DEUTSCHE REICHSBAHN

STELLWERKS- UND BLOCKANLAGEN

HEFT I

MECHANISCHE SICHERUNGSEINRICHTUNGEN

FACHBUCHVERLAG GMBH · LEIPZIG

Herausgegeben von der Lehrmittelstelle der Deutschen Reichsbahn

Stellwerks- und Blockanlagen

HEFT 1 Mechanische Sicherungseinrichtungen

6., neubearbeitete Auflage

FACHBUCHVERLAG GMBH LEIPZIG 1952

Bestell-Nr. K 01007

Satz und Druck: III/23/3 · J. Schmidt, Markneukirchen i. Sa.

Veröffentlicht unter der Lizenznummer 114-210/57/52 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der Deutschen Demokratischen Republik

VORBEMERKUNG

Der Fünfjahrplan stellt der Eisenbahn innerhalb des Verkehrswesens große Aufgaben. Diese sind nur zu bewältigen, wenn unsere Eisenbahner den Anforderungen ihres Dienstes vollauf gewachsen sind und die Bedeutung ihrer Arbeit im Rahmen der Wirtschaft der Deutschen Demokratischen Republik kennen.

Das Ministerium für Verkehr sieht deshalb in der fachlichen und gesellschaftlichen Schulung der Eisenbahner eine vordringliche Verpflichtung. Ihrer Erfüllung dient u. a. auch die „Fachbuchreihe für Eisenbahner", herausgegeben von der Lehrmittelstelle der Deutschen Reichsbahn.

Diese Fachbücher sollen auf knappem Raum Wesen und Zweck der für jede Fachsparte in Frage kommenden Einrichtungen und Vorschriften erläutern und zu verständnisvoller Benutzung anregen.

Innerhalb der Fachbuchreihe besteht zur gesellschaftswissenschaftlichen Untermauerung eine besondere Themengruppe. Denn es geht nicht allein darum, gute Fachkräfte heranzubilden. Es ist notwendig, daß sich jeder Eisenbahner auch mit der fortschrittlichen Literatur auf dem Gebiet der Gesellschaftswissenschaft beschäftigt. Erst dann wird er sich seiner Stellung als wichtiges Glied in der Gesellschaft bewußt; er wird das richtige Verhältnis zu seiner Arbeit bekommen und verantwortungsbewußt alle ihm gestellten Aufgaben lösen.

Die verschiedenen Stoffgebiete der Fachbuchreihe sind in kurze, in sich abgeschlossene Abhandlungen aufgegliedert. So können sich vor allem die Nachwuchskräfte, ihrer fortschreitenden Ausbildung entsprechend, die Fachbücher einzeln beschaffen und sie nach und nach zu einer Sammlung vereinigen.

Das vorliegende Fachbuch ist bestimmt für

den sicherungs- und fernmeldetechnischen A-Dienst,
den sicherungs- und fernmeldetechnischen B-Dienst,
Signalwerkführer.

Darüber hinaus empfiehlt sich das Studium des Stoffgebietes für Besucher der Fachkurse der IGE und der Fachschulen sowie für Modelleisenbahner. Dem Praktiker möge das Buch zum Nachschlagen und Wiederholen dienen und darüber hinaus dem Lehrer und Dienststellenleiter einen Anhalt im Unterricht geben.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Vorbemerkung III

Verzeichnis der Abbildungen VI

I. Abschnitt: **Allgemeines und Einteilung der Stellwerke** . . . 1

II. Abschnitt: **Handverschlüsse mit Zubehör** 4

1. Weichenschloß 5
2. Riegelschloß 9
3. Zungensperre 10
4. Weichenbockschloß 12
5. Gleissperrenschloß 13
6. Gekuppelte Schlösser 16
7. Schlüssel, Schlüsselbretter und Schlüsselkasten 19

III. Abschnitt: **Leitungen für Riegel- und Stelleinrichtungen** . . 23

1. Gestängeleitungen und Ausgleichhebel 25
2. Drahtzugleitungen und Spannwerke 29
   a) Drahtzugleitungen 29
   b) Spannwerke 38

IV. Abschnitt: **Weichenspitzenverschlüsse** 47

1. Spitzenverschlüsse mit Umklammerung der Backenschiene . . 47
   a) Hakenschloß 48
   b) Klammerspitzenverschluß 49
2. Spitzenverschlüsse mit innerer Abstützung 51
   a) Spitzenverschluß Bauart Schnabel und Henning 51
   b) Spitzenverschluß Bauart Jüdel 53
   c) Spitzenverschluß Bauart Vögele 53

V. Abschnitt: **Riegeleinrichtungen** 55

1. Riegelhebel 55
   a) Einfacher Riegelhebel 55
   b) Gekuppelte Riegelhebel 61
2. Riegelkurbeln 64
3. Riegel 65
   a) Endriegel 69
   b) Zwischenriegel 69
4. Zungenprüfer 74
   a) Zungenprüfer vor dem Umstellen 76
   b) Weichenlage nach $^1/_3$ Stellbewegung 77
   c) Weichenlage nach $^2/_3$ Stellbewegung 77
   d) Endlage der Weiche 77

Seite

VI. Abschnitt: **Stelleinrichtungen** 79
1. Signalhebel 79
a) Signalhebel für einflügelige Signale 80
b) Signalhebel für mehrflügelige Signale 81
2. Signalwinden 82
3. Signalkurbeln 88
4. Hauptsignale und ihre Antriebe 88
a) Hauptsignale 88
b) Signalantriebe 91
5. Vorsignale und ihre Antriebe 97
a) Vorsignale 97
b) Vorsignalantriebe 100
6. Gleissperrsignale, Abdrücksignale usw. 101
7. Hebel für Weichen und Gleissperren 105
a) Drahtzughebel 105
b) Gestängehebel 106
8. Weichen- und Gleissperrenantriebe 107
a) Weichenantriebe 107
b) Gleissperren und ihre Antriebe 109

VII. Abschnitt: **Stellwerk und seine Abhängigkeiten** 113
1. Abhängigkeiten im Stellwerk 113
2. Gesamtanordnung 114
3. Die Hebelbank mit den Weichen-, Gleissperren-, Riegel- und Signalhebeln und den Kuppelhebeln 117
4. Der Verschlußkasten mit seinen Abhängigkeitseinrichtungen 117
a) Fahrstraßenschubstangen und Verschlußstücke 117
b) Folgeabhängigkeiten 118
c) Belegteinrichtung 122
d) Fahrstraßenausschlüsse 124
5. Fahrstraßenhebel 127

VIII. Abschnitt: **Kurbelwerk und seine Abhängigkeiten** 129

IX. Abschnitt: **Schlüsselwerk und Abhängigkeitsschlösser** . . 133
1. Schlüsselwerke und Schlüsseltafeln 133
2. Abhängigkeitsschlösser 139

X. Abschnitt: **Mechanische Fahrstraßenfestlegung und Einzelsicherungen** 143
1. Fahrstraßenfestlegung 143
2. Einzelsicherungen 145

XI. Abschnitt: **Baustoffe; Lieferbedingungen** 147

Schriftennachweis 150

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

Seite

1. Weichenschloß (Ansicht) 6
2. Weichenschloß 6
3. Weichenschloß vor dem Anbringen an der Schiene 7
4. Weichenschloß während des Anbringens an der Schiene . . . 7
5. Weichenschloß an der Schiene angebracht, aber noch nicht verschlossen 8
6. Weichenschloß an der Schiene angebracht und verschlossen . 8
7. Riegelschloß 9
8. Zungensperre, die anliegende Zunge verschließend 10
9. Zungensperre, die abliegende Zunge verschließend 11
10. Abstützscheibe für die Zungensperre älterer Bauform 11
11. Weichenbockschloß. Weiche in einer Endlage 12
12. Gleissperre mit angebautem Gleissperrenschloß 13
13. Gleissperre in Grundstellung (verschlossen) 14
14. Gleissperre in heruntergeklappter Lage (unverschlossen) . . . 14
15. Gleissperre in heruntergeklappter Lage (verschlossen) 15
16. Verschlußhebel gestattet das Umlegen der Gleissperre . . . 15
17. Verschlußhebel legt die umgelegte Gleissperre fest 16
18. Gekuppeltes Weichenschloß (Weichenschloß verschlossen) . . 16
19. Gekuppeltes Weichenschloß (Gleissperrenschloß verschlossen) 17
20. Gekuppeltes Riegelschloß 18
20a. Wirkungsweise des gekuppelten Riegelschlosses 18
20b. Anwendungsbeispiel 19
21. Schlüsselbrett 20
22. Schlüssel 21
23. Weitere Schlüsselbartformen 21
24. Schlüssel mit Schlüsselhalter 22
25. Gestängeleitungen 23
26. Drahtzugleitungen 24
27. Gelenk mit Muffe 25
28. Austritt des Gestänges senkrecht zum Gleis 26

Seite

29. Austritt des Gestänges gleichlaufend mit dem Gleis 26
30. Winkelhebel in Außenleitungen 26
31. Ausgleichhebel 27
32. Bolzenspiel 28
33. Draht- und Seilverbinder ohne Lötung 30
34. Spannschrauben 31
34a. Spannschraube mit Wehnerverbindern 31
35. Führungsröllchen für oberirdische Leitungen 32
36. Führungsröllchen für unterirdische Leitungen 32
37. Hohlachse mit Fettbüchse 33
38. Achsen aus nichtrostendem Stahl 33
39. Druckrolle 34
40. Leitungsführung mit Druck- und Ablenkrollen 35
41. Anordnung mehrerer Druckrollen nebeneinander 35
42. Ablenkrolle für eine Leitung (Doppelleitung) 36
42a. Ablenkrolle für zwei Leitungen 37
43. Kanal aus Eisenblech 37
43a. Kanal mit Kanalboden 38
44. Weichen- und Riegelspannwerk für Spannwerksräume 39
45. Säulenspannwerk 40
46. Sperrvorrichtung während des Hebelumlegens 40
47. Sperrvorrichtung in der Ruhelage 40
48. Mittel- und Reißmarke bei Spannwerken 41
49. Spannwerk nach Leitungsbruch 42
50. Signalspannwerk im Freien 43
50a. Gruppenspannwerk (Schema) 45
51. Hakenschloß für Reichsbahnweichen 48
52. Klammerspitzenverschluß 49
53. Bewegungsvorgang des Klammerspitzenverschlusses 50
54. Bewegung von Zunge und Stellstange beim Klammerspitzenverschluß 51
55. Spitzenverschluß Bauart Schnabel und Henning 52
56. Spitzenverschluß Bauart Jüdel 53
57. Spitzenverschluß Bauart Vögele 54
58. Einfacher Riegelhebel mit Keilkupplung (Grundstellung) . . . 56
59. Einfacher Riegelhebel mit Röllchen 57
60. Kuppelhebel mit Röllchen (Seitenansicht) 58
61. Kuppelhebel mit Röllchen (Vorderansicht) 58

