzen.

Die in der Nähe der Windevorrichtung liegenden drei Räder, welche als Triebräder wirken, sind auf einer gemeinsamen, von der Windevorrichtung durch Zahnradvorgelege bewegten Achse befestigt. Die übrigen Räder haben keine gemeinsame Welle. Die auf der Schiebebühne angebrachte Windevorrichtung ist derart eingerichtet, daß sie mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit, je nachdem die Schiebebühne leer oder belastet ist, arbeiten kann. Die Feststellung der Schiebebühne erfolgt durch zwei Riegel. Dieselben sind auf den Seiten der Bühne gelagert und werden beim Feststellen der letzteren in Öffnungen geschoben, welche in Winkeleisenstücken eingearbeitet sind, die innerhalb der Schienen am Grubenrande befestigt sind.

Die Grube ist mittels einer Ziegelsteinschicht mit entsprechendem Gefälle abgepflastert. Die zur Stützung der Räder dienenden Schienen sind auf Quadersockeln unter Zuhilfenahme von Unterlagsplatten befestigt. Die Quader sind durch Ziegelmauerwerk gestützt, welches mit der Grubeneinfassung zusammenhängt.

§ 25. Schiebebühne mit Laufgrube für Lokomotiven samt Tender. — (Musterzeichnungen für die preuß. Staatsbahnen.) Länge 16,15 m. Im allgemeinen ist hierbei zunächst zu bemerken, daß die hauptsächlich in Frage kommenden Träger einer Schiebebühne für Lokomotiven mit Tender (Abb. 54 und 55) aus gewalztem Doppel-T-Eisen bestehen, und zwar haben die durchgehenden, paarweise angeordneten Laufadträger eine Höhe von 400 mm, während die zur Unterstützung der Schienen dienenden Träger 380 mm hoch sind.

Die kurzen über den Laufschiene der Schiebebühne liegenden Träger sind aus Blechplatten und Winkeleisen hergestellt. Die Blechplatten sind über den Schienen zur Erzielung einer geringen Grubentiefe ausgeschnitten.

Die Enden der Laufadträger an der Seite, auf welcher die Bewegungsvorrichtung angebracht ist, werden durch ein L-Eisen von 180 mm Höhe mit einander verbunden, außerdem sind die Laufadträger noch durch zwei parallel und im Abstände von 675 mm von den Schienenträgern liegende Winkeleisen von 90×90 mm gegeneinander abgesteift.

Parallel zu den Laufadträgern sind Winkeleisen von 65×65 mm angeordnet,

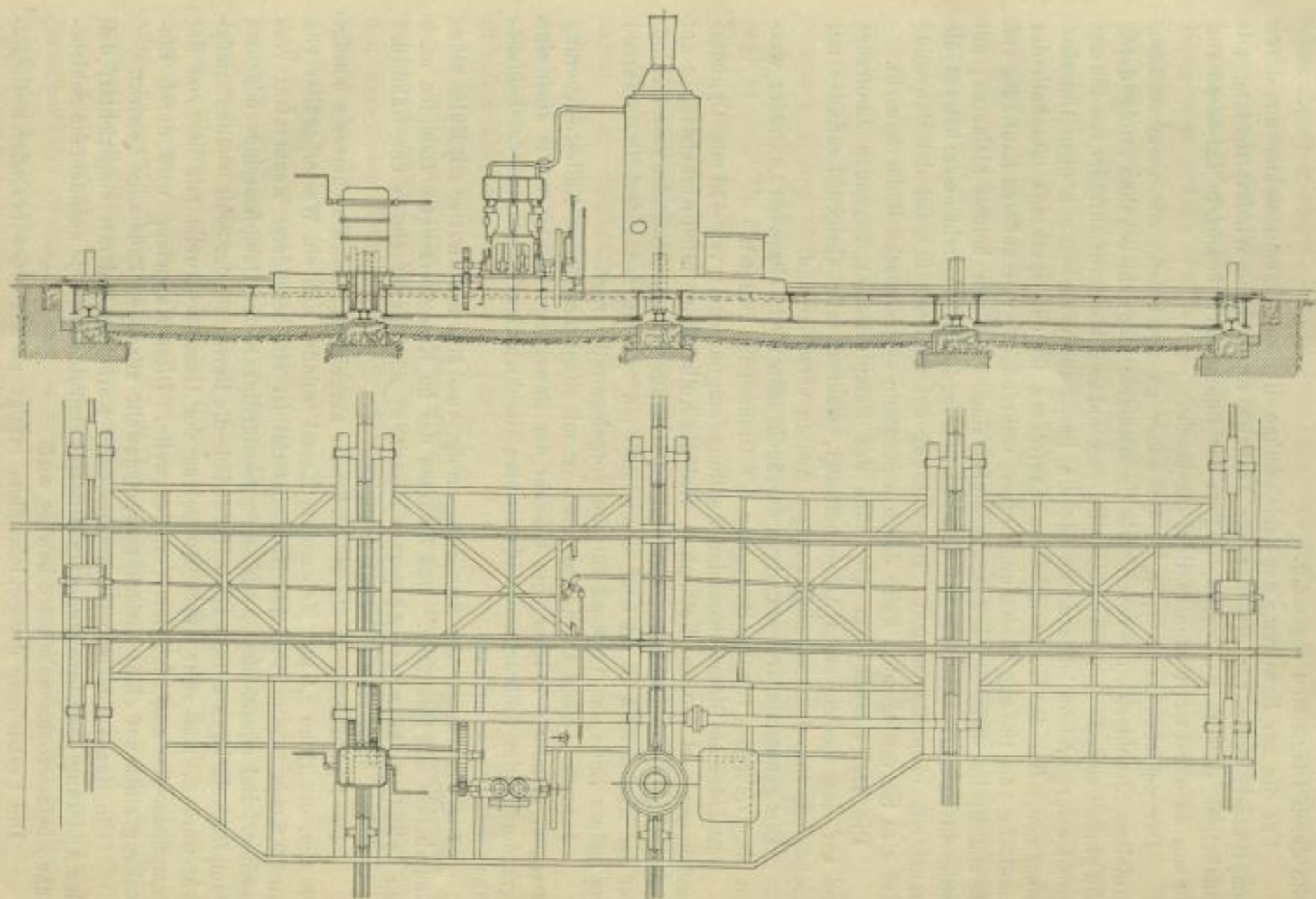


Abb. 54 u. 55. Schieberöhne mit Laufgrube für Lokomotiven samt Tender, Grundriss und Längenschnitt.

die zur Aufnahme des Bohlenbelags dienen. Die vier Hauptfelder sind an der unteren Seite durch Diagonalen abgesteift.

Für die zur Bewegung der Schiebebühne dienende Dampfmaschine und deren Dampfkessel, sowie für die hier zur Aushilfe vorgesehene Windevorrichtung mit Handbetrieb sind über den Hauptträgern der Bühne noch besondere L-Eisen von 180 mm an den betreffenden Stellen angebracht.

Der Schiebebühnenkörper ist auf seiner ganzen Fläche mit 8 mm starkem, geriffeltem Eisenblech eingedeckt. Die Unterstüzung der Schiebebühne erfolgt durch zehn große Laufräder von 800 mm Durchmesser und zwei kleinere Laufräder von 400 mm Durchmesser, welche letztere den für die Bewegungsvorrichtung nötigen Unterbau aufnehmen. Bei den sechs mittleren Laufrädern ist der Spurkranz innerhalb der Laufläche von 180 mm Breite angeordnet, während die vier äußeren Laufräder von 130 mm Breite ohne Spurkranz ausgeführt sind. Bei den beiden kleineren, mit mittlerem Spurkranz versehenen Laufrädern von 400 mm Durchmesser beträgt die Kranzbreite ebenfalls 180 mm. Die Führung der Schiebebühne bei der Bewegung wird also im vorliegenden Falle durch sogenannte symmetrische Räder bewirkt.

Die drei mittleren, in der Nähe der Dampfmaschine liegenden Laufräder sind auf einer gemeinsamen Achse befestigt, während alle übrigen Laufräder mit besonderen, von einander unabhängigen Achsen versehen sind.

Die genannten drei auf einer durchgehenden Welle sitzenden Laufräder werden als Triebräder für die Bewegung der Drehscheibe benutzt.

Bei der als Motor dienenden Zwillingsdampfmaschine von 130 mm Cylinderdurchmesser und 200 mm Kolbenhub wird die Kolbenkraft durch Kurbelstangen auf eine gekröpfte Welle übertragen, deren Kurbeln um 90° gegeneinander versetzt sind. Auf der Kurbelwelle ist an dem einen Ende ein Schwungrad aufgekeilt, während das andere Ende das Triebrad für die Vorgelegewelle trägt.

Jede der beiden Dampfmaschinen ist mit Stephenson'scher Kulissensteuerung versehen, vermittlels welcher eine Umkehr der Bewegungsrichtung, sowie auch eine Veränderung der Füllung und dadurch eine Geschwindigkeitsänderung der Schiebebühne erzielt werden kann.

Die Bethätigung der Steuerung erfolgt vom Maschinenwärter mit Hilfe eines Steuerhebels mit Handfalle. Das Zulassen des im Kessel erzeugten Dampfes nach den Cylindern, bzw. das Absperrn desselben, wird durch ein in der Nähe des Steuerhebels angebrachtes Ventil ermöglicht.

Der Dampfkessel ist als ein stehender ausgebildet; sein Durchmesser beträgt 900 mm, die Höhe 2,5 m. Neben dem Kessel befindet sich ein Wasserbehälter von etwa 0,5 cbm Inhalt. Für das Brennmaterial ist ein besonderer Raum nicht vorgesehen. Bei eintretender Ausbesserungsbedürftigkeit der Dampfmaschine oder des Dampfkessels kann mittels einer Handwinde die Bewegung der Schiebebühne ermöglicht werden, und zwar durch Kuppelung der Handkurbelwelle mit der von der Dampfmaschine angetriebenen Vorgelegewelle. Diese Kuppelung wird durch Einrückung eines auf einer Zwischenvorgelegewelle sitzenden Zahnrades bewirkt.

Die Handwinde ist mit verschiebbarer Kurbelwelle derart eingerichtet, daß eine Änderung des Übersetzungsverhältnisses eintreten kann, je nachdem die Schiebebühne belastet oder unbelastet bewegt wird.

Die Feststellung der Schiebebühne erfolgt mittels eines besonderen Riegelhebels vom Stande des Maschinenwärters aus durch zwei an beiden Enden der

Schiebebühne angeordnete und durch Gestänge mit dem Handhebel verbundene schmiedeiserne Riegel, welche sich in entsprechend angeordnete Einschnitte der Grubeneinfassung legen.