Seite

62. Einfacher Riegelhebel in verschiedenen Stellungen 59
63. Einfacher Riegelhebel (ausgeschert) 59
64. Einfacher Riegelhebel der Bauart Jüdel 61
65. Seilführung gekuppelter Riegelhebel 62
66. Gekuppelter Riegelhebel 63
67. Umschlaghebel 63
68. Riegelhebel mit Schaltknebel 63
69. Riegelkurbel 64
70. Riegelkurbel in verschiedenen Stellungen 65
71. Riegel 66
72. Riegel für Verriegelung beider Weichenzungen 66
73. Riegel für Verriegelung einer Gleissperre 66
74. Endriegel 67
75. Zwischenriegel 67
76. Riegelung von zwei Weichen in nur einer Stellung 68
77. Riegelung von zwei Weichen in beiden Stellungen 69
78. Einschnitt in der Riegelstange der anliegenden Zunge 69
79. Seilführung beim Zwischenriegel 70
80. Zwischenriegel mit Wendegetriebe 71
81. Schwinge mit Stufenrad 71
82. Antrieb des Stufenrades bei gleicher und verschiedener Drehrichtung der Seilrollen 71
83. Wendegetriebe des Zwischenriegels 72
84. Zwischenriegel mit Kegelrad-Wendegetriebe 72
85. Zwischenriegel der Bauart Bruchsal (für oberirdische Drahtführung) in Grundstellung 73
86. Zwischenriegel der Bauart Bruchsal (für oberirdische Drahtführung) in verriegelnder Stellung 74
87. Zungenprüfer vor dem Umstellen 75
88. Sperrbogen des Zungenprüfers hochgeklappt 75
89. Zungenprüfer von oben gesehen 76
90. Zungenprüfer nach $^1/_3$ Stellweg 76
91. Zungenprüfer nach $^2/_3$ Stellweg 77
92. Sperrbogen des Zungenprüfers hochgeklappt 77
93. Zungenprüfer nach dem Umstellen 78
94. Sperrbogen des Zungenprüfers 78
95. Signalhebel (Stellrinne) 79
96. Signalhebel (Verschlußwinkel) 80

Seite

97. Unterwegssperre 81
98. Signalwinde (Grundstellung) 83
99. Signalwinde (Gezogene Stellung) 84
100. Signalwinde (Ausgescherte Stellung) 85
101. Signalwinde (Schnitt) 86
102. Leitungsführung bei besonderer Leitung zwischen Haupt- und Vorsignal 86
103. Hauptsignalantrieb bei besonderer Vorsignalleitung (Schnitt) . 87
104. Hauptsignalantrieb bei besonderer Vorsignalleitung (Ansicht) . 87
105. Hauptsignal in Fahrt- und Haltstellung 89
106. Bayerisches Ausfahrsignal in Ruhe-, Halt- und Fahrtstellung . . 90
107. Vorrichtung zum Bewegen der Signalblenden 90
108. Endsignalantrieb (Ansicht) 91
109. Endsignalantrieb (Stellrinnen für zweiflügelige Signale) . . . 91
110. Durchgangssignalantrieb 92
111. Zusammenhang zwischen Signalhebel und Signalantrieb . . . 93
112. Antriebscheibe mit einem Pendel und einem Knaggen 94
113. Antriebscheibe mit einem Pendel und zwei Knaggen 94
114. Antriebscheibe des bayerischen Ausfahrsignals 95
115. Wendegetriebe des Durchgangssignalantriebs 95
116. Leitungsbruch beim Durchgangssignalantrieb 96
117. Durchgangssignalantrieb (Schnitt) 97
118. Vorsignal in Warnstellung (Blenden herabgelassen) 99
119. Vorsignal in der freie Fahrt anzeigenden Stellung 99
120. Vorsignal mit Zusatzflügel bei Tag 99
121. Vorsignal mit Zusatzflügel bei Dunkelheit 100
122. Vorsignalantrieb 101
123. Gleissperrsignal (Ve 3) 102
124. Teilfahrtensignal (Ts 3) 103
125. Antrieb des Abdrücksignals 105
125a. Abzweigung der Leitungen, wenn mehrere Abdrücksignale vorhanden sind 105
126. Gestängehebel für Stellwerke Bauart Bruchsal 106
127. Gestängehebel (Seitenansicht) 107
128. Winkelhebelantrieb (Ansicht) 108
129. Winkelhebel mit Drahtbruchsperre 108
130. Sperrstellung bei Drahtbruch 108

Seite

131. Gleissperre 109
132. Gleissperrenantrieb 110
133. Drahtbruchsperre am Gleissperrenantrieb 111
134. Winkelhebelantrieb für Gleissperren 112
135. Stellwerk (Abhängigkeit zwischen Weichen und Signalen durch Fahrstraßenschubstangen) 115
136. Lageplan zu Abb. 135 116
137. Hebelbank 116
138. ⊥-Verschlußstück 117
139. Folgeabhängigkeit zwischen Haupt- und Vorsignalhebel . . . 119
140. Folgeabhängigkeit zwischen Weichen- und Gleissperrenhebel . 119
141. Folgeabhängigkeit zwischen Haupt- und Wegesignalhebel . . 120
142. Abhängigkeiten bei Ausfahrvorsignalen mit „Kraftspeicher" . . 122
143. Ausfahrvorsignal mit Sperrkuppelung, Scheibenkuppelung und Kuppelung für den Zusatzflügel 123
144. Belegteinrichtung für ein Gleis (Süddeutschland) 124
145. Fahrstraßenausschluß 125
146. Zusammenwirken der Verschlußscheibe mit dem Verschlußstück 125
147. Kranzformen der Verschlußscheibe 126
148. Flankenschutz bei Zwieschutzweichen 126
149. Fahrstraßenhebel (freistehend) 127
150. Fahrstraßenhebel (im Blockuntersatz eingebaut) 128
151. Schild für Fahrstraßenhebel 128
152. Kurbelwerk 129
153. Verschlußstücke im Kurbelwerk (Antrieb des Fahrstraßenschiebers durch die Kurbel selbst) 130
154. Abhängigkeit zwischen Signal- und Riegelkurbeln 131
155. Schlüsselwerk, geöffnet. Zwei gleichzeitig zulässige Zugfahrten stehen bevor 133
156. Abhängigkeit zwischen Weichenschieber und Fahrstraßenschieber (Weiche liegt fest, Schlüssel zum Signal ist frei) . . 134
157. Abhängigkeit zwischen Weichenschieber und Fahrstraßenschieber (Weiche ist frei, Schlüssel zum Signal liegt fest) . . 134
158. Schlüsselwerk (Einheitsform) 135
159. Innenansicht (Ausschnitt) 137
160. Aufsatzschloß 138
161. Abhängigkeitsschloß am Stellhebel 140
162. Fahrstraßenschloß 140
163. Blockschloß 141
164. Zwei Gleissperrenschlösser an Stelle eines Wechselschlosses . 142
165. Fahrstraßenfestlegesperre Bauart Gast 144
166. Elektrische Weichenhebelsperre 146

Erster Abschnitt

ALLGEMEINES

UND EINTEILUNG DER STELLWERKE

Allgemeines

Die Besonderheit des Eisenbahnbetriebs verlangt Signale, die dem Lokomotivführer rechtzeitig anzeigen, ob er in einen Streckenabschnitt oder Bahnhof einfahren darf. Damit aber nicht aus Unachtsamkeit oder Mißverständnis ein Signal auf Fahrt gestellt werden kann, ohne daß z. B. alle Weichen richtig liegen oder die feindlichen Signale auf Halt stehen, hat man bestimmte Abhängigkeiten geschaffen, die jede falsche Signalgebung verhüten.

In solcher Weise zusammenwirkende Signale, Signalstellvorrichtungen, Vorrichtungen zum Stellen und Verriegeln von Weichen und Gleissperren sowie alle sonstigen Einrichtungen, die noch zur Sicherung notwendig sind, werden unter dem Namen S i c h e r u n g s a n l a g e n zusammengefaßt.

Bei einfachen Verhältnissen, z. B. auf N e b e n b a h n e n, genügen zur sicheren Betriebsführung H a n d v e r s c h l ü s s e. Für H a u p t b a h n e n reichen aber im allgemeinen diese einfachen Mittel nicht aus. Schon bei Bahnhöfen mittlerer Größe läßt sich der Betrieb mit Handverschlüssen nicht schnell genug abwickeln; bei großen Bahnhofsanlagen wäre ein solcher Betrieb nicht durchführbar. Man hat deshalb die Hebel der Weichen und Signale eines Bahnhofs oder eines Bahnhofsteils an einer Stelle vereinigt, so daß die Weichen und Signale schnell und sicher gestellt werden können.

Die zu einer gemeinsamen Anlage vereinigten Hebel nennt man S t e l l w e r k.

Einteilung der Stellwerke nach der baulichen Einrichtung

Nach der baulichen Einrichtung unterscheidet man:

Weichenstellwerke.

Durch sie werden Weichen gestellt. Die einzelnen Hebel sind voneinander unabhängig und jederzeit umstellbar.

Riegelwerke.

Sie dienen dazu, ortsbediente Weichen- und Gleissperren, Drehbrücken usw. zu verriegeln und von deren richtiger Stellung die Signalgebung an anderer Stelle abhängig zu machen.

Zustimmungsstellwerke,

auch mitwirkende Stellwerke genannt.
Sie dienen dazu, ferngestellte Weichen festzulegen und von deren Verschluß die Signalgebung an anderer Stelle abhängig zu machen.

Signalstellwerke.

Durch sie werden Signale gestellt, die erforderlichenfalls voneinander abhängig sind.

Meistens sind mehrere Arten zu einem Stellwerk vereinigt.
An die Stelle der Hebel können auch Winden oder Kurbeln treten.

Einteilung nach der betrieblichen Bestimmung

Nach der betrieblichen Bestimmung unterscheidet man:

Befehlsstellwerke,

die vom Fahrdienstleiter selbst oder unter seiner Aufsicht bedient werden.

Abhängige Stellwerke,

die von der Befehlsstelle oder dem Befehlsstellwerk abhängig sind, und

Rangierstellwerke,

die nur dem Rangierbetrieb dienen.

Einteilung nach der Bedienungsart

Nach der Bedienungsart unterscheidet man:

Mechanische Stellwerke,

bei denen Weichen, Signale usw. durch Gestänge oder Drahtzug gestellt werden, und

Kraftstellwerke,

bei denen die Weichen, Signale usw. durch Elektrizität oder Druckluft gestellt werden.

Mechanische und Kraftstellwerke kommen auch vereinigt vor.

Durch Hebelwerke können die Signale nur von Weichen und Signalen abhängig gemacht werden, die an dasselbe Stellwerk angeschlossen sind. Um sie auch von Weichen und Signalen anderer Hebelwerke abhängig zu machen, sind Blockeinrichtungen nötig.

Zuerst sollen die mechanischen Sicherungseinrichtungen und die Blockanlagen besprochen und dann die Kraftstellwerke mit ihren Blockeinrichtungen behandelt werden.

Wenn nichts Besonderes bemerkt ist, beziehen sich die Beschreibungen und Abbildungen auf die Einheitsform.

Zweiter Abschnitt

HANDVERSCHLÜSSE MIT ZUBEHÖR

Ein Handverschluß ist ein Schloß, das an einer Weiche oder einer Gleissperre angebracht wird, um sie an Ort und Stelle mit der Hand in einer bestimmten Lage zu verschließen.

Ein Handverschluß muß so beschaffen sein,

1. daß er sich nur verschließen läßt, wenn sich die Weiche oder Gleissperre in einer E n d l a g e befindet,

2. daß sich der Schlüssel erst herausziehen läßt, wenn der Verschluß hergestellt, und

3. daß der Handverschluß von der zu verschließenden Einrichtung nicht mehr entfernt werden kann, wenn er einmal ordnungsmäßig angebracht und verschlossen ist.

Sind diese Voraussetzungen erfüllt, so gibt der Besitz des Schlüssels die Gewähr, daß die Weiche oder Gleissperre tatsächlich verschlossen ist. Damit ferner durch den Handverschluß für Weichen nicht nur das Umstellen der Weiche verhindert, sondern auch der dichte Zungenschluß sichergestellt ist, müssen durch die Handverschlüsse

4. die Zungen festgelegt werden.

Zu diesen unerläßlichen Erfordernissen der Betriebssicherheit treten noch folgende hinzu:

5. die Handverschlüsse der Weichen müssen für beide Seiten der Weiche passen;

6. sie müssen so gebaut sein, daß Regen, Schnee und Staub nicht in das Schloß eindringen können.

7. Handverschlüsse, die, wenn es erforderlich ist, vom Wärter angebracht werden sollen, müssen sich leicht anlegen lassen, und zwar derart, daß der Wärter nicht in das Gleis zu treten braucht.

Es gibt mehrere Arten von Handverschlüssen, die sich nach Bauart und Verwendungszweck unterscheiden:

1. das Weichenschloß (Schubriegelschloß),
2. das Riegelschloß,
3. die Zungensperre,
4. das Weichenbockschloß,
5. das Gleissperrenschloß,
6. das gekuppelte Weichenschloß,
7. das gekuppelte Riegelschloß.

Die Zubehörteile bilden die Schlüssel, Schlüsselbretter, Schlüsseltafeln und Schlüsselkasten.

1. Weichenschloß

(Schubriegelschloß)

Einheitsform

Das Weichenschloß verschließt die Weiche dadurch, daß es die abliegende Weichenzunge durch einen in seiner Längsrichtung verschiebbaren und durch einen Schließriegel verschließbaren Schubriegel festlegt (Abb. 1 und 2), und durch die Zungenverbindungsstange und den Spitzenverschluß auch die anliegende Zunge festhält. Das Weichenschloß (Abb. 1—6) paßt für beide Seiten der Weiche und wird an der Außenseite des Gleises auf der Weichenseite angebracht, auf der sich die abliegende Weichenzunge befindet. Man braucht also beim Anlegen des Schlosses nicht in das Gleis zu treten. Das Schloß braucht beim Umstellen der Weiche nicht abgenommen zu werden und kann nur verschlossen werden, wenn beide Weichenzungen richtig liegen.

Die Stelle an der Weiche, an der das Weichenschloß anzubringen ist, wird durch weißen Anstrich an der Außenseite des Schienenstegs gekennzeichnet (Abb. 3). Wenn das Weichenschloß angelegt werden soll, muß die Weiche zuerst mit der Hand mit Hilfe einer Brechstange oder des Handstellbocks, wenn dieser an der Weiche angebracht ist, in die richtige Stellung gebracht werden; sodann werden die beiden Befestigungsschrauben des Weichenschlosses von hinten durchgesteckt und die Muttern aufgeschraubt und festgezogen, nachdem die Muttersicherung m angehoben ist (Abb. 4 und 5). Die Muttersicherung m kann nur angehoben werden, wenn der Schubriegel r im Schloß frei beweglich ist, wenn also das Schloß aufgeschlossen ist; sodann wird die Muttersicherung m vollständig nach unten in die Lage nach Abb. 6 geklappt. Das Schloß wird bei hineingeschobenem Schubriegel r zugeschlossen. Dieser Riegel muß so weit hineingeschoben sein, bis Anschlag a bei n (Abb. 6) an das Schloß anstößt, was nur möglich ist, wenn die Weiche sich in der richtigen Lage befindet, d. h. wenn die anliegende Zunge an der Backenschiene anliegt und die abliegende den vorgeschriebenen Abstand von der Backenschiene hat. Erst dann, also nach dem Verschluß der Weiche, kann der

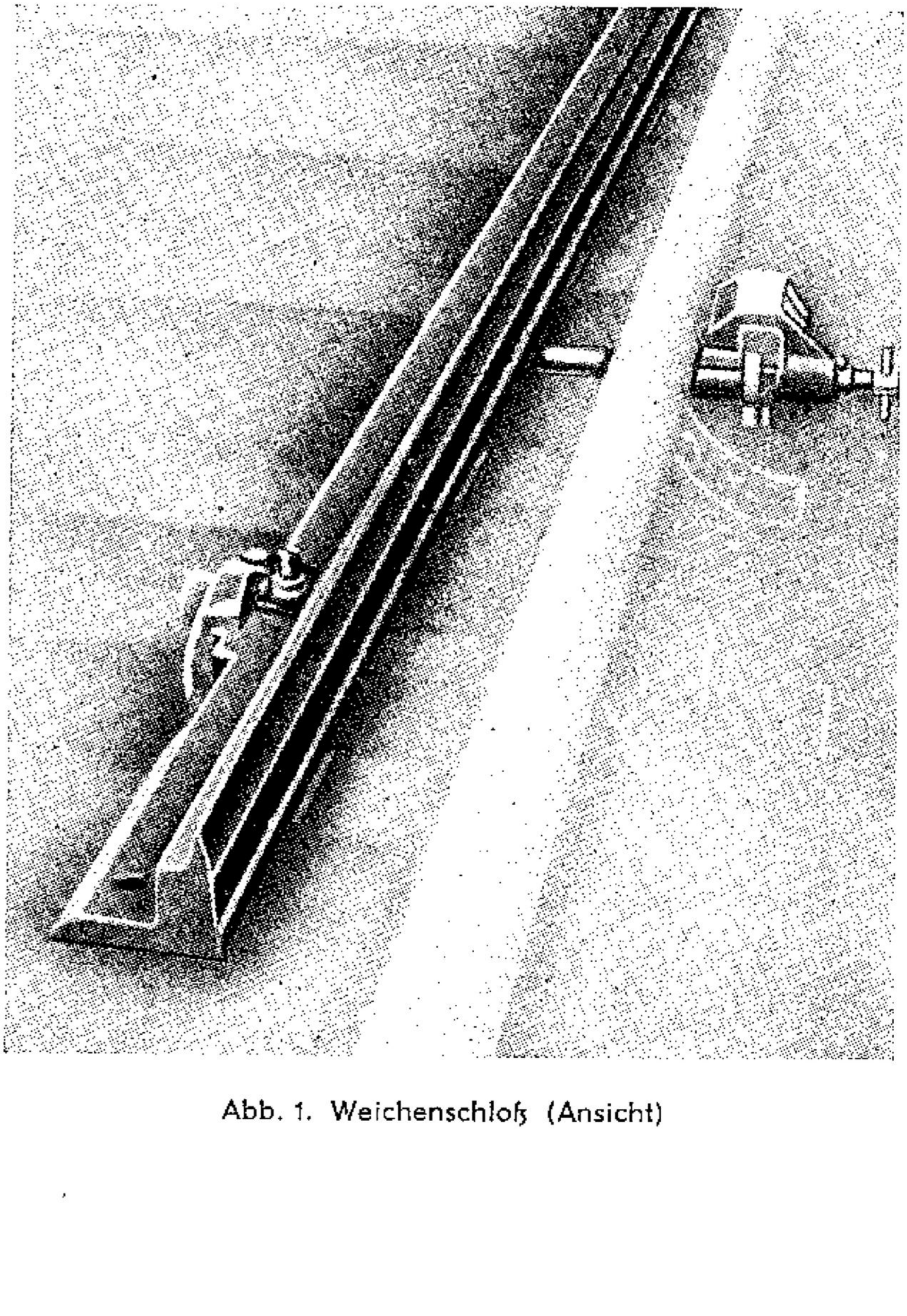


Abb. 1. Weichenschloß (Ansicht)