Die in der Grube angebrachten Laufschiene, welche für die mittleren Rollen doppelt vorhanden sind, werden durch Sandsteine von 450×400 , bzw. 400×600 mm, die in etwa 800 mm Entfernung von Mitte zu Mitte verlegt sind, unterstützt. Diese Sandsteinquader sind auf einer durchgehenden Grundschiene gelagert, welche bei den äußeren Schienen zugleich die Einfassung der Grube bildet.

Die Unterstützung der festen Gleise am Grubenrande erfolgt durch eingemauerte Quadersteine von 500×250 mm Druckfläche bei 320 mm Höhe. Die Grube ist zwischen den Gleisen durch Ziegelpflaster abgedeckt, und es ist hierbei für genügenden Wasserabfluß gesorgt.

§ 26. Schiebebühne ohne Laufgrube, nicht versenkte Schiebebühne.

Allgemeines. (Abb. 56 und 57.) — Wenn die untereinander zu verbindenden Gleise durch Ausführung einer Schiebebühne nicht unterbrochen werden sollen, sodaß also die Fahrzeuge auf ihnen von der einen Seite der für den Betrieb der Schiebebühne bestimmten Gleise nach der anderen Seite auch ohne die Schiebebühne verkehren können, so muß die Bühne in etwas anderer Weise gebaut werden.

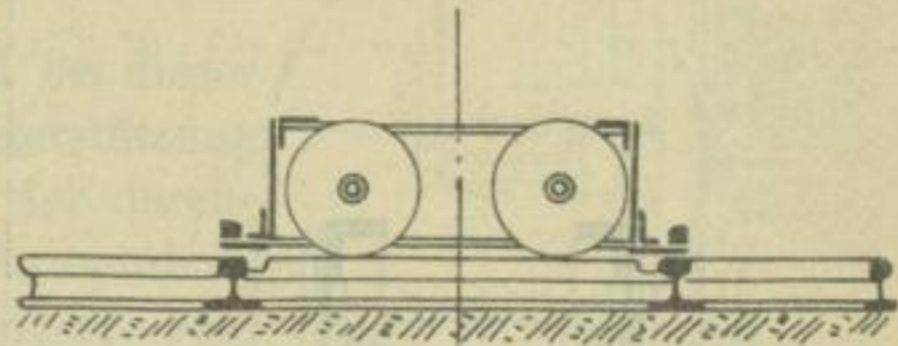


Abb. 56. Schiebebühne ohne Laufgrube. Innen liegende Laufrollen.

Zunächst müssen die zur Aufnahme der Fahrzeuge bestimmten Träger eine solche Höhenlage erhalten, daß nicht allein das Fahrzeug mit den Spurkränzen seiner Räder, sondern auch noch die zur Aufnahme der Spurkränze, bzw. der Räder dienenden Teile bei der Bewegung der Schiebebühne sich frei über die Fahrgleise bewegen können.

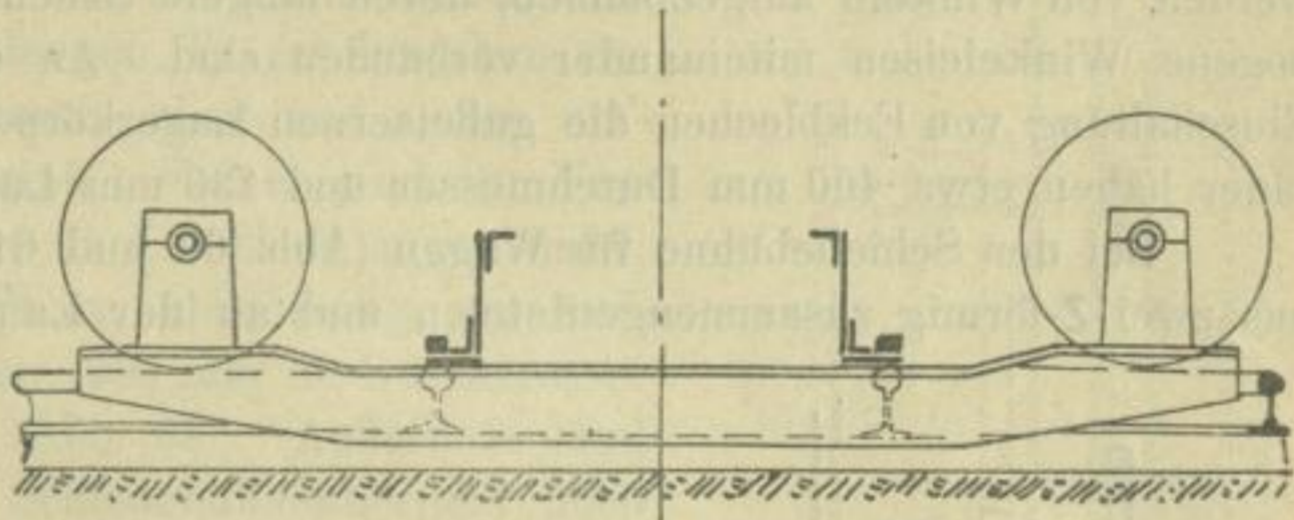


Abb. 57. Schiebebühne ohne Laufgrube. Außen liegende Laufrollen.

Während also das zu verschiebende Fahrzeug bei den versenkten Schiebebühnen ohne Hebung auf die Bühne gefahren wird,

muß bei den unversenkten Schiebebühnen ein Heben des Fahrzeugs eintreten. Dieses Heben kann nun während des Auffahrens oder nach demselben geschehen. Jetzt wird das Heben in der Regel während des Auffahrens ausgeführt, und meist werden hierzu an den Enden der Träger angebrachte federnde Keilstücke benutzt. Auch hat man wohl zu diesem Zweck die im Bereiche der Grube und neben derselben liegenden Fahrschiene gekröpft, bzw. niedriger gelegt, wodurch die Höhe, auf welche die Fahrwerke gehoben werden müssen, vermindert wird.

Die Laufräder können hierbei zwischen den Trägern (Abb. 56), oder außerhalb derselben (Abb. 57) liegen, oder es können innerhalb und außerhalb der Träger Laufräder angebracht sein.

Bei der Bauart Abb. 57 werden die zur Aufnahme der Laufachsen

bestimmten Querträger so gebaut, daß sie die Schienen der Fahrgleise durchschneiden (einschneidende Träger). Die hierdurch in der Schienenoberkante entstehenden Lücken werden so schmal als thunlich gemacht. Auch bringt man zur Vermittlung des Überganges der Laufräder der Bühne über die für den Durchgang der Spurkränze mehrfach notwendigen Lücken Hülfsstragachsen, bezw. Räder an.

Bei der in Abb. 56 dargestellten Bauart (Dunn'sche, durch Prüsmann verbessert) können die Laufräder nur kleine Durchmesser erhalten, während der Durchmesser der außen liegenden Räder (Abb. 57) nur durch die „Umgrenzung des lichten Raumes“ begrenzt ist und daher größer angenommen werden kann, als bei der anderen Bauart. Da bei größer werdendem Raddurchmesser der Bewegungswiderstand abnimmt, so ist die Bauart Abb. 57 nach dieser Richtung hin vorteilhafter.

§ 27. Schiebebühne ohne Laufgrube für Achsen (Abb. 58 und 59), für Wagen (Abb. 60 und 61). — Die zur Aufnahme der Räder dienenden Schienenstücke

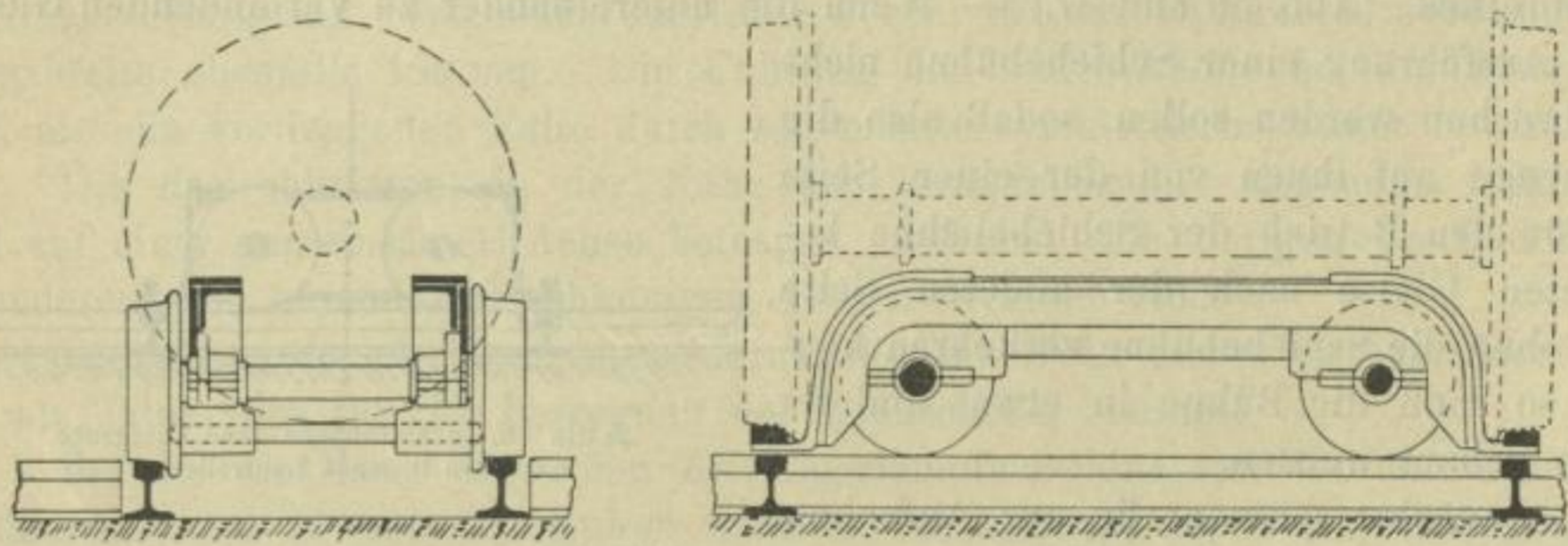


Abb. 58 u. 59. Schiebebühne ohne Laufgrube für Achsen. Längen- und Querschnitt.

werden von Winkeln aufgenommen, deren längere Schenkel durch entsprechend gebogene Winkeleisen miteinander verbunden sind. An diesen Winkeln sind unter Einschaltung von Eckblechen die gußeisernen Lagerkörper befestigt. Die vier Laufräder haben etwa 400 mm Durchmesser und 130 mm Laufkranzbreite.