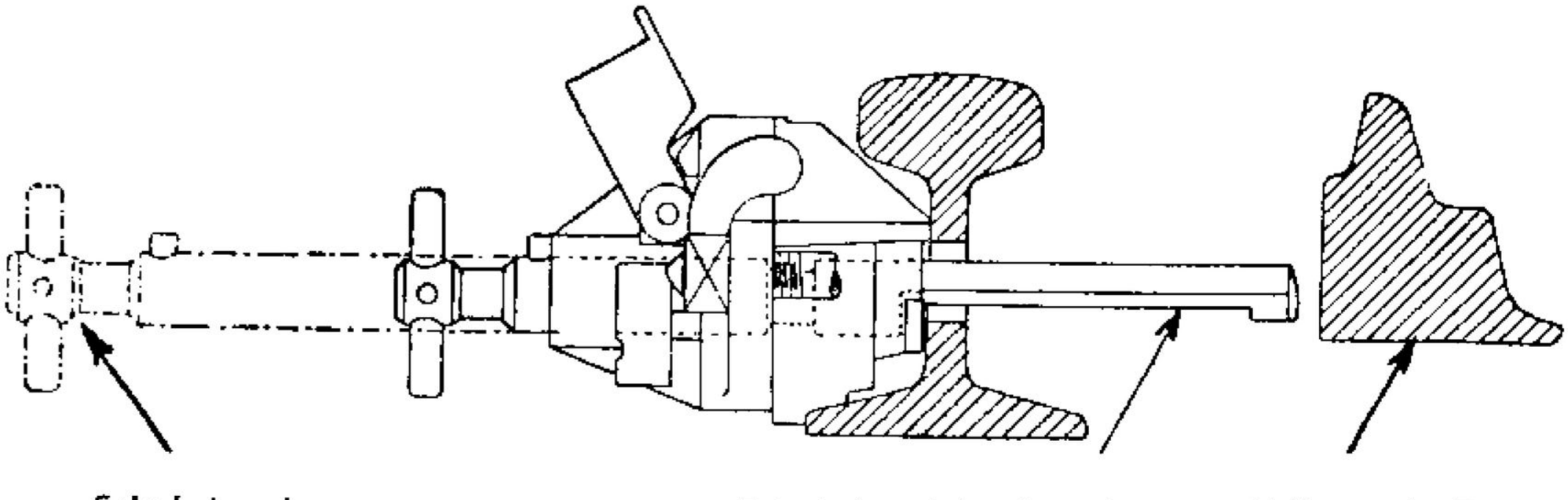


Abb. 2. Weichenschloß

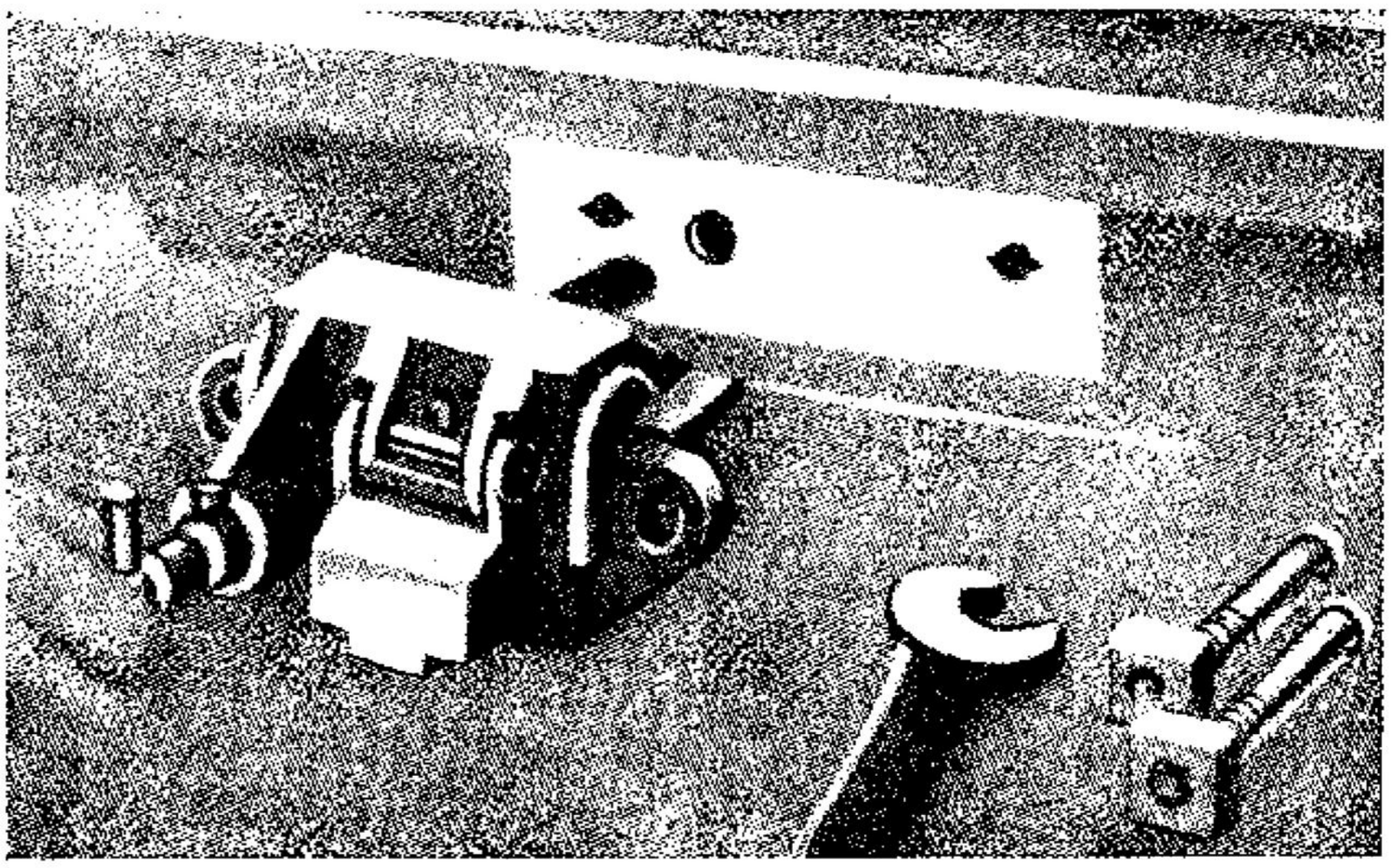


Abb. 3. Weichenschloß vor dem Anbringen an der Schiene

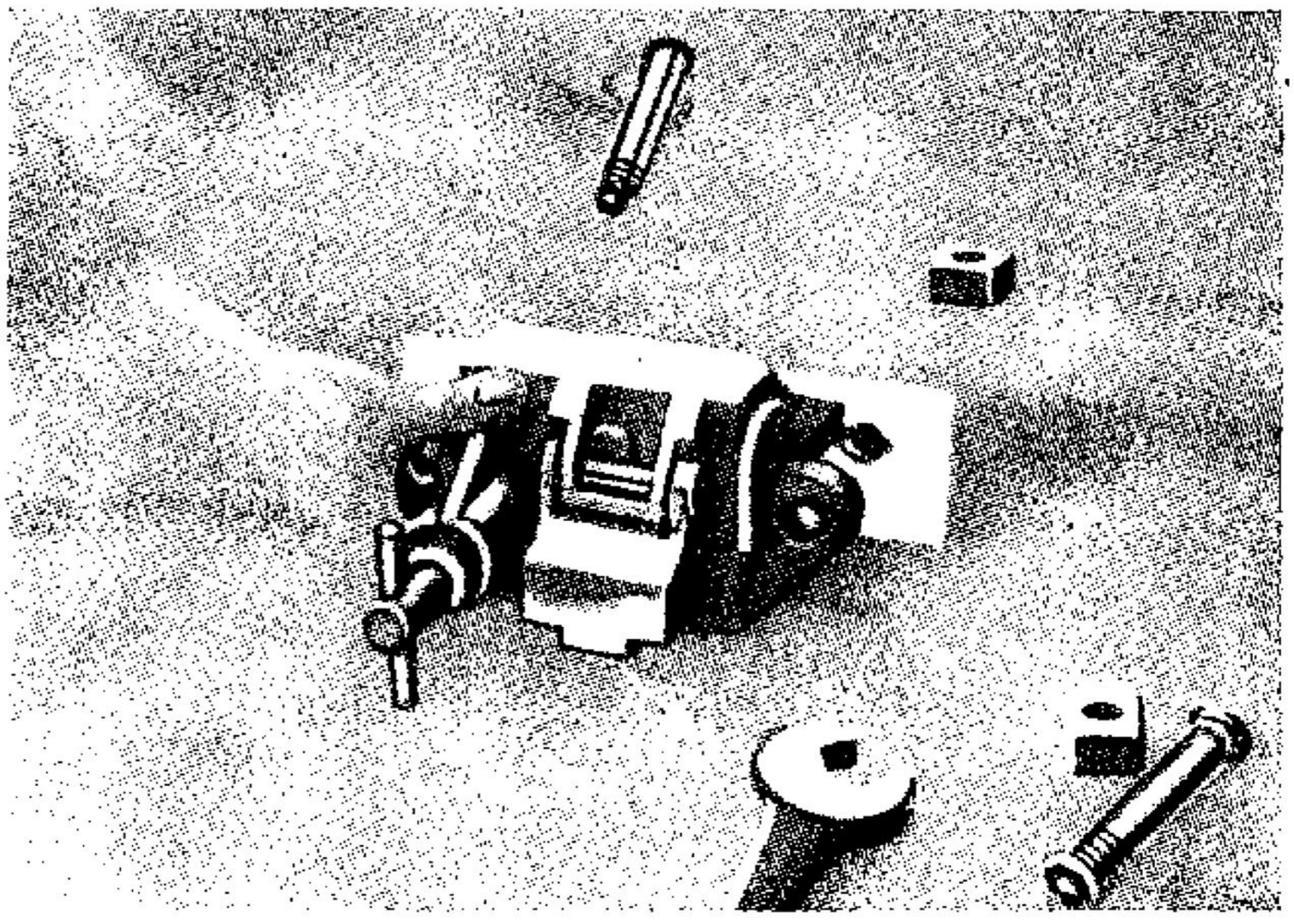


Abb. 4. Weichenschloß während des Anbringens an der Schiene

Schlüssel aus dem Schloß gezogen werden. Nun liegt der Schubriegel und damit die abliegende Zunge fest; auch die anliegende Zunge kann nicht mehr bewegt werden. Beim Verschließen des Schlosses wird zugleich die Muttersicherung m mit verschlossen, so daß die Muttern der Befestigungsbolzen sich nicht mehr bewegen lassen und das Schloß nicht mehr von der Weiche entfernt werden kann.

Wenn die Weiche umgestellt werden soll, wird der Schlüssel in das Schloß gesteckt und rechts herumgedreht, wodurch das Schloß aufgeschlossen, der Schubriegel also frei beweglich wird.

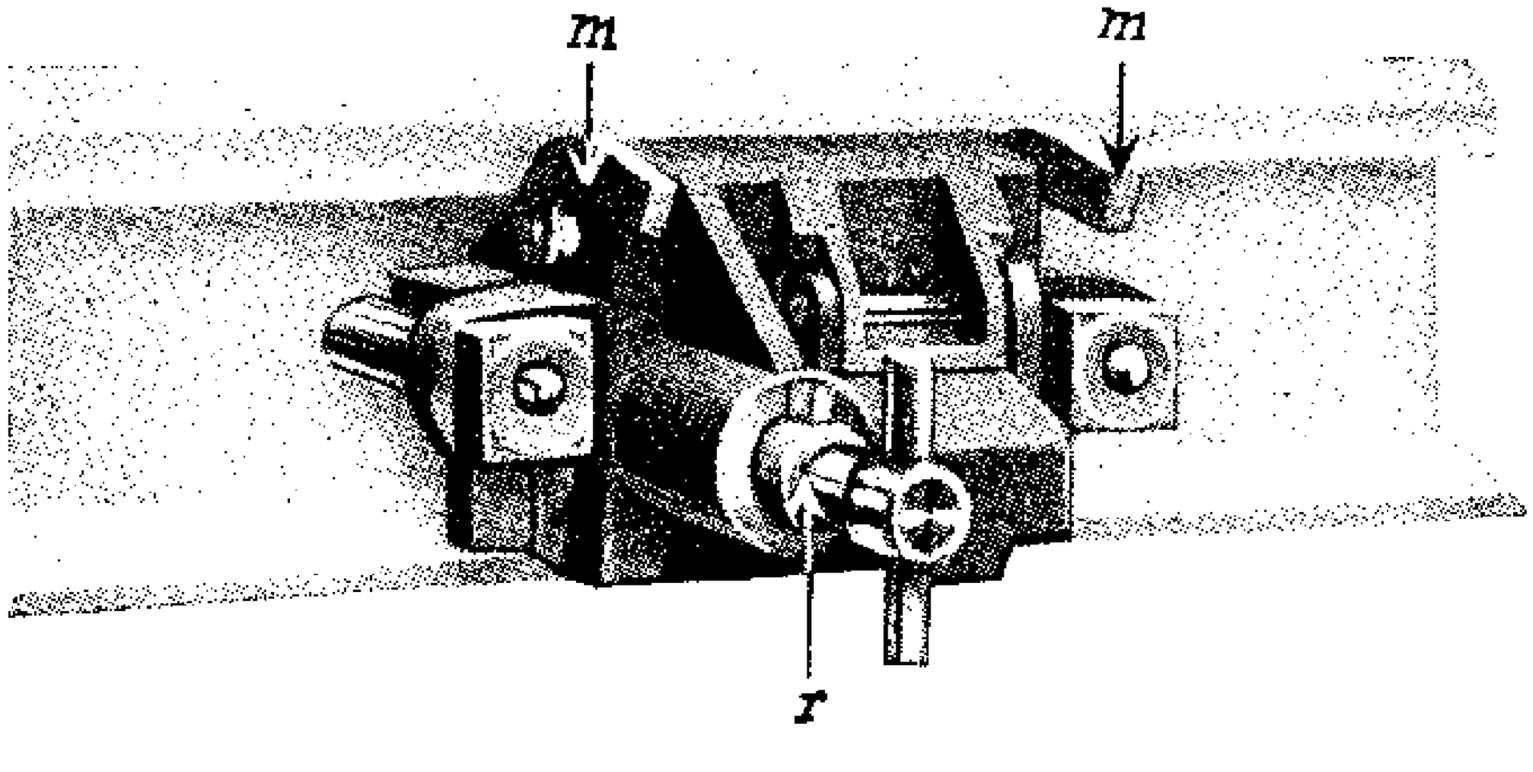


Abb. 5. Weichenschloß an der Schiene angebracht, aber noch nicht verschlossen

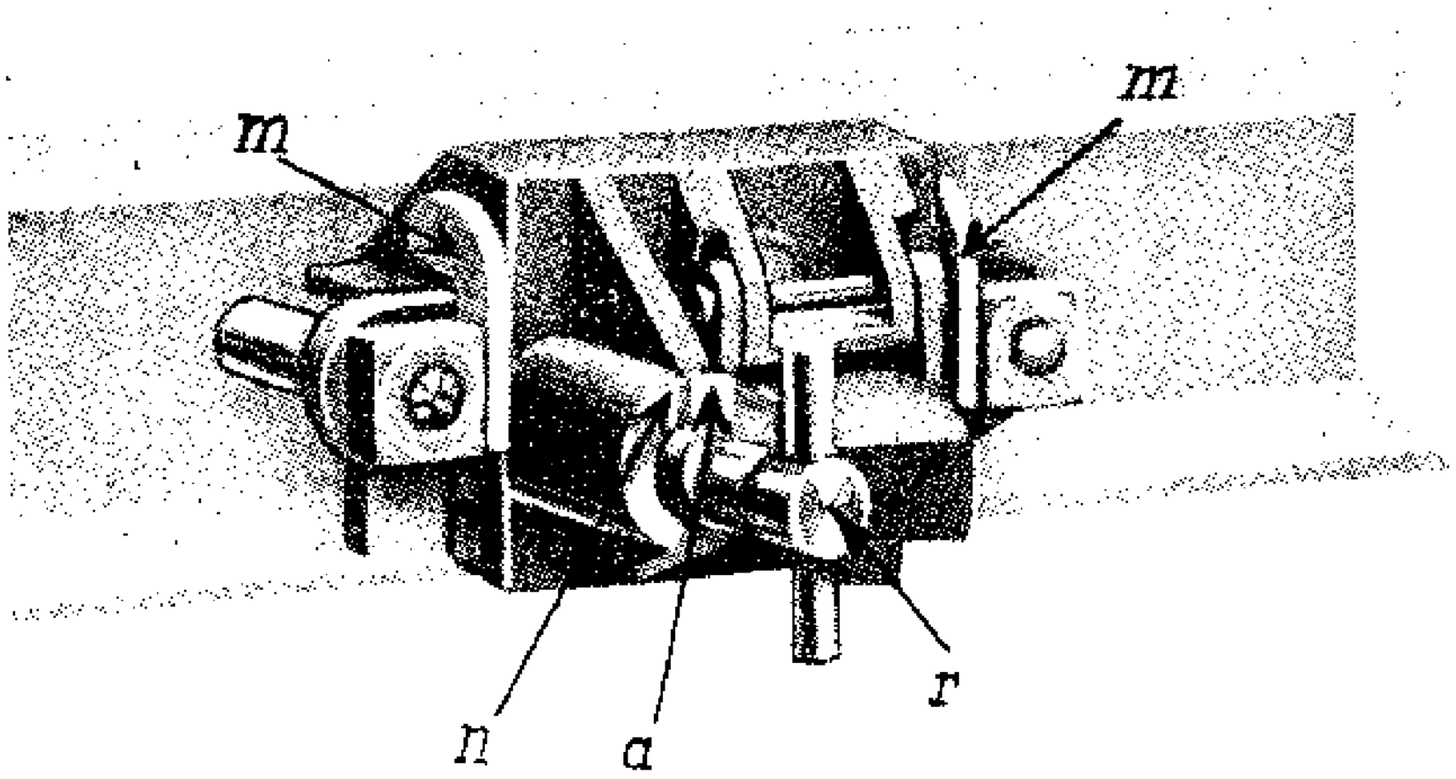


Abb. 6. Weichenschloß an der Schiene angebracht und verschlossen

Das Schlüsselloch wird zum Schutze gegen Regen, Schnee und Staub durch eine Schutzkappe überdeckt, die so groß ist, daß der Schlüsselgriff in ihr Platz hat. Die Kappe fällt durch ihr Eigengewicht herunter und kann nicht so weit zurückgelegt werden, daß sie geöffnet stehenbleibt. Das Schlüsselloch befindet sich in der senkrecht stehenden Wand, damit Regen oder Schnee nicht eindringen und die innere Schloßeinrichtung nicht festfrieren kann. Die Backenschiene ist für das Anlegen des Handschlosses vorbereitet, d. h. mit drei Löchern versehen, durch die der Schubriegel und die beiden Schraubenbolzen hindurchgesteckt werden können (Abb. 3). In die Schraubenbolzen ist eine tiefe Rinne zur Querschnittsverkleinerung eingedreht, damit sie beim Auffahren einer Weiche brechen, und dadurch die Weichenzunge vor dauernder Verbiegung bewahrt bleibt.

Das Weichenschloß ist nicht anwendbar, wenn der Spitzenverschluß fehlt oder nicht in Ordnung ist.

Jeder Weichenwärter muß in der Lage sein, das Weichenschloß an der Weiche anzubringen.

2. Riegelschloß

Während das Schubriegelschloß die anliegende Zunge nur mittelbar (vergl. Abschnitt II, 1) verschließt, werden beim Riegelschloß beide Weichenzungen unmittelbar festgelegt, so daß die richtige Lage der Weiche auch dann gewährleistet ist, wenn der Spitzenverschluß fehlt oder nicht in Ordnung ist.

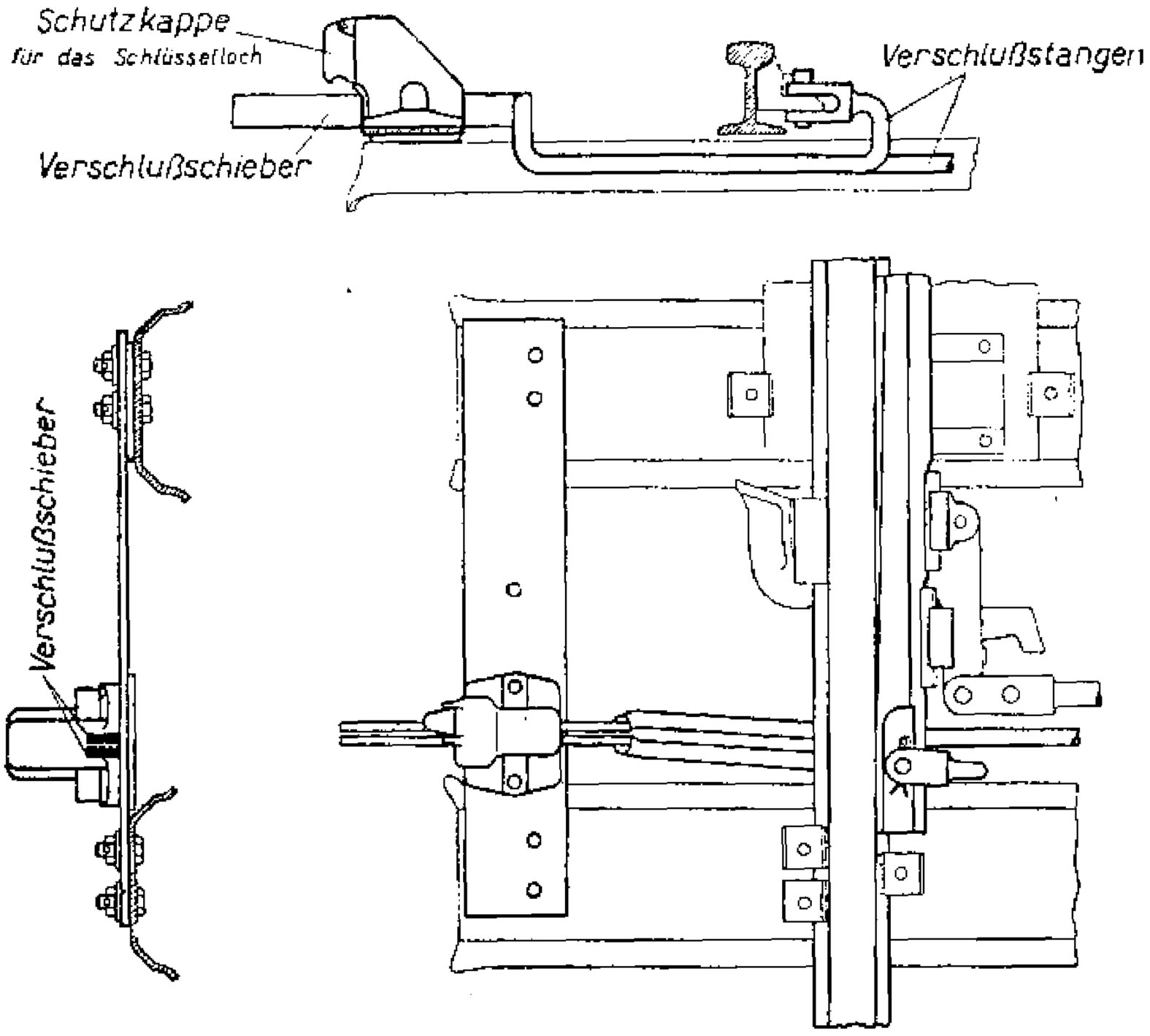


Abb. 7. Riegelschloß

Das Riegelschloß ist auf einem die Schwellenköpfe verbindenden Trageisen gelagert. Sein Schließriegel tritt beim Zuschließen des Schlosses in die Ausschnitte der beiden Verschlußschieber hinein, die durch das Riegelschloß hindurchgeführt sind. Die Verschlußschieber bilden die Verlängerung der Verschlußstangen, deren jede, wie beim Zungenriegel (siehe Abschnitt V, 3), mit einer Weichenzunge fest verbunden ist.

Die Innenteile des Schlosses und die Schlüssel gleichen denen des Weichenschlosses. Die Schrauben, mit denen das Riegelschloß auf das Trageisen aufgeschraubt ist, sind erst nach Herausnehmen der Verschlußschieber lösbar. Da die Verschlußschieber mit den Verschlußstangen verschweißt und die Trageisen mit den Schwellen unlösbar verbunden sind, kann das Schloß nicht von der Schwelle entfernt werden.

Für Weichen, die sich dauernd in Schlüsselabhängigkeit vom Stellwerk und den Signalen befinden, ist das Riegelschloß vorgeschrieben.

3. Zungensperre

Mit der Zungensperre kann man sowohl die anliegende wie die abliegende Zunge unmittelbar verschließen. Im Unterschied zu den bisher beschriebenen Handverschlüssen muß sie vor jedem Umstellen der Weiche abgenommen und nachher wieder angelegt werden. Sie bietet also keine Gewähr dafür, daß die Weichenzungen in der richtigen Lage verschlossen sind und wird deshalb nur vorübergehend und in folgenden drei Fällen angewendet:

a) wenn kein Weichenschloß zur Verfügung steht oder wenn es nicht angebracht werden kann, weil z. B. die Löcher im Schienensteg fehlen;
b) wenn der Spitzenverschluß fehlt oder nicht in Ordnung ist,
c) wenn die Zungenvorrichtung der Weiche unvollständig ist.