Bei der Schiebebühne für Wagen (Abb. 60 und 61) bestehen die Längsträger aus zwei Z-förmig zusammengenieteten und an der Lauffläche mit Flacheisen ver-

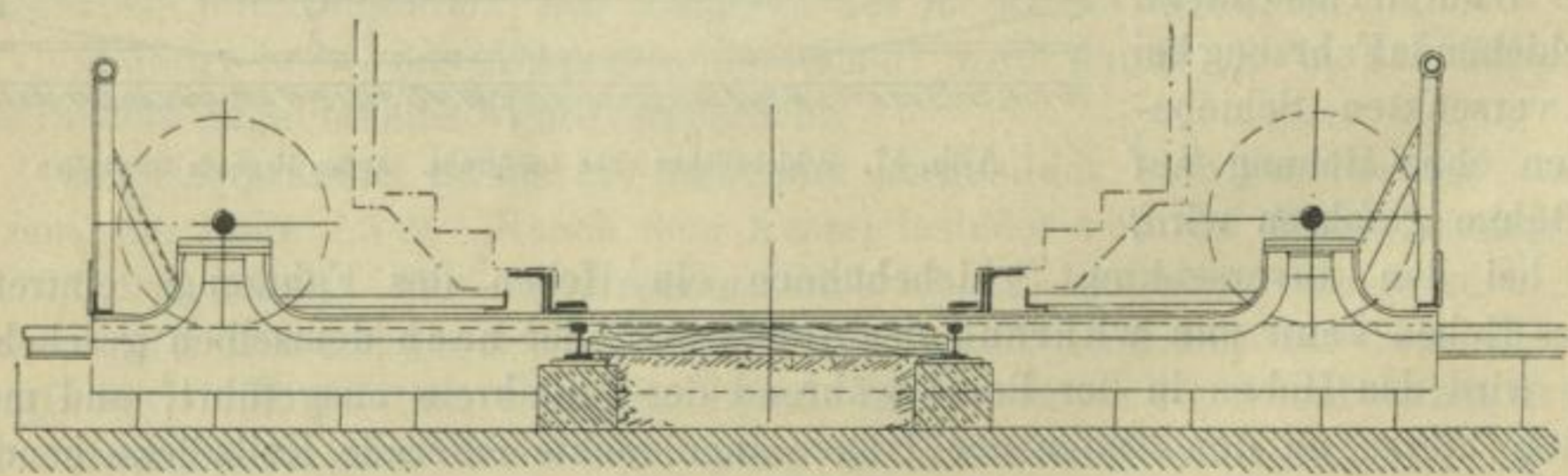


Abb. 60. Schiebebühne ohne Laufgrube für Wagen. Querschnitt.

stärkten Winkeleisen, die durch vier einschneidende Querträger mit je zwei Laufrädern unterstützt werden. Die eben genannten Querträger bestehen aus einem 25 mm starken und 300 mm hohen Stehblech, welches oben durch zwei Winkeleisen abgesteift ist. Das Auffahren der Wagen mittels der in passender Weise angebrachten, aber nicht federnden Zungen ist dadurch erleichtert, daß die der Schiebe-

bühne benachbarten, durchgehenden Schienen an ihren Enden um 35 mm nach unten gekröpft sind.

Die Querträger sind an den Enden durch Winkel-eisen miteinander verbunden, und das hierdurch gebildete Gerippe ist durch schiefe Flacheisenstäbe entsprechend abgesteift. Der Schiebebühnenkörper ist durch einen kräftigen Bohlenbelag abgedeckt.

Von den zur Unterstützung der Schiebebühne dienenden acht gußeisernen Laufrädern sind nur die mittleren behufs Führung der Schiebebühne mit Spurkränzen versehen; je zwei dieser Räder sind auf einer gemeinsamen Achse befestigt (Abb. 61).

Die Fortbewegung der Schiebebühne erfolgt durch zu beiden Seiten in passender Höhe angebrachte Handgriffe.

Besondere Feststellvorrichtungen sind bei dieser Bühne nicht vorgesehen. Die für die Unterstützung der Laufschiene, sowie für die Schienen der durchgehenden Gleise erforderliche Grundschiene wird in üblicher Weise aus Mauerwerk, bezw. Quadern hergestellt.

§ 28. Schiebebühne ohne Laufgrube von 7 m Länge für Wagen mit Handwinde, bezw. elektrischem Antriebe der württembergischen Staatsbahn. (Abb. 62 bis 67.) — Die zur Unterstützung der Schienen dienenden, 7 m langen Träger bestehen aus Doppel-T-Eisen, welche durch oben und unten aufgelegte Bleche abgesteift sind. Ferner sind zur Verbindung der Hauptträger sechs L-Eisen angewendet, von denen die äußeren Paare gleichzeitig zur Aufnahme von acht gußeisernen, 200 mm im Durchmesser haltenden Rädern dienen (Abb. 65). Außerdem sind an den Außenseiten des Schiebebühnenkörpers noch zwei gußeiserne Laufräder von 700 mm Durchmesser mit symmetrischer Lauffläche angebracht.

Der in der Mitte der Schiebebühne angeordnete, aus Stahlblech hergestellte, einschneidende Träger dient zur Aufnahme der beiden großen Laufräder mit symmetrischer Lauffläche. Die überstehenden Enden des eben genannten Trägers sind gegen den Schiebebühnenkörper durch ein aus Winkel- und Flacheisen gebildetes Rahmenwerk abgesteift. Durch letzteres wird, in Verbindung mit dem darauf liegenden Riffelblech, eine Plattform für die zur Bewegung der Schiebebühne erforderlichen Arbeiter geschaffen. Durch die Riffelbleche wird gleichzeitig der eigentlich notwendige Querverband ersetzt. Die Bewegung der Schiebebühne

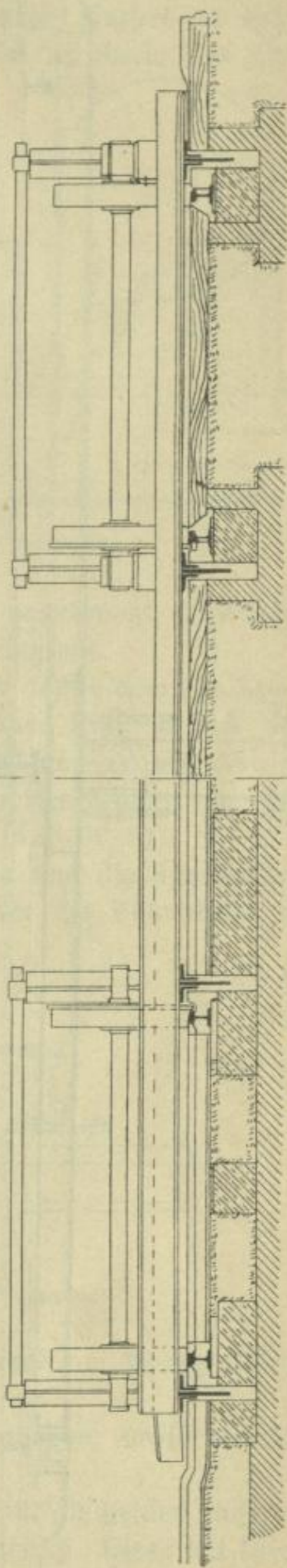


Abb. 61. Schiebebühne ohne Laufgrube für Wagen. Längenschnitt.

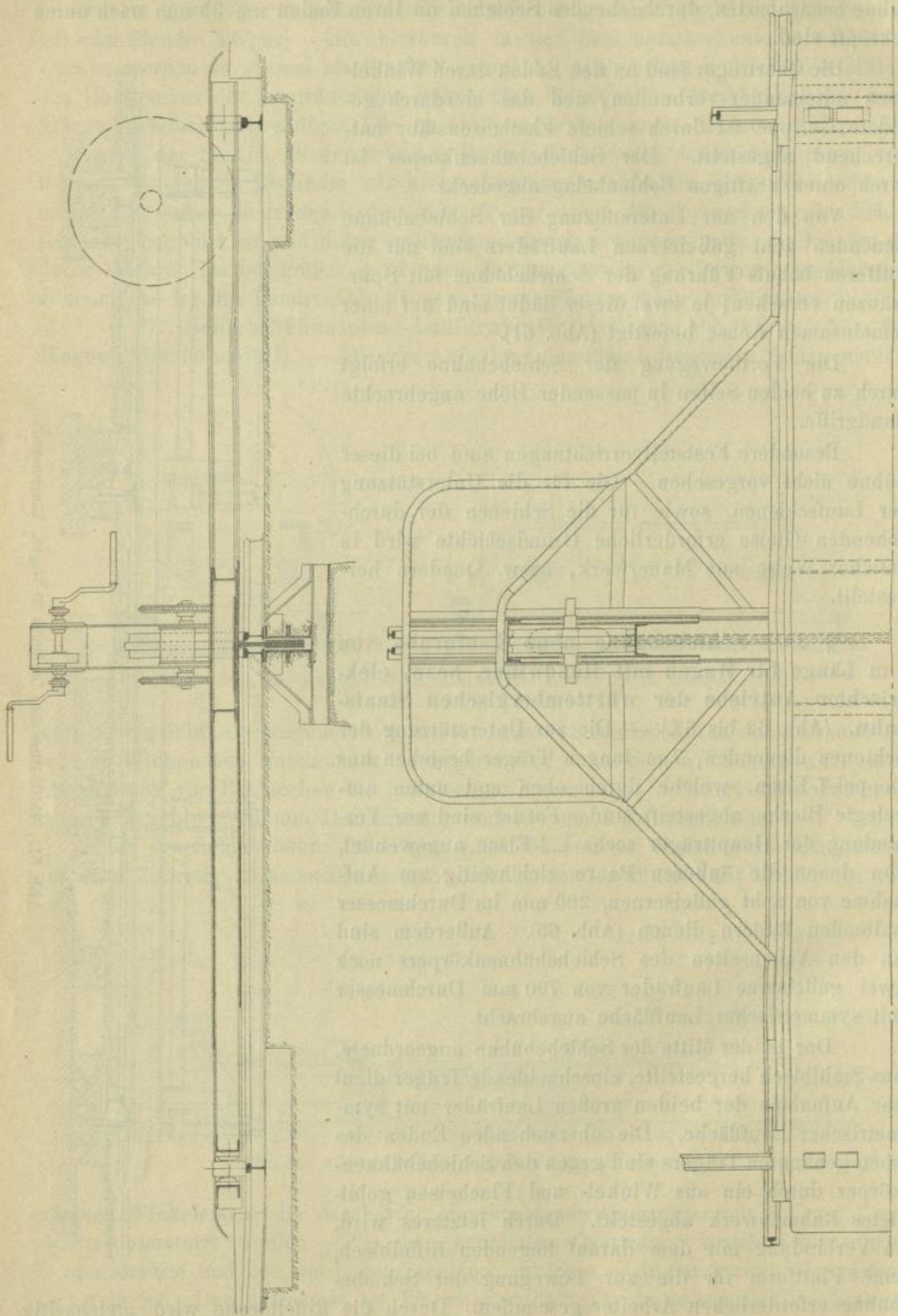


Abb. 62 u. 63. Schiebebühne ohne Laufgrube für Wagen mit Handwinde. Grundriß und Längenschnitt.

erfolgt mittels Handkurbel und Zahnradvorgelege in Verbindung mit einer Übertragung durch Gall'sche Ketten (Abb. 62 bis 64).