Die Zungensperre (Abb. 8 und 9) besteht aus einer mit Hakenansätzen versehenen Klammer (k), die durch eine Spindel mit einem Handstellrad so angezogen werden kann, daß sie entweder

a) Schiene und anliegende Zunge umklammert (Abb. 8) oder
b) die abliegende Zunge dadurch verschließt, daß sie nur um den Fuß der Backenschiene herumgreift und die abliegende Zunge sperrt (Abb. 9).

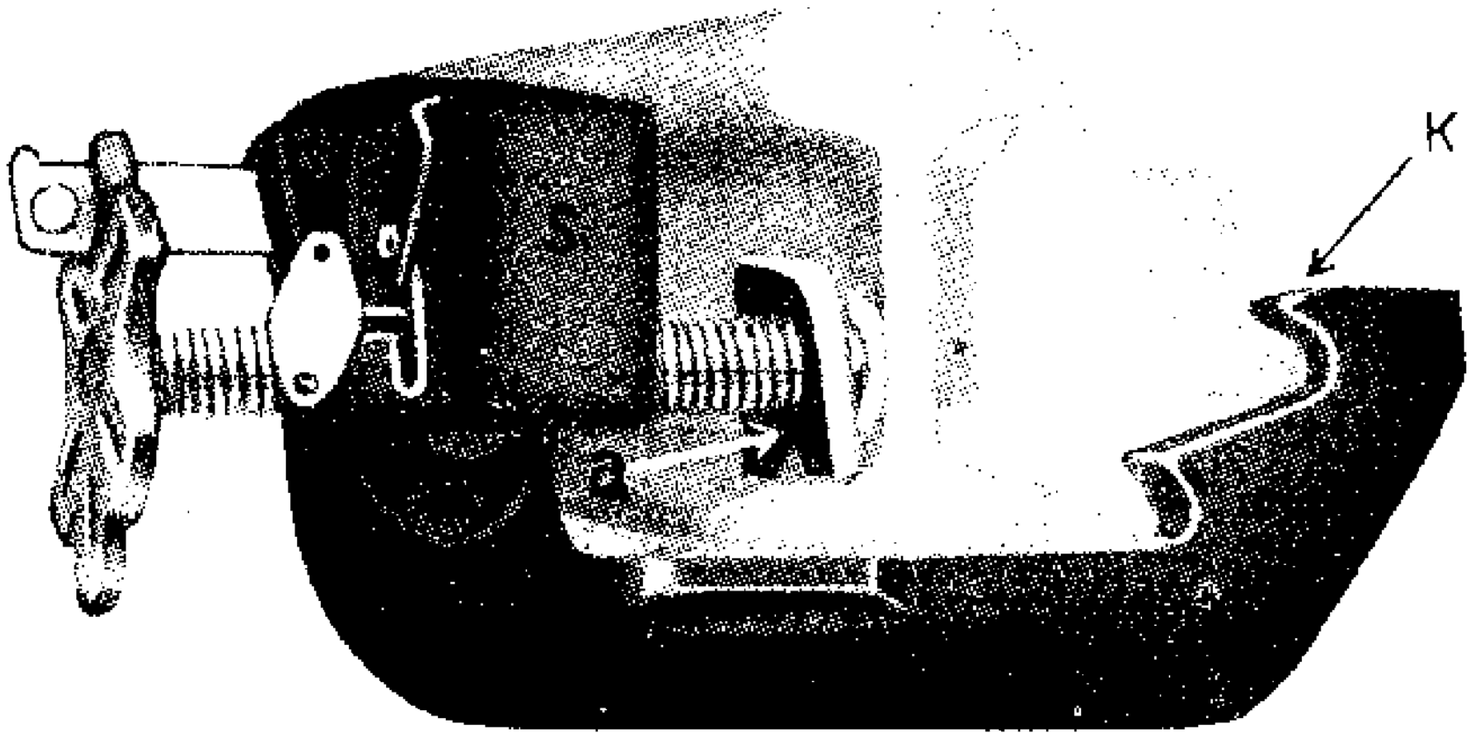


Abb. 8. Zungensperre, die anliegende Zunge verschließend

Es gibt auch Zungensperren, mit denen nur die anliegende oder nur die abliegende Zunge festgelegt werden kann.

Zum Verschließen der Zungensperren dienen fest angebaute Schlösser, die wie beim Weichenschloß den Schlüssel nur freigeben, wenn zugeschlossen ist. Der Verschluß kommt dadurch zustande, daß der Verschlußschieber v in einen der Durchbrüche des Stellrades d eintritt (Abb. 8 und 9) und dann durch den Schloßriegel in dieser Lage festgehalten wird.

Die Stelle an der Weiche, an der die Zungensperre anzubringen ist, wird durch ein kleines Loch im Schienensteg, das weiß umrandet ist, gekennzeichnet. In dieses Loch ist die Spindelspitze einzusetzen.

Wenn die Zungensperre angebracht werden soll, muß

1. die von dem Stellwerk abgebundene Weiche in die richtige Stellung gebracht werden,
2. sodann die Spindel durch Drehen des Stellrades d zurückgeschraubt werden,
3. die Abstützscheibe der älteren Bauform der Zungensperre nach Abb. 10 je nach der Schienenform richtig eingestellt werden.

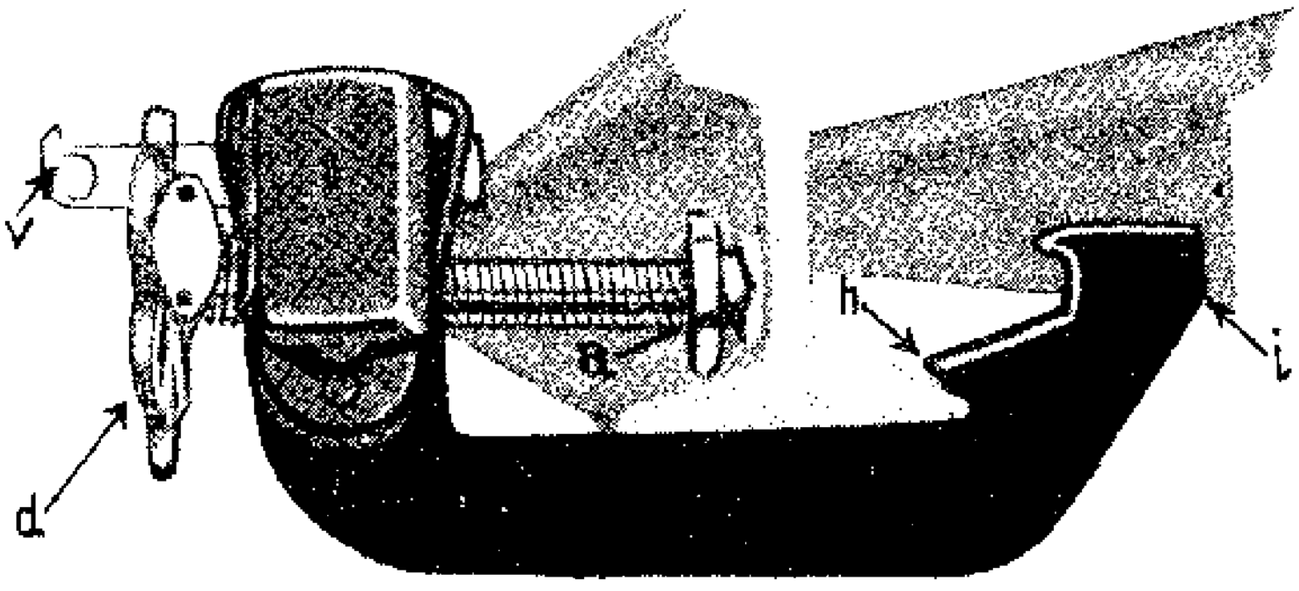


Abb. 9. Zungensperre, die abliegende Zunge verschließend
(Haken h umklammert den Schienenfuß. Teil i hindert die Zunge daran, sich an die Backenschiene heranzubewegen)

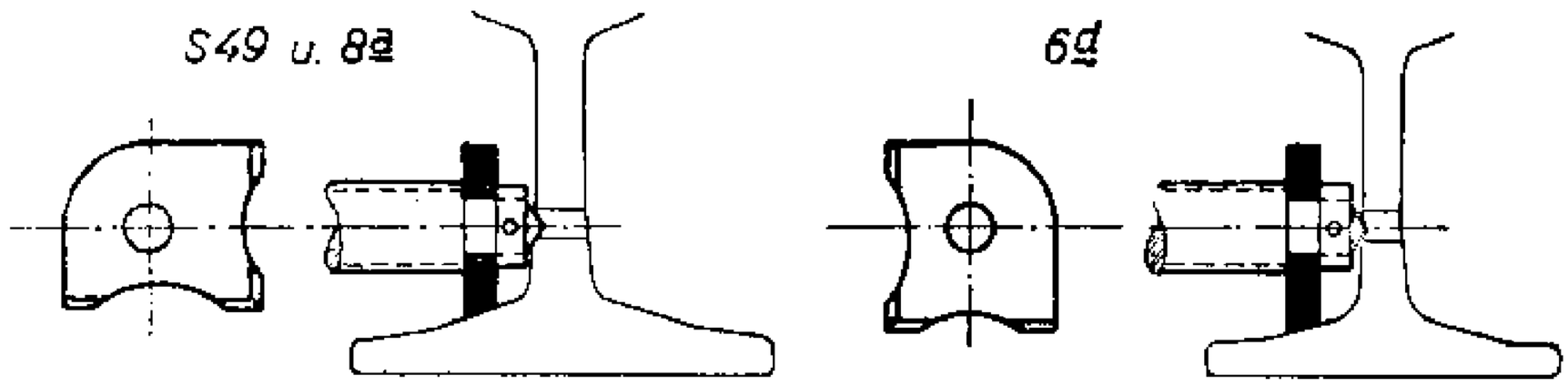


Abb. 10. Abstützscheibe für die Zungensperre älterer Bauform

Darauf wird die Zungensperre angelegt und festgeschraubt, nach Abb. 8 zum Verschluß der anliegenden und nach Abb. 9 zum Verschluß der abliegenden Zunge. Die anliegende Zunge ist stets festzulegen, wenn der Spitzenverschluß in Ordnung ist, die anliegende u n d abliegende Zunge sind festzulegen, wenn der Spitzenverschluß nicht in Ordnung ist. Der Verschlußschieber v ist durch das Stellrad d hindurchzuziehen. Sonst kann das Schloß nicht zugeschlossen werden. Dann wird das Schloß zugeschlossen. Nun erst, also nach dem Verschließen der Weiche, kann der Schlüssel herausgezogen werden. Der Schlüssel wird dann an die vorgeschriebene Aufbewahrungsstelle gebracht (Schlüsselbrett usw.).

Zungensperren älterer Bauart, die durch vorgehängte Schlösser verschlossen werden, werden nicht mehr hergestellt und nur noch in Ausnahmefällen verwandt. Bei Weichen mit durchgehender Weichenplatte ist die Zungensperre nach Abb. 8—10 nicht verwendbar; hierfür bestehen Sonderbauarten.