Statt dieses eben erwähnten Antriebes von Hand mittels Kurbel ist später elektrischer Antrieb angewendet worden. Für diesen Fall ist an Stelle des einen

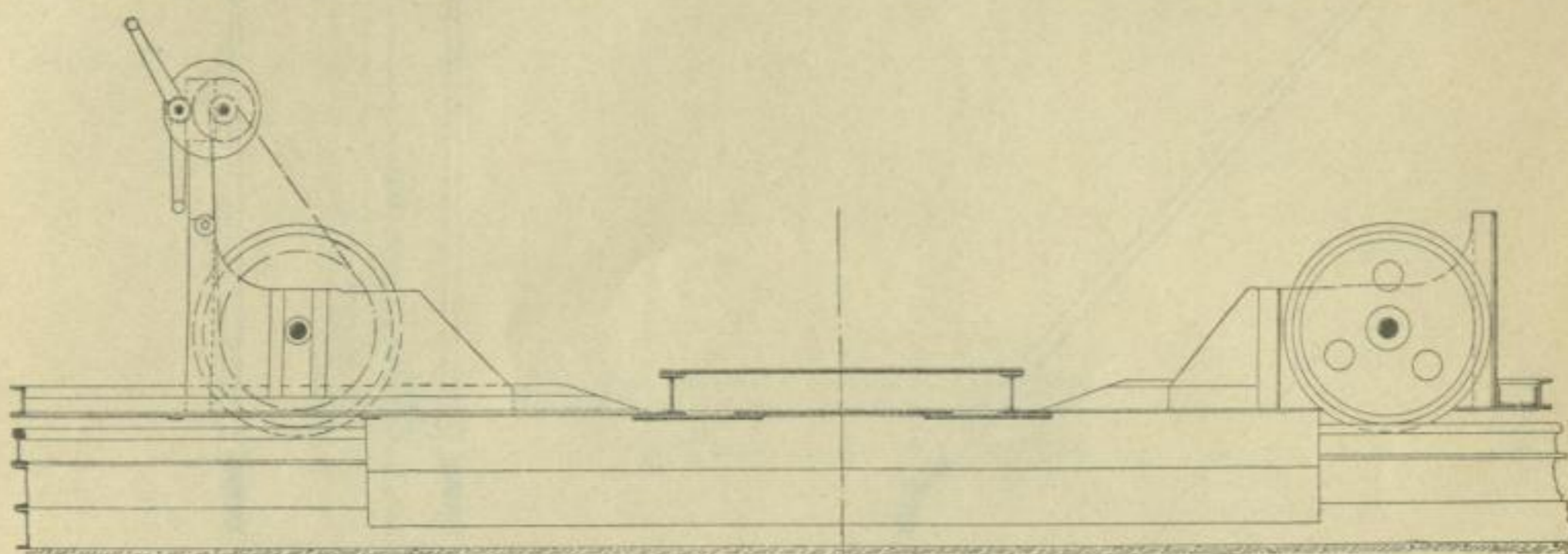


Abb. 64. Schiebebühne ohne Laufgrube für Wagen mit Handwinde. Querschnitt.

Zahnrades ein Schneckenrad auf der oberen Kettenradwelle angebracht, in welches die mit einer Schraube versehene Welle des Elektromotors eingreift.

Der Motor selbst ist in üblicher Weise teils auf der festgelagerten Achse, teils auf Federn angebracht. Die zum Spannen der Gall'schen Kette behufs Vermeidung von Stößen beim Anfahren angebrachte Spannvorrichtung ist aus Abb. 66 ersichtlich. Die Zuleitung und Ableitung des elektrischen Stromes erfolgt von einer oberirdischen Leitung durch die bekannten Rollenabnehmer (Abb. 66, 67).

Zur Erleichterung, bzw. Ermöglichung des Auffahrens sind die durchgehenden Schienen um 70 mm gekröpft. Der Übergang der Räder der Fahrwerke auf

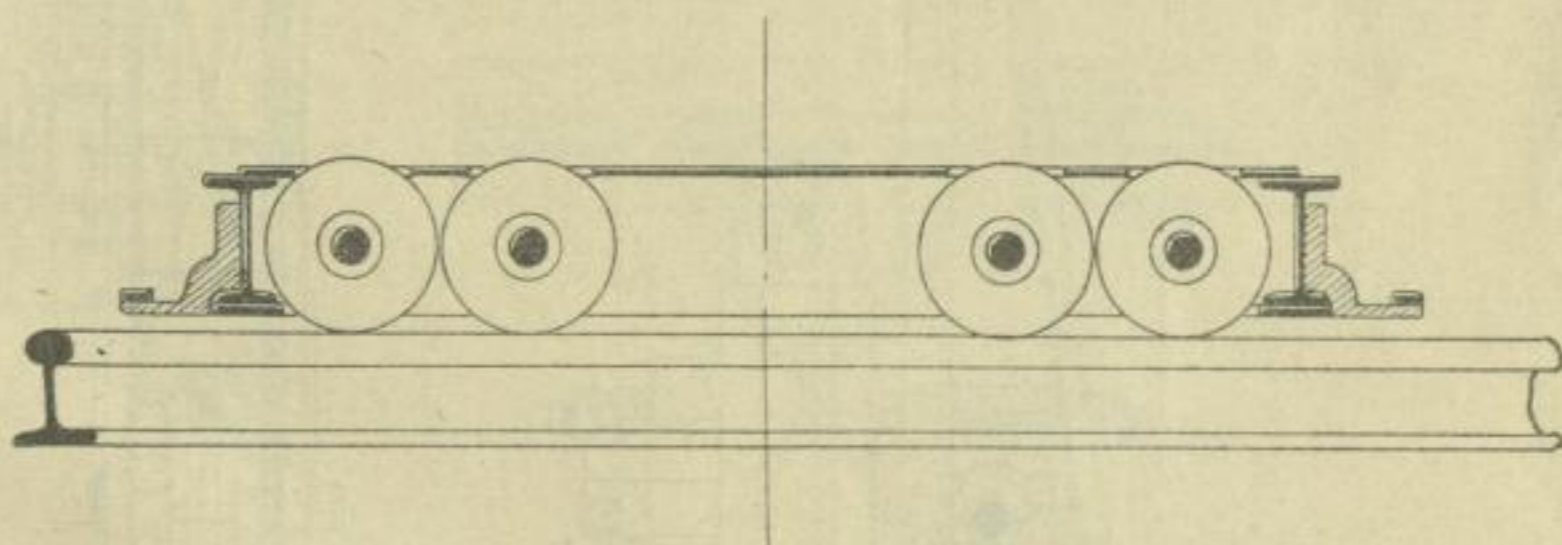


Abb. 65. Schiebebühne ohne Laufgrube für Wagen mit Handwinde. Querschnitt.

die Schiebebühne wird nach Abb. 65 durch gußstählerne Winkel von 28 mm Stärke der Tragschiene vermittelt.

Auch bei dieser Bühne sind besondere Feststellvorrichtungen, sowie sonstige Sicherungen nicht angebracht.

Die Unterstüzung der Laufschiene wird durch Quader für die beiden äußeren, und durch \lfloor -Eisen für die beiden mittleren Laufschiene bewirkt. Diese \lfloor -Eisen bilden gleichzeitig den zur Aufnahme der Hauptquerträger erforderlichen Schlitz.

§ 29. Unversenkte Schiebebühne für Wagen mit elektrischem Antriebe der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Nürnberg. (Abb. 68, 69, 70.) — Der Schiebe-

bühnenkörper besteht zunächst aus zwei 7,6 m langen Quadrateisen von 125 mm \times 125 mm Querschnitt, deren eine Kante dem Radreifenprofil entsprechend abge-

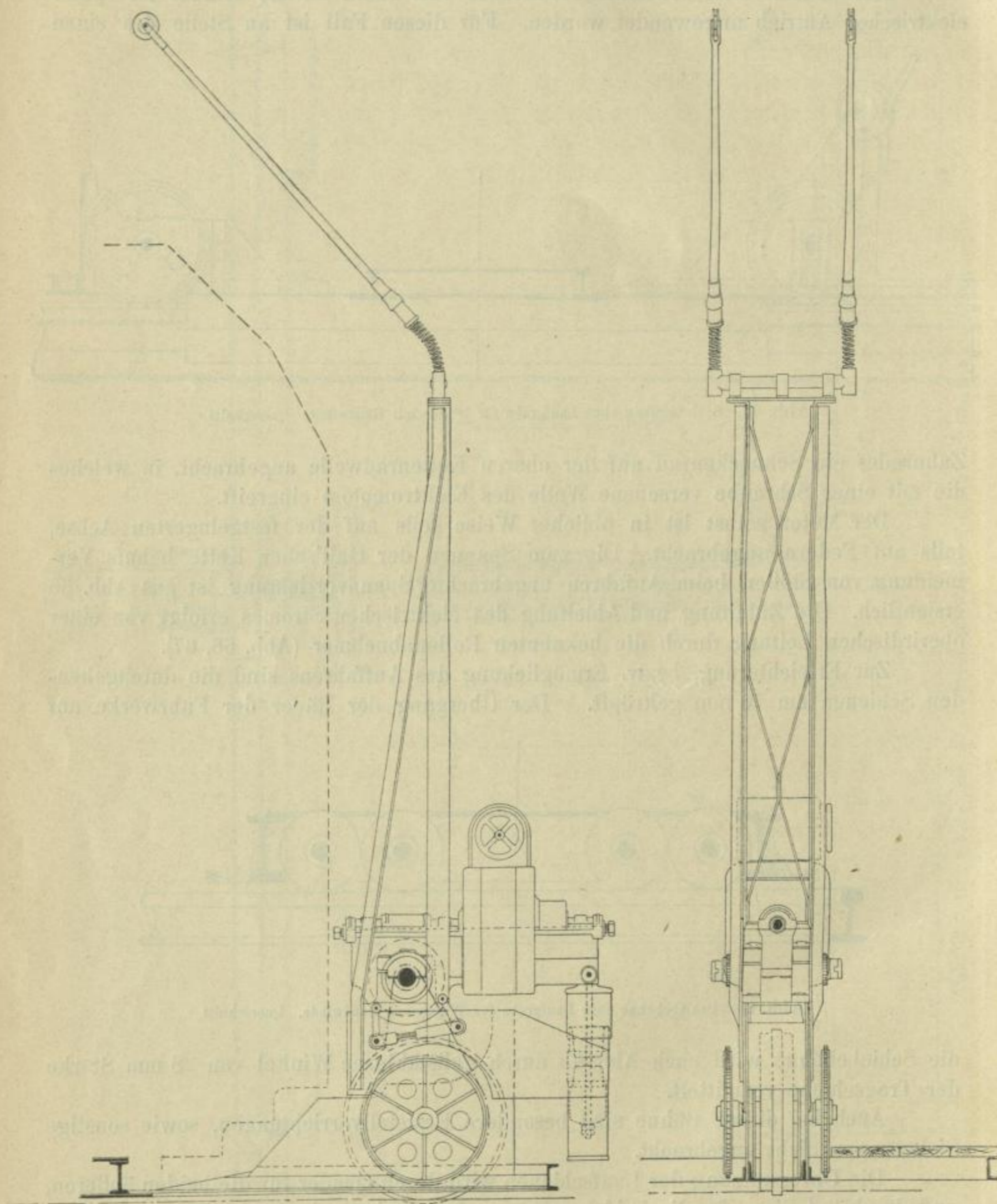


Abb. 66 u. 67. Schiebebühne ohne Laufgrube für Wagen mit elektrischem Antriebe. Spannvorrichtung für die Ketten. Rollenabnehmer für den Strom.

rundet ist. Diese Träger sind in Abständen von 2,26 m durch vier Paar Flach-eisen von etwa 250 mm Breite und 60 mm Höhe gestützt, welche letztere die Lager

der an jedem Paar Flachseisen angebrachten Laufrollen von 300 mm Durchmesser aufnehmen.

Zum Zwecke der Führung der Bühne sind vier nach außen gelegene, mittlere

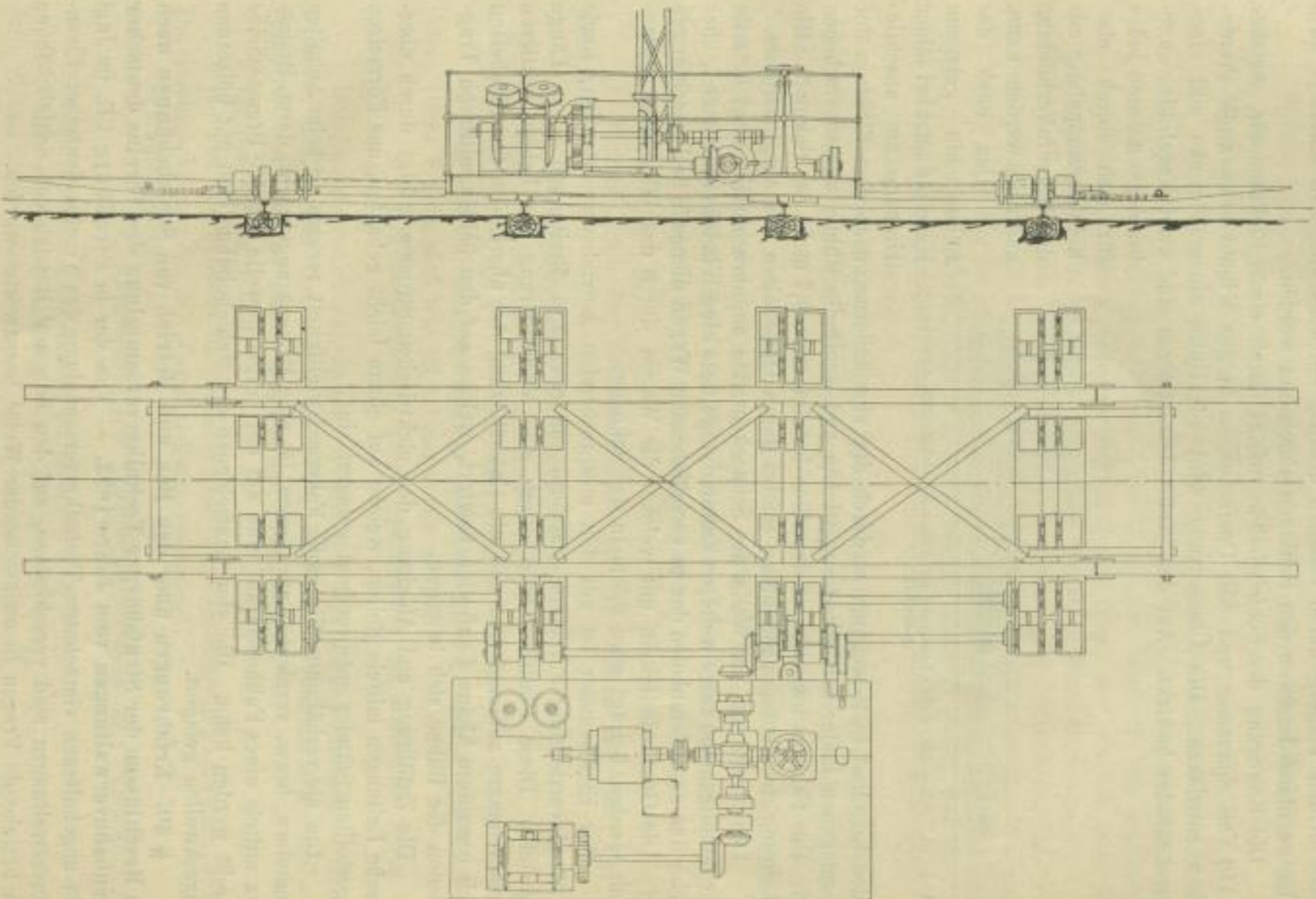


Abb. 68 u. 69. Schiebehöhne ohne Laufgrube für Wagen mit elektrischem Antriebe. Grundriß und Längenschnitt.

Laufrollen mit Spurkränzen versehen. Für die Verstrebung sind schief gelegte Flacheisen angebracht.

Zum Aufbringen der Fahrzeuge auf die Schiebebühne dienen Auflaufzungen, welche an den Trägern durch Laschen drehbar befestigt sind und durch je zwei dreilagige Blattfedern von den Schienen abgehoben werden.

Die Bewegung der Schiebebühne erfolgt durch einen Elektromotor, welcher bei 110 Volt Spannung und 850 Umdrehungen in der Minute etwa zwölf Pferdestärken entwickelt. Die Übersetzung wird mit Hilfe einer Schnecke und eines Schneckenrades bewirkt. Auf der Welle des letzteren sind zwei Kegelräder ange-

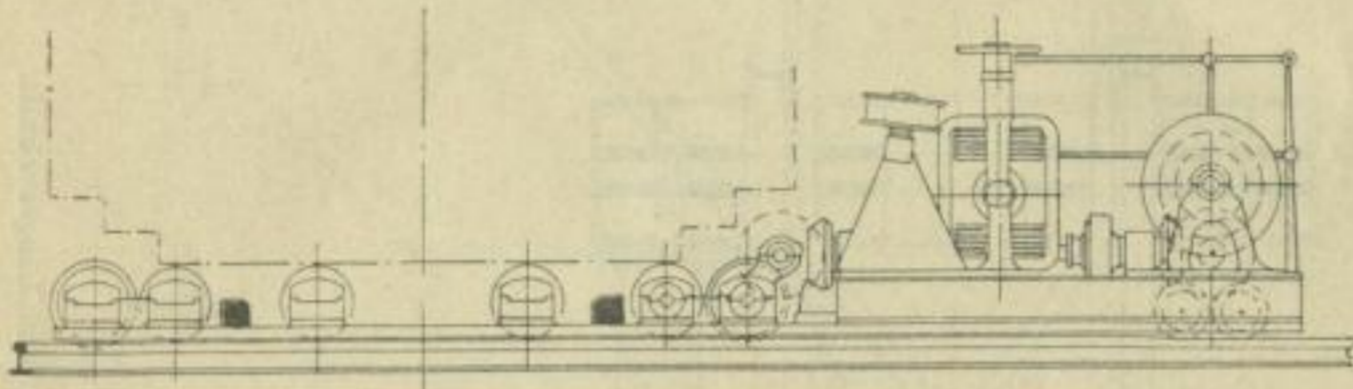


Abb. 70. Schiebebühne ohne Laufgrube für Wagen mit elektrischem Antriebe. Querschnitt.

bracht, von denen jedes für sich durch eine Reibungskuppelung mit dem Motor in Verbindung gebracht werden kann.

Das nach der Bühne hin gelegene Kegelrad setzt bei seiner Drehung ein anschlie-

Bendes Kegelrad in Bewegung, wodurch die vier äußeren, nach dem Elektromotor hin gelegenen Räder der Bühne angetrieben und somit die Bühne selbst verschoben wird. Die Fahrgeschwindigkeit derselben beträgt etwa 0,7 m in der Sekunde. Die Umkehrung der Bewegungsrichtung erfolgt durch Umschalten des Arbeitsstromes.

Das zweite auf der Welle des Schneckenrades angebrachte Kegelrad betreibt unter Zuhilfenahme eines weiteren Zahnradvorgeleges eine Windwerkstrommel, über welche das zum Heranholen der zu verschiebenden Wagen dienende Seil geschlungen wird. Die Geschwindigkeit, mit welcher die Wagen durch das Windwerk herangeholt werden, beträgt etwa 0,3 m in der Sekunde.

Der Elektromotor ist mit den entsprechenden Antriebsvorrichtungen, sowie der Windevorrichtung auf einer Plattform von etwa 2 m Breite und 3,5 m Länge aufgestellt. Diese Plattform wird durch eine Verlängerung der beiden mittleren Flacheisenpaare aufgenommen und die Unterstützung der überhängenden Flacheisen durch besondere kleine Laufrollen bewirkt, welche auf den beiden mittleren Tragschienen der Bühne sich bewegen.

Die Zuführung und Ableitung des elektrischen Stromes erfolgt durch oberirdische Leitungen mittels Rollen, welche auf einem leicht gebauten, aus Formeisen hergestellten Ständer entsprechend gelagert sind.

Um die verhältnißmäßig große Fahrgeschwindigkeit rechtzeitig beim Anhalten vermindern, bezw. vernichten zu können, ist eine Bremse angebracht, deren Bremsklotz mittels eines Fußhebels auf eine auf der Vorgelegewelle sitzende Bremsscheibe gepreßt werden kann. Die vier Laufschiene der Schiebebühne sind auf hölzernen Langschwelen gelagert.

§ 30. Erfahrungen über den Bau und Betrieb von Schiebebühnen nach den Beschlüssen der Straßburger Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen vom Jahre 1893. — Von der in Straßburg i/E. im Juni 1893 abgehaltenen vierzehnten Technikerversammlung des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen sind verschiedene, auf den Bau und Betrieb von Schiebebühnen sich beziehende Fragen in nachstehender Weise beantwortet worden.

1) Gruppe II Nr. 20 ⁵⁾.