4. Weichenbockschloß

Das Weichenbockschloß hält den Hebel des Weichenbocks fest.

Wie aus Abb. 11 ersichtlich ist, wird ein Verschlußschieber, der sich zwangläufig mit dem Stellhebel hin- und herbewegt, in der einen oder anderen Endlage festgeschlossen. Soll die Weiche in b e i d e n Endlagen verschlossen werden, so sind z w e i Schlösser erforderlich. Als Schloß selbst wird das Gleissperrenschloß (II, 5) verwendet. Beim Zuschließen des Schlosses wird der Schieber und damit der Hebel festgelegt, die Weiche also verschlossen: der Schlüssel ist frei. Ist die Weiche aufgeschlossen und umgestellt, so kann der Schlüssel infolge der verschobenen Lage des Schiebers nicht abgezogen werden, bis die Weiche zurückgestellt und wieder verschlossen ist.

Soll die Weiche auch in der anderen Endlage verschließbar sein, so ist auch an der anderen Seite ein Gleissperrenschloß anzubringen.

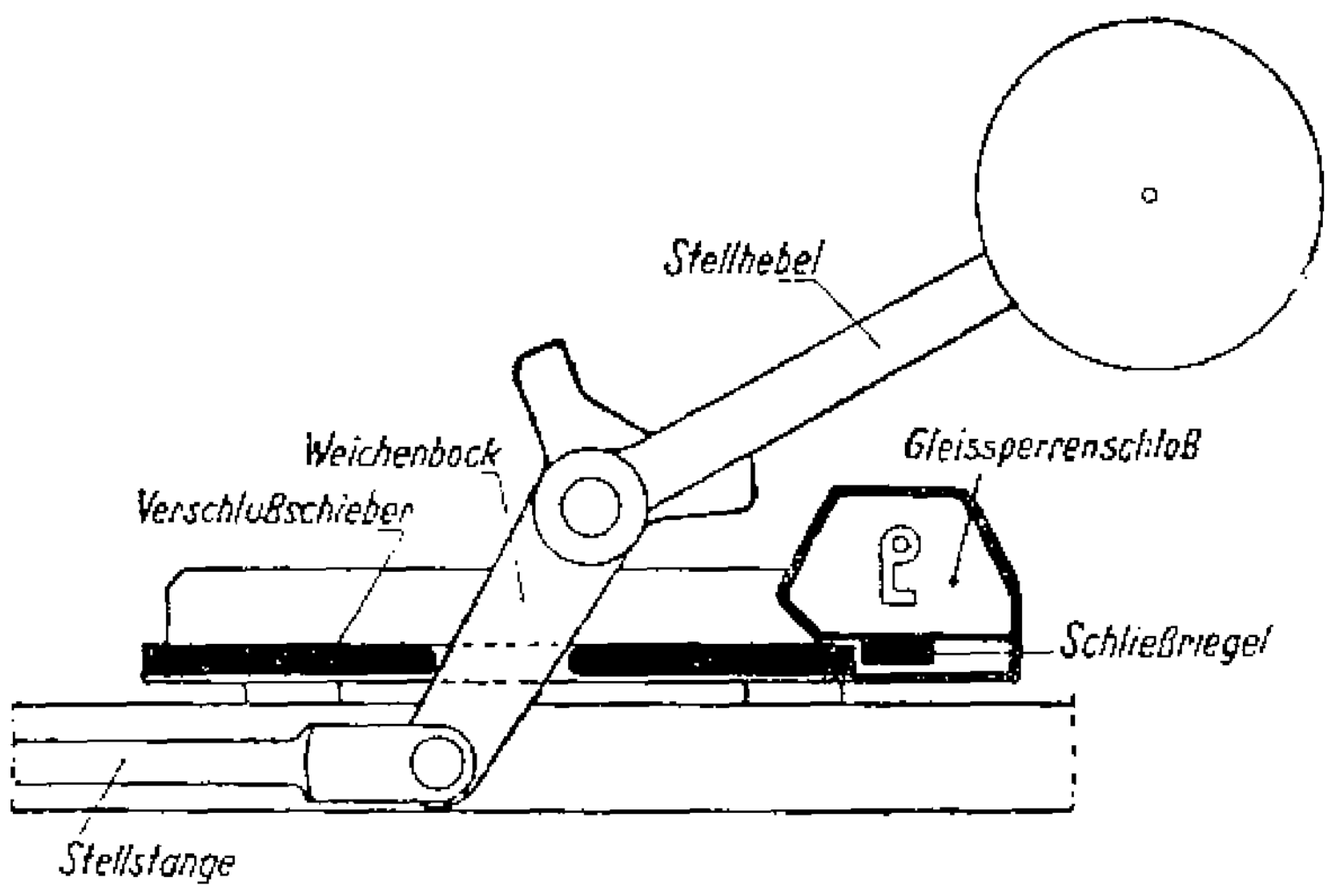


Abb. 11. Weichenbockschloß für Verschluß der Weiche in einer Endlage

Weichenbockschlösser dürfen auf Hauptbahnen nur bei Weichen verwandt werden, die im regelmäßigen Betrieb von Zügen stumpf befahren werden.

5. Gleissperrenschloß

Das Gleissperrenschloß ist nach denselben Grundsätzen gebaut wie das Weichenschloß. Das gilt für die innere Schloßeinrichtung, deren Teile denen des Weichenschlosses zum Teil vollkommen gleich sind, wie für die Anordnung des Schlüsselloches. Die Gleissperre kann in der aufliegenden wie in der heruntergeklappten Lage durch je einen besonderen Handverschluß gesichert werden.

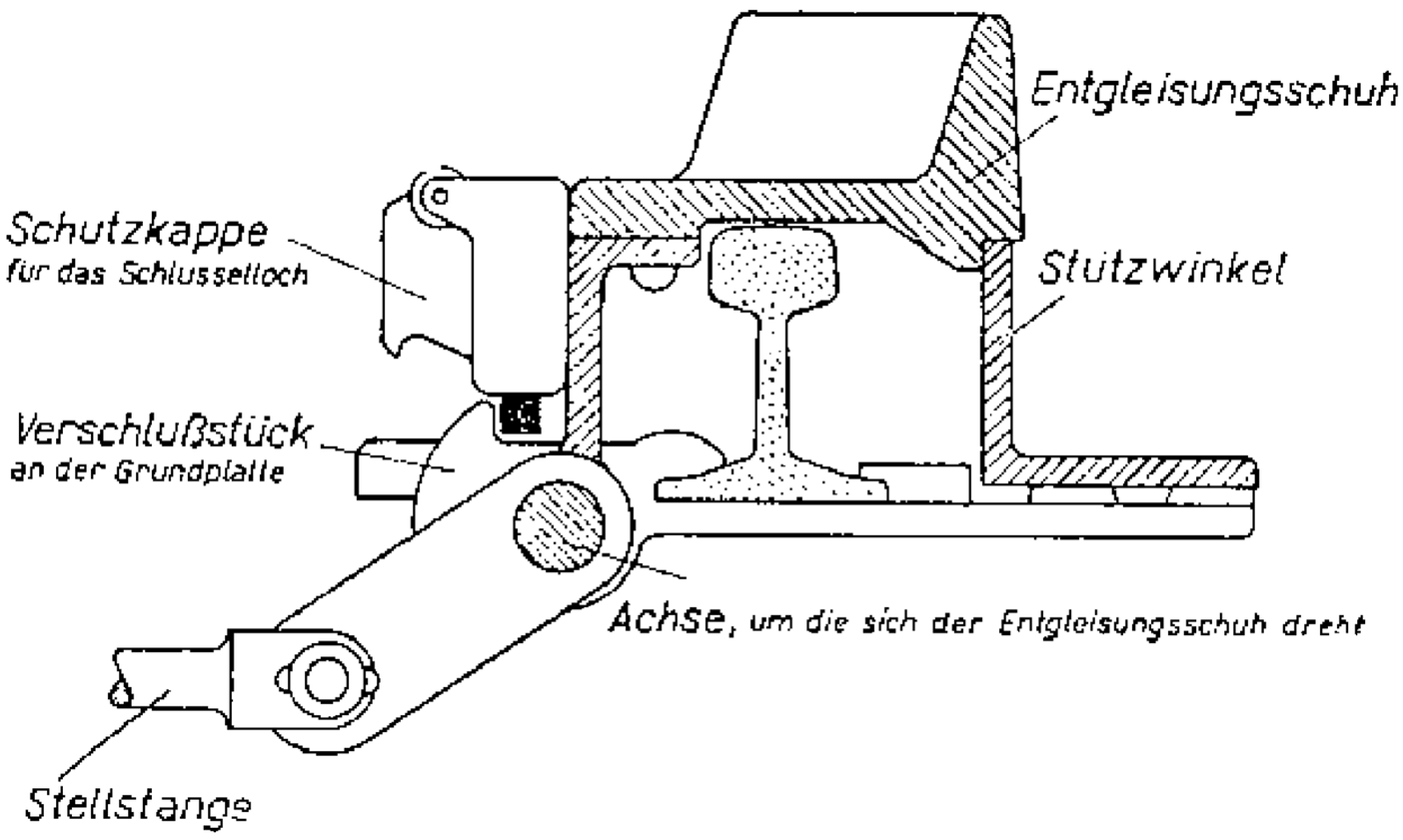


Abb. 12. Gleissperre mit angebautem Gleissperrenschloß

Im ersten Fall (Abb. 12) sitzt das Schloß an der Gleissperre selbst und klappt mit ihr zusammen herunter, wenn sie nach dem Aufschließen des Schlosses umgelegt wird. Dabei gleitet der Schließriegel, der bei verschlossener Gleissperre gegen das mit der Grundplatte fest verbundene Verschlußstück stößt, auf der gekrümmten Fläche des Verschlußstückes und verhindert das Abziehen des Schlüssels.

Im zweiten Fall, d. h. wenn die Gleissperre auch in der abgelegten Lage festgeschlossen werden soll, ist ein zweites Schloß nötig, das fest mit dem Lagereisen der Gleissperre verbunden ist. Der Riegel des Schlosses schließt einen kleinen drehbaren Verschlußhebel fest, der eine starre Verbindung zwischen der abgelegten Gleissperre und dem Lagerwinkel herstellt (Abb. 13—17). Neuerdings verschließt man die Gleissperre in der abgelegten Lage unter Weglassung des Verschlußhebels unmittelbar durch den Schloßriegel eines waagerecht auf dem Lagereisen angebrachten Schlosses. Dieser Riegel schiebt sich über das an der Stirnseite des Entgleisungsschuhs angeschraubte Verschlußstück und hält dadurch den Schuh fest. Das Verschlußstück ist das gleiche wie es in Abb. 13—15 zu sehen ist.