Welche neueren Arten von Schiebebühnen ohne versenktes Gleis haben sich für das rasche Ein-, bezw. Ausschalten einzelner Wagen bei Zügen bewährt?

Welche Radstände lassen sie zu?

Welches Wagengewicht tragen sie und, wenn sie von Hand betrieben werden können, mit welcher Arbeiterzahl geschieht dies?

Die Beantwortung lautet:

Schiebebühnen neuerer Bauweise ohne versenktes Gleis mit Handbetrieb sind bei einzelnen Bahnen in Verwendung und haben sich bewährt für einen zulässigen Radstand von 7,5 m, eine Tragkraft von dreizehn bis zwanzig Tonnen und werden von freier Hand mit vier bis sechs Mann und mittels einer Windevorrichtung von zwei Mann betrieben.

Bei der Bauart für 8,2 m Radstand und fünfundzwanzig Tonnen Tragfähigkeit hat sich der Handbetrieb als nicht ausreichend erwiesen.

Die in größerer Anzahl in Anwendung stehenden Schiebebühnen ohne versenktes Gleis mit Dampftrieb sind für einen Radstand von 7,0 m eingerichtet, besitzen fünfundzwanzig Tonnen Tragfähigkeit und haben sich bewährt.

Solche Schiebebühnen neuerer Bauart ohne versenktes Gleis mit Handbetrieb sind in Anwendung bei den württembergischen Staatsbahnen, bei den österreichischen Staatsbahnen, bei der österreichischen Nordwestbahn, bei der Süd-Norddeutschen Verbindungsbahn, bei der badischen Staatsbahn und bei der pfälzischen Eisenbahn, und zwar bei den letzteren beiden Bahnen in größerer Zahl.

Der zulässige Radstand der Wagen beträgt 6,5 bis 8,2 m bei einer Tragkraft der Bühnen von dreizehn bis fünfundzwanzig Tonnen.

2) Gruppe V Nr. 5 ⁶⁾.

a) Welche Arten der Kraftübertragung sind in Anwendung und seit welcher Zeit?

1. Arbeitsübertragung durch Druckwasser?

2. „ „ „ Druckluft?

3. „ „ „ Elektrizität?

b) Wie wird die Kraftübertragung bewerkstelligt auf Schiebebühnen?

Diese Fragen sind wie folgt beantwortet worden:

Bei Schiebebühnen findet Druckwasser zur Zeit noch keine Verwendung.

Der Betrieb von Schiebebühnen mittels des elektrischen Stromes ist in Anwendung in Elberfeld, Tempelhof bei Berlin, Halle und Frankfurt a/M. und zwar vermittelt eines auf der Bühne aufgestellten Elektromotors.

3) Gruppe VII Nr. 7 ⁷⁾.

Wo und mit welchem ökonomischen Erfolge, Lokomotiven gegenüber, werden Dampfschiebebühnen für den Verschubdienst verwendet?

Schlußfolgerung:

Die Anwendung von Dampfschiebebühnen zum Verschubdienst

⁵⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd. 1894, S. 227.

⁶⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd. 1894, S. 341.

⁷⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd. 1894, S. 421.

besteht nur bei einigen Verwaltungen, und da nur in beschränktem Maße für besondere Zwecke.

Vergleichende Kostenberechnungen inbezug auf den Lokomotivbetrieb sind von keiner Verwaltung mitgeteilt.

4) Gruppe VII Nr. 18⁸⁾.

Welche Erfahrungen liegen vor über den mechanischen Betrieb von Schiebebühnen mittels Preßwasser, Preßluft und elektrischer Kraftmaschinen?

Durch welche Mittel wird bei Verwendung von Preßwasser das Einfrieren verhindert?

Diese Frage ist dahin beantwortet, daß für Schiebebühnen von den drei angegebenen Betriebsarten nur der elektrische Betrieb angewendet wird und zwar wird folgendes erwähnt:

Der mechanische Betrieb von Schiebebühnen mittels elektrischer Kraftmaschinen mit Stromstärken von 25 bis 30 Ampère und Spannungen von 120 bis 200 Volt hat sich als zuverlässig erwiesen.

§ 31. Die in den Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands vom 5. Juli 1892, in der Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands vom 5. Juli 1892, sowie in den Technischen Vereinbarungen des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen nach den Beschlüssen der Berliner Vereinsversammlung vom Jahre 1896 enthaltenen hierher gehörigen Bestimmungen.

a) Normen für den Bau und die Ausrüstung der Haupteisenbahnen Deutschlands.

b) Betriebsordnung für die Haupteisenbahnen Deutschlands.

§ 3.⁵ Die Hauptgleise dürfen nicht durch Schiebebühnen mit versenkten Gleisen unterbrochen sein.

c) Technische Vereinbarungen.

§ 45.¹ Die Hauptträger der Lokomotivschleibebühnen sollen aus gewalztem oder geschmiedetem Eisen oder Stahl hergestellt sein. Für Wagen sind hölzerne Schiebebühnen zulässig.

² Bei Schiebebühnen mit versenkten Gleisen sind die Gruben möglichst flach und höchstens 500 mm tief herzustellen.

³ In Hauptgleisen sind Schiebebühnen mit versenkten Gleisen unzulässig, außer an den Enden derselben.

Dieser letzte Absatz Nr. 3 ist bindend.

⁸⁾ Organ f. d. Fortschr. d. Eisenbahnw., XI. Ergänz.-Bd. 1894, S. 451.

Litteratur.

Drehscheiben.

- Heusinger von Waldegg. Handbuch für Spezielle Eisenbahntechnik, Band I, Kapitel XII. 4. Auflage. Leipzig 1877.
- Fränkel. Schiebebühnen und Drehscheiben. Prag 1877.
- Meyer, Georg. Grundzüge des Eisenbahnmaschinenbaues, Band III. Berlin 1886.
- Dr. Röhl. Encyklopädie des gesamten Eisenbahnwesens, Band III, S. 1115. Wien 1891.
- Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens:
- Achsdrehscheibe. 1883, S. 150.
- Bewegliche Drehscheiben auf dem Bahnhofe St. Lazare in Paris. 1888, S. 206.
- Über Neuerungen an Drehscheiben. XI. Ergänzungsband: Straßburger Beschlüsse 1893, S. 451.
- Centralblatt der Bauverwaltung:
- Wasserkraftdrehscheibe für Lokomotiven in Frankfurt a/O. 1886, S. 491.
- Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure:
- Cox, Über den elektrischen Antrieb von Drehscheiben und Schiebebühnen. 1895, S. 722.
- Revue générale des chemins de fer:
- Pont tournant de 17,06 m en usage à la Compagnie du Nord. 1886 II, S. 267.
- Dampfdrehscheibe der Französischen Nordbahn von 14 m Durchmesser. 1889 II, S. 224.
- Plaque tournant pour chariot roulant sans fosse. 1894 I, S. 87; Taf. IX.
- Railroad Gazette:
- Drehscheibe mit Preßluftantrieb. 1889, S. 189.
- Locomotive turntable of 60' length. 1890, S. 138.
- Standard turntable. 1892, S. 101.
- Steam driven turntable. 1892, S. 685.
- The evolution of the railroad turntable. 1893, S. 103, 164, 184.
- (Eingehende Besprechung der in Nordamerika gebräuchlichen Bauarten von Drehscheiben und deren Einzelteile.)
- Le génie civil:
- Porte de garde du pont tournant de Point Street à Providence (U. S. A.). 1888/89, S. 210.
- Nouvelle disposition de transformation d'une plaque tournante de petit diamètre à une plaque de diamètre plus grand. 1896, S. 349.
- Engineering:
- Lokomotivdrehscheibe mit Dampftrieb. 1883, Bd. 36, S. 45.
- Locomotive turntable for the Paris and Orleans Railway. 1889 II, S. 573. (Ohne Grube mit außerhalb liegenden Trägern.)
- Gearing for extension rails of turntables. 1890 I, S. 405.
- Lokomotivdrehscheibe auf der Pariser Weltausstellung. 1895, Bd. 48, S. 578.
- Engineering News:
- A wrought iron turntable. 1890, S. 9.
- The Engineer:
- Fifty-five feet surface turntable. 1895 I, S. 137.
- American centre bearing turntable. 1896 II, S. 479.

Schiebebühnen.

- Heusinger von Waldegg. Handbuch für Spezielle Eisenbahntechnik, Band I, Kapitel XII. 4. Auflage. Leipzig 1877.
- Fränkel. Schiebebühnen und Drehscheiben. Prag 1877.
- Meyer, Georg. Grundzüge des Eisenbahnmaschinenbaues, Band III. Berlin 1886.
- Dr. Röhl. Encyklopädie des gesamten Eisenbahnwesens, Band VI, S. 2871. Wien 1894.
- Handbuch d. Ing.-Wissensch. V. 3.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens:

Seilschiebebühne in der Hauptwerkstätte Tempelhof. 1883, S. 64.

Elektrisch betriebene Schiebebühne der Pennsylvania-Bahn zu Altoona. 1889, S. 248.

Schiebebühne mit elektrischem Antriebe zu Fitchburg. 1890, S. 195.

Über die neueren Arten von Schiebebühnen ohne versenktes Gleis. XI. Ergänzungsband: Straßburger Beschlüsse 1893, S. 227, 341, 351, 421.

Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen:

Schiebebühne mit elektrischem Antriebe in Tempelhof. 1891, Bd. II, S. 226.

Revue générale des chemins de fer:

Chariot transbordeur pour wagons de voie de 1 m. 1888 I, S. 142.

Chariot à vapeur de 14 m de longueur etc. 1888 I, S. 213.

Chariot transbordeur sans fosse pour voitures et wagons. 1889 II, S. 161; 1894 I, S. 87.

Chariots transbordeurs des quais de l'Escaut à Anvers. 1894 I, S. 92.

Railroad Gazette:

Transfer tables on the Pennsylvania Railroad. 1889 I, S. 189.

Electric transfer table. 1889 I, S. 799.

Portefeuille économique des machines:

Chariot transporteur avec plaque tournante (mit hydraulischem Antrieb). 1890, S. 1.



Sachverzeichnis.

Die Zahlen geben die Seite an.

- A**blenkungsvorrichtung (Zungen-
vorrichtung, Wechsel, Weiche
im engeren Sinne) 3.
Abzweigung eines Gleises aus
der Geraden 125, 130; aus dem
Bogen 131.
Anfang einer Weiche 4.
Anschlagschiene siehe Backen-
schiene.
Armtelegraph für Weichen 49.
Aufschneiden eines Wechsels
(Weiche) 14.
Ausrückvorrichtung eines Wech-
sels siehe Stellvorrichtung.
- B**ackenschiene des Wechsels 18,
23.
Bender's Weichensignal 47, 48.
Bewegungsvorrichtungen f. Dreh-
scheiben 157.
— für Schiebebühnen 175.
— Weichen 40, 44.
Bewegungswiderstand der Dreh-
scheiben 155.
— der Schiebebühnen 175.
Blauel's Weiche 7, 16.
Blockherzstück aus Schalenguß
78; aus Gußstahl 80; der österr.
Nordwestbahn 79; der österr.
Nordbahn 80.
Blockkreuzstück der preuß.
Staatsbahnen 84.
Bobertag's Druckschiene 55.
Büssing's Vorrichtung, die glei-
tende Reibung auf den Gleit-
stühlen der Wechselzungen zu
verringern 39.
Buresch's Drehscheibe 148.
- C**hillingworth's Wechsel (Weiche)
9.
Clauß's Weichenschloß 58.
Coughlin's Drehschienen-Herz-
stück 71.
Curr's Flachschiennenweiche 2, 3.
— Zungenwechsel 3.
- D**ampfbetrieb der Drehscheiben
157, 160.
— der Schiebebühnen 176.
De Serres's Druckschiene 55.
Distanzpunkt siehe Merkzeichen.
Doppelherzstück (Kreuzstück),
Begriff 73.
— mit beweglichen Stücken 75,
85.
— Ausführung 82.
— der bayer. Staatsbahnen 83.
— der preuß. Staatsbahnen 84.
— für Kreuzungsweichen 84.
— Vergleich zwischen den Bau-
arten 86.
Doppelkreuzung, Begriff 6.
— allgemeine Anordnung 72.
Doppelweichen (dreigleisige Wei-
chen), Allgemeines 4.
— einseitige 5.
— symmetrische 4.
— verschränkte 5.
— zweiseitige 4.
— Berechnung derselben 112.
— Grundmaße für die Mittel-
linien 124.
— Stellvorrichtung derselben 40.
Drehbäume zum Bewegen der
Drehscheiben 157, 158.
Drehscheiben, Allgemeines 142.
— für Achsen 143, 144.
- Drehscheiben für Wagen 143, 148.
— für Lokomotiven 143, 152.
— Bewegungsvorrichtung für
dieselben: Drehbäume 157, 158;
Handwinden 157, 158; Dampf-
windevorrichtungen 157, 160;
Vorrichtungen zum Preß-
wasserbetrieb 157, 160; Vor-
richtungen zum elektrischen
Betrieb 157, 162.
— Bewegungswiderstand 155.
— Erfahrungen über deren Be-
trieb 169.
— Feststellvorrichtungen 164.
— Geschwindigkeit 157.
— Größe 143.
— Grube für die Drehscheiben
166.
— Gründung 166.
— Herstellung 144.
— Signaleinrichtungen 164.
— Unterstützung des Drehschei-
benkörpers 144.
Drehstuhl (Wurzelstuhl) einer
Wechselzunge 28.
— der bayer. Staatsbahnen 32.
— der Kaiserin Elisabeth-Bahn
29.
— der Kaiser Ferdinands-Nord-
bahn 29.
— der Köln-Mindener Bahn 31.
— von Kohn 33.
— der österr. Nordwestbahn 33.
— der österr. Staatsbahnen 31.
— der preuß. Staatsbahnen 33.
Dreigleisige Weiche (Doppel-
weiche) 4.
Druckschiene, zur Erzielung des
Wechselschlusses und zur Ver-

- hütung unzeitigen Umstellens des Wechsels 53, 61.
- Druckschiene von Bobertag 55.
- von De Serres 55.
 - von Hohenegger 54.
 - von Jüdel 55, 56.
 - von Paravicini und Clement 53.
 - von Pollitzer 55.
 - von Saxby und Farmer 55, 56.
 - von Sieler 56.
- E**ibach's Weichenschloß 58.
- Einfache Weiche, Begriff 3.
- Normalweiche: Rechts- und Linksweiche 4.
 - Zweibogenweiche 4.
 - Berechnung 94.
 - Grundmaße für die Mittellinien 123.
 - Stellvorrichtung derselben 40.
- Einfallklinke bei Drehscheiben 164.
- Einschlagende Wechselzunge 23.
- Elektrischer Betrieb der Drehscheiben 157, 162.
- der Schiebebühnen 176.
- Englische Weiche siehe Kreuzungsweiche.
- F**ahrgeschwindigkeit in Weichen 97.
- der Schiebebühnen 175.
- Federherzstück 68.
- Federn der Wechselzungen 25.
- Flügelschiene (Knie-, Hornschiene) 62.
- Flügeltelegraph für Weichen 49.
- Fühlschiene als Weichensicherungsvorkehrung 61.
- G**abelung eines Gleises 125.
- Gasmotorenbetrieb der Schiebebühnen 176.
- Gegengewicht, einfach und doppelt wirkendes an der Stellvorrichtung der Weichen 40.
- Gesamtlänge einer Weiche 109.
- Gleisentwicklung mittels Weichen.
- bei Abzweigung aus der Geraden 125, 130.
 - bei Abzweigung aus dem Bogen 131, 134.
- Gleiskreuzung 62.
- Gleisverbindung mittels Weichen 123.
- mittels Drehscheiben 168.
- Gleisverschlingung 62.
- Gleitstuhl (Gleitplatte), Arten desselben 35.
- der Kaiser Ferdinands-Nordbahn 37.
 - der österr. Staatsbahnen 37.
 - Reinigen und Schmieren der Gleitfläche 38.
- Götz's Weichenschloß 58.
- Grube für Drehscheiben 166.
- für Schiebebühnen 170.
- Grundmaße für die Mittellinien 123.
- Gußeisenherzstück mit aufgesetzten Stahlschienen 81.
- H**albstellung des Wechsels 22, 46, 49.
- Handbetrieb der Drehscheiben 157, 158.
- der Schiebebühnen 176.
 - der Weichen 40.
- Hauptgleis (Stammgleis) einer Weiche 3.
- Hebelvorrichtung zum Stellen des Wechsels 40.
- Herzstück einer einfachen Kreuzung 62.
- mit Spurkranzauflauf 65.
 - mit beweglichen Knieschienen 67.
 - mit beweglicher Herzstückspitze 68.
 - Ausführung desselben 75, 78, 80, 81.
 - Vergleich der Bauarten 86.
- Herzstückspitze einer einfachen Kreuzung 62.
- Herzstückwinkel (Kreuzungs-, Weichenwinkel) 63.
- Hohenegger's Doppelherzstück (Kreuzstück) mit beweglichen Teilen 75, 85.
- Druckschiene 54.
- Hornschiene (Knie-, Flügel-schiene) 62.
- Hui's Verriegelung des Wechsels 56.
- J**äger's Weichensignal 47.
- Industrieweiche siehe Kletterweiche.
- Jüdel's Druckschiene 55, 56.
- K**letterweiche, Allgemeines 3, 7.
- Kreuzung derselben 70.
 - Wechsel derselben 15.
 - von Blauel 7, 16.
 - von Scheffler 7, 16.
 - von M. Schmid v. Schmidfelden 17.
 - von Wharton 7, 16.
 - von William 7, 17.
- Knieschiene einer einfachen Kreuzung 62.
- einer Doppelkreuzung 72.
- Knotenpunkt einer Weiche 123.
- Kohn's Drehstuhl (Wurzelstuhl) 33.
- Weichenverschluß 58.
- Kontrollweichenverschluß 58.
- Kreuzdrehscheibe 143.
- Kreuzscheibe 47.
- Kreuzstück (Doppelherzstück) einer Doppelkreuzung 73.
- mit beweglichen Teilen 75, 85.
 - Ausführung desselben 82.
 - Vergleich der Bauarten 86.
 - der bayer. Staatsbahnen 83.
 - der preuß. Staatsbahnen 84.
 - für Kreuzungsweichen 84.
- Kreuzung, einfache 4, 62.
- für Kletterweichen 70.
 - doppelte 6, 72.
- Kreuzungsgerade 62, 109.
- Kreuzungspunkt, mathematischer 62.
- Kreuzungsverhältnis 63.
- Kreuzungsweiche, Allgemeines 3, 6.
- Berechnung derselben 116.
 - Doppelkreuzung derselben 84.
 - Erfahrungen mit denselben 118.
 - Grundmaße für die Mittellinien 125.
 - Signal von Jäger 48.
 - Stellvorrichtung für solche 44.
- Kreuzungswinkel (Weichen-, Herzstückwinkel) 63.
- Kugeldrehscheibe von Weickum 144, 145, 148.
- Kurbelvorrichtung zum Stellen des Wechsels 44.
- Kurvenweiche siehe Zweibogenweiche.
- L**ademann's Weichensignal 49.
- Langschwelen als Schienenunterlagen in Weichen 90.

- Lauffläche eines Rades 18.
 Laufkreis eines Rades 18.
 Lenkstange (Schubstange) eines Wechsels 38.
 Linksweiche 4.
- M**athematischer Kreuzungspunkt 62.
 Merkzeichen zwischen zusammenlaufenden Gleisen 127.
- N**ormalweiche, einfache Weiche (im geraden Hauptgleis) siehe daselbst.
 Nutzbare Länge der Bahnhofs-
 gleise 127.
 — gleiche bei Parallelgleisen 130.
- P**arallelgleise bei Drehscheiben 168.
 Paravicini und Clement's Druckschiene 53.
 Paßschienenstück in Weichen 103, 104, 106, 109, 112.
 Paulus's einfaches Herzstück mit beweglichen Knieschienen 67.
 Plattenweiche 92.
 Pollitzer's Druckschiene 55.
 — Vorschläge, die Reibung auf den Gleitstühlen zu vermindern 39.
 Preßwasserbetrieb der Drehscheiben 157, 160.
 — der Schiebebühnen 176.
- Q**uerschwellen als Schienenunterlagen in Weichen 90.
- R**adlenker (Zwangsschiene) bei der einfachen Kreuzung 4, 62, 69.
 — bei der Doppelkreuzung 73.
 — Ausführung 81, 83.
 Rechtsweiche 4.
 Richter's Weichenverschluß 58.
 Riegel an Drehscheiben 164.
- S**axby und Farmer's Druckschiene 55, 56.
 Schabella's Weichenschloß 58.
 Scheffler's Weiche 7, 16.
 Scheibensignal für Weichen 46.
 Schiebebühnen, Allgemeines 170.
 — Bau derselben 172.
 — Bewegungsvorrichtung für dieselben 175.
- Schiebebühnen, Bewegungswiderstand 175.
 — Erfahrungen über deren Bau und Betrieb 190.
 — Führung derselben 174.
 — Geschwindigkeit 175.
 — Grube 170.
 — Gründung 174.
 — Sicherungseinrichtungen 174.
 — Unterstützung 172.
 — mit Laufgrube für Achsen 117.
 — m. L. für Wagen 177.
 — m. L. für Lokomotiven ohne Tender 178.
 — m. L. für Lokomotiven samt Tender 180.
 — ohne Laufgrube, Allgemeines 183.
 — o. L. für Achsen 184.
 — o. L. für Wagen 185, 187.
- Schiefstellung der Schienen innerhalb des Wechsels 39.
 Schienenherzstück 75.
 — der bayer. Staatsbahnen 77.
 — der Midlandbahn 77.
 — Erfahrungen 89.
 Schienenkreuzstück 82.
 — der bayer. Staatsbahnen 83.
 Schienenunterlagen innerhalb der Weichen 90.
 Schleppwechsel mit einfachen Schubschienen 8.
 — mit doppelten Schubschienen 9.
 — von Chillingworth 10.
 — von Wohnlich 10.
 — der Bahn von Magdeburg nach Leipzig 11.
 Schmid v. Schmidfelden's Kletterweiche 17.
 Schnebel's Weichenverschluß 58.
 Schraubenverschluß für Wechsel 58.
 Schubschienen der Schleppwechsel 8, 9.
 Schubstange (Lenkstange) eines Wechsels 38.
 Sicherheitswechsel, selbstwirkender 14.
 Sieler's Druckschiene 56.
 Spitzschienenwechsel mit festen Spitzschienen 12.
 — mit beweglichen Spitzschienen 13.
 — Spurerweiterung innerhalb der Weiche 20.
- Spurkranzaufbau bei Herzstücken 65.
 — bei Kreuzstücken 75.
 Spurkranzdicke neuer und abgenutzter Radreifen 19.
 Spurkranzrinne am Wechsel 18.
 — bei der Kreuzung 69, 74.
 Stammgleis einer Weiche 3.
 Stellvorrichtung für einfache und doppelte Weichen: Hebelvorrichtungen 40, Kurbelvorrichtungen 44.
 — für Kreuzungsweichen (englische Weichen) 44.
 Sterndrehscheibe 143.
 Strahlengleise bei Drehscheiben 168.
 Symmetrische Doppelweiche 4, 116.
- T**ellerdrehscheibe 143.
 Thüringischer Weichenverschluß 58.
- Ü**berhöhung des äußeren Schienenstranges im Weichenbogen 97, 98.
- Unterschlagende Wechselzunge 23.
- V**erschränkte Doppelweiche 5.
- W**echsel (Weiche im engeren Sinne, Ablenkungs-, Zungen-
 vorrichtung), Begriff 3.
 — verschiedene Formen 8.
 — mit Schubschiene (Schleppwechsel) 8.
 — mit festen Spitzschienen 12.
 — mit beweglichen Spitzschienen (Zungenwechsel) 13.
 — mit beweglichen Backenschienen 15.
 — für Kletterweichen 15.
 Wechselzunge, Bearbeitung 24.
 — Befestigung am Wurzelende 26, 27.
 — Grundriß 18.
 — Halbstellung 22, 46.
 — Querschnitt 23, 24.
 — Unterstützung durch Gleitstühle 35.
 — Verbindung unter einander und mit der Stellvorrichtung 35.
 — Verlaschung 26, 27.

- Wechselzunge, Zapfenbefestigung 28.
 Weichen, Arten 1.
 — Anfang und Ende 4.
 — Berechnung derselben 17.
 — Konstruktion 8.
 Weichenbogen 4.
 Weichenbüschel 130.
 Weichenkrümmungen 98.
 Weichenschloß 58.
 Weichenschwellen 90.
 Weichensicherungsvorkehrungen, Signalvorrichtungen 45, 46, 49.
 — Druckschienen 53, 61.
 — Weichenverschlüsse 57.
 Weichenstraßen 126.
 Weichenverschlingung 6.
 Weichenwinkel (Kreuzungs-, Herzstückwinkel) 63.
 Weickum's Kugeldrehscheibe 144, 145, 148.
 Wharton's Kletterweiche 7, 16.
 William's Kletterweiche 7, 17.
 Windevorrichtung für Drehscheiben 157.
 — mit Dampftrieb 160.
 — mit Handtrieb 158.
 Windevorrichtung für Schiebepöhlen 176.
 Wohnlich's Schleppwechsel 10.
 Wood's Herzstück mit beweglichen Knieschienen 67.
 Wurzelstuhl siehe Drehstuhl.
 Zapfenbefestigung der Wechselzungen 28.
 — der bayer. Staatsbahnen 32.
 — der Kaiserin Elisabeth-Bahn 29.
 — der Kaiser Ferdinands-Nordbahn 29.
 — von Kohn 33.
 — der Köln-Mindener Bahn 31.
 — der österr. Nordwestbahn 33.
 — der österr. Staatsbahnen 31.
 — der preuß. Staatsbahnen 33.
 Ziegler's Doppelweiche 5.
 Zungenvorrichtung (Wechsel, Weiche im engeren Sinne) 3.
 Zungenwechsel 13.
 Zungenwurzel 18.
 Zwangrinne eines Kreuzstückes 74.
 Zwangsschiene (Radlenker) bei der einfachen Kreuzung 4, 62, 69.
 — bei der Doppelkreuzung 73.
 — Ausführung 81, 83.
 Zweibogenweiche (einfache Weiche im gekrümmten Hauptgleis, Kurvenweiche), Begriff 4.
 — Berechnung 94.
 — Grundmaße der Mittellinien 124.
 Zweiseitige Doppelweiche 4.
 — (beiderseitige) Kreuzungsweiche 6.
 — Zweibogenweiche 4.

Berichtigungen.

- S. 14, Fußnote 18 lies III. Ergänz.-Bd., 2. Abt. statt III. Ergänz.-Bd. 2., Abt.
 S. 112 in Abb. 68 lies 7,998 statt 7,898.

745

Weichen

Gesamtschnittzeichnung
1898 v. W. Sch.

Baujahr der Signalanordnungen T. Bauk. Eisenbahnen

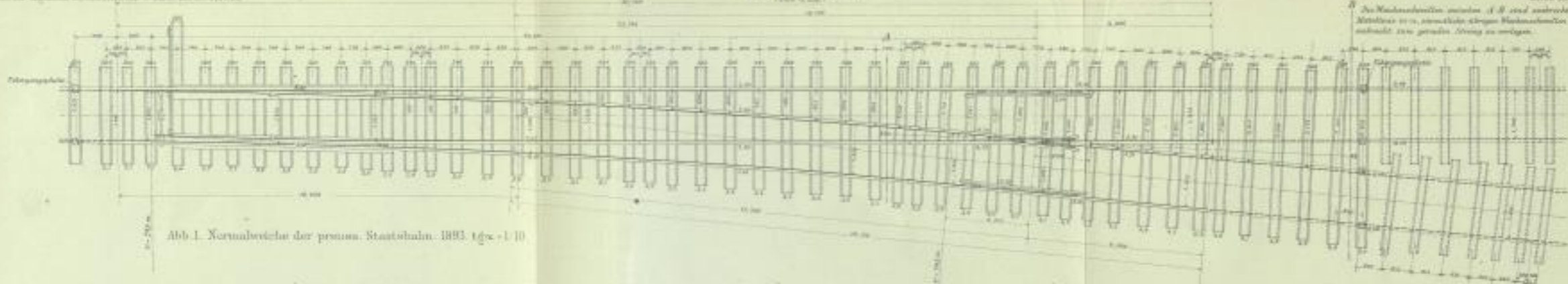


Abb. 1. Normalweiche der preuss. Staatsbahn 1893. 1/2 x - 1 10

Abb. 2. Doppelweiche der bayr. Staatsbahn 1896, 1894. 1/2 x - 1 30. Zwischenkreuzung 1-0-05

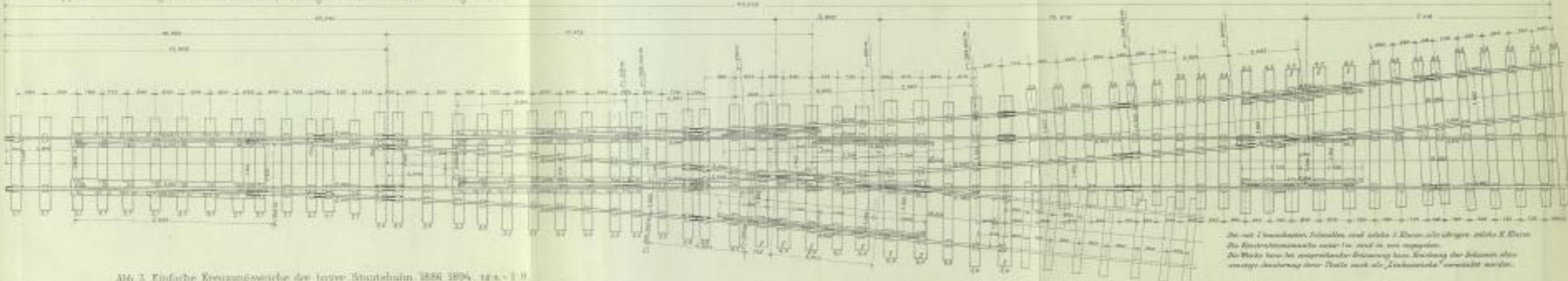
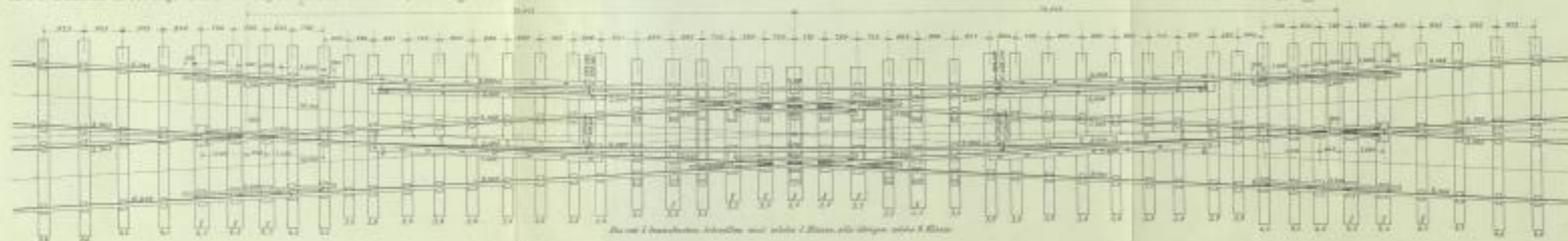


Abb. 3. Einfache Kreuzungswende der bayr. Staatsbahn 1881, 1894. 1/2 x - 1 11



Ein. Bauk. v. T. Bauk. Eisenbahnen

Geig. v. W. Schmitt, Leipzig



SLUB

Wir führen Wissen.



TECHNISCHE UNIVERSITÄT
CHEMNITZ