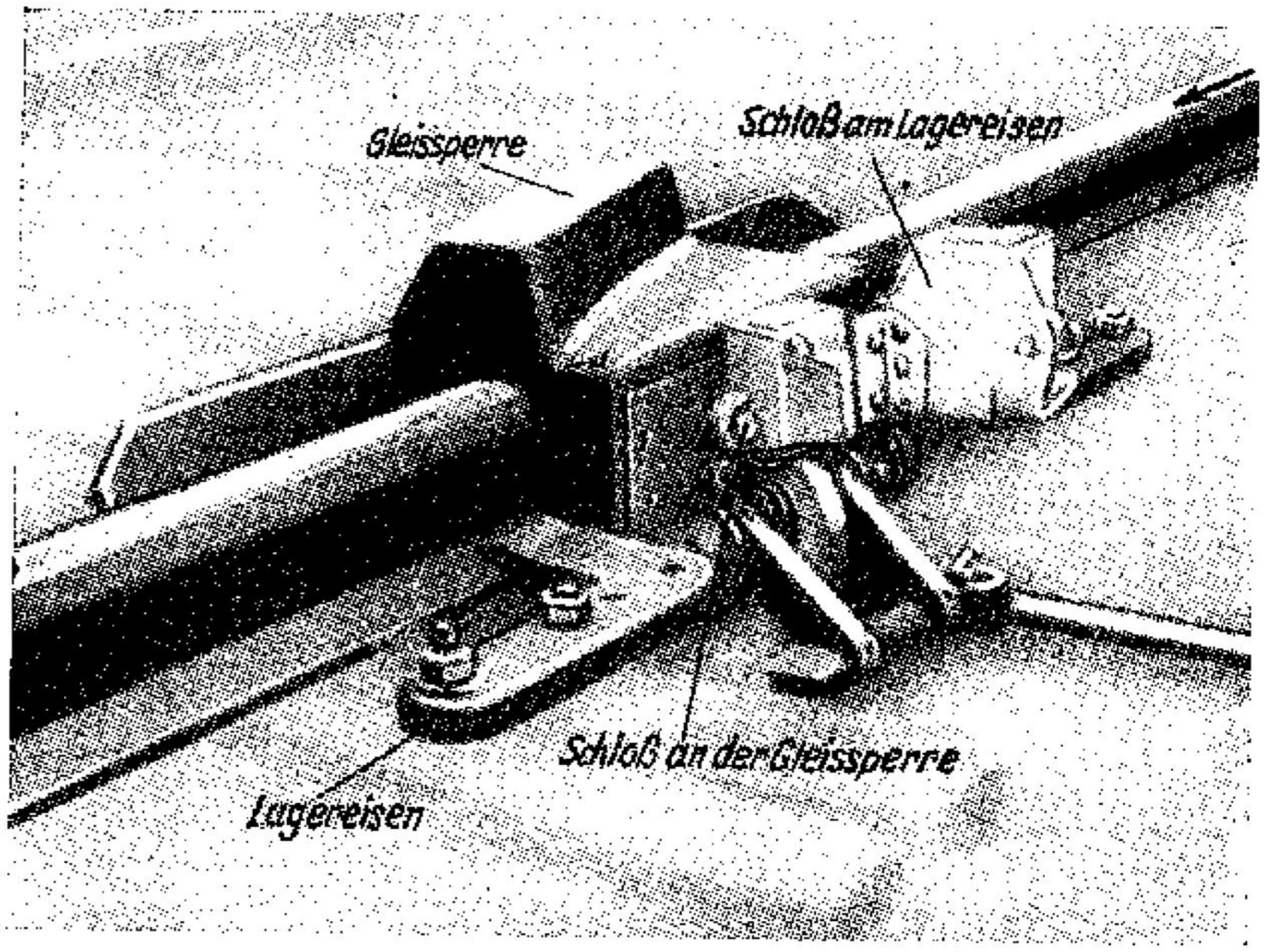


Abb. 13. Gleissperre in Grundstellung (verschlossen)

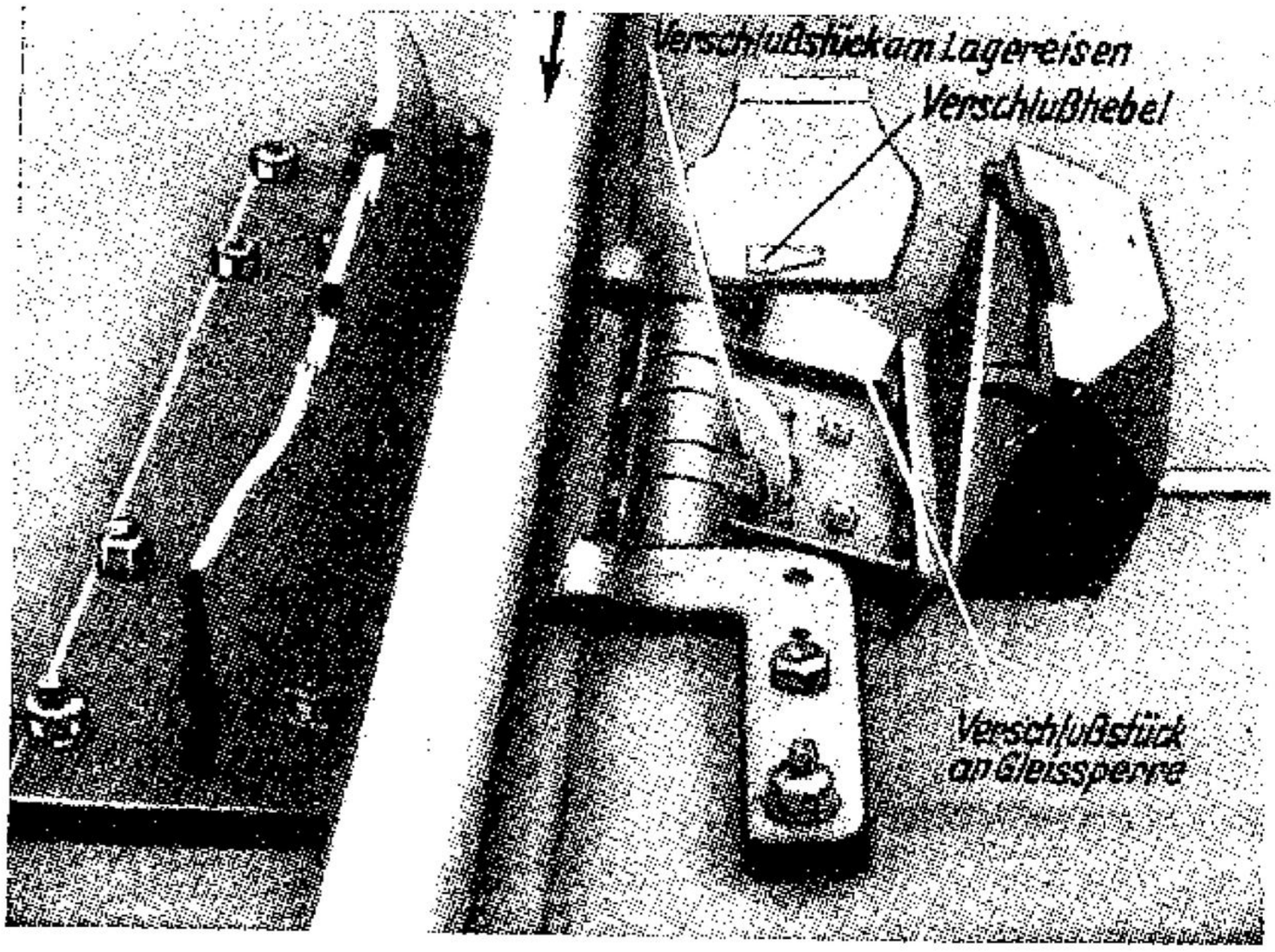


Abb. 14. Gleissperre in heruntergeklappter Lage (unverschlossen)

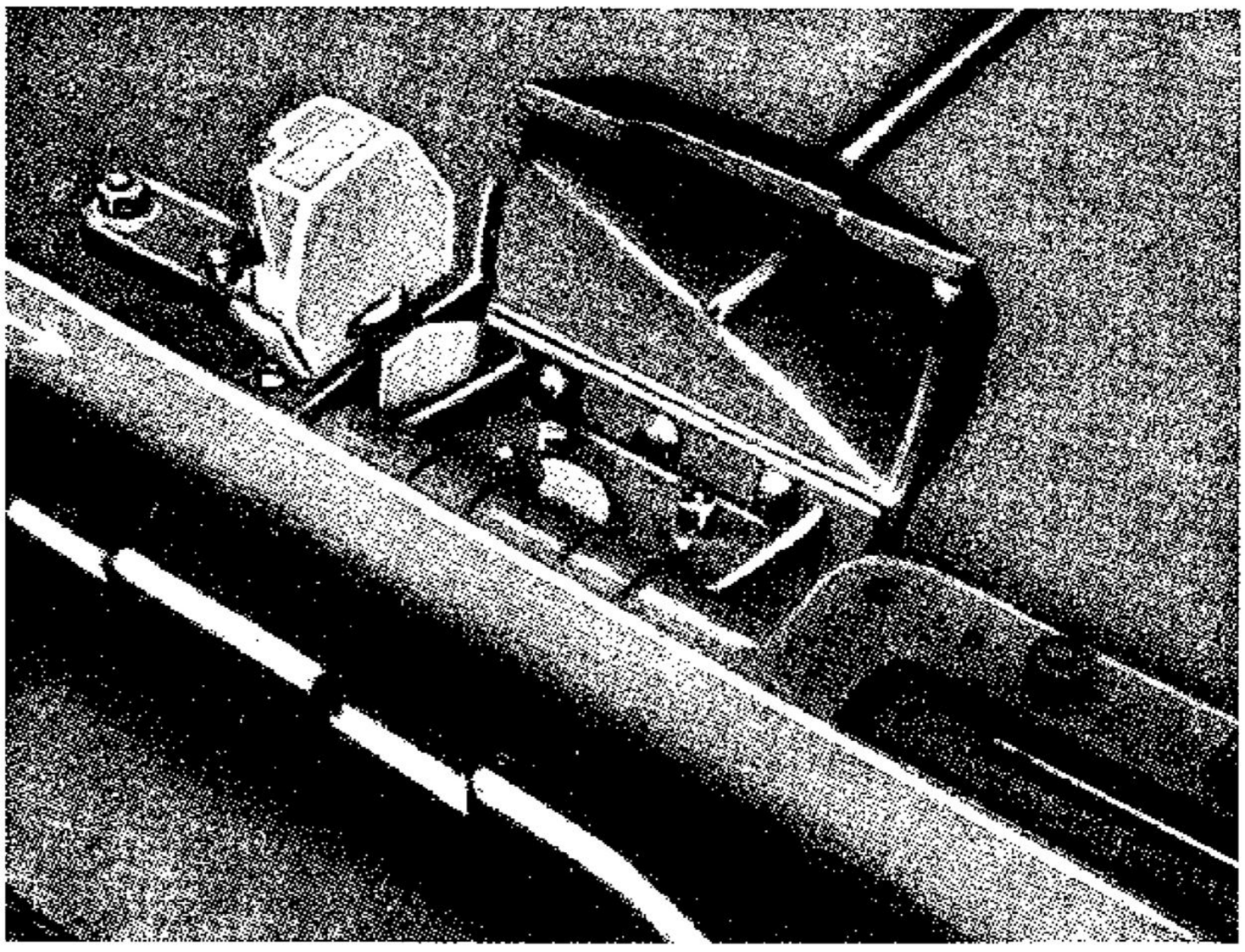


Abb. 15. Gleissperre in heruntergeklappter Lage (verschlossen)

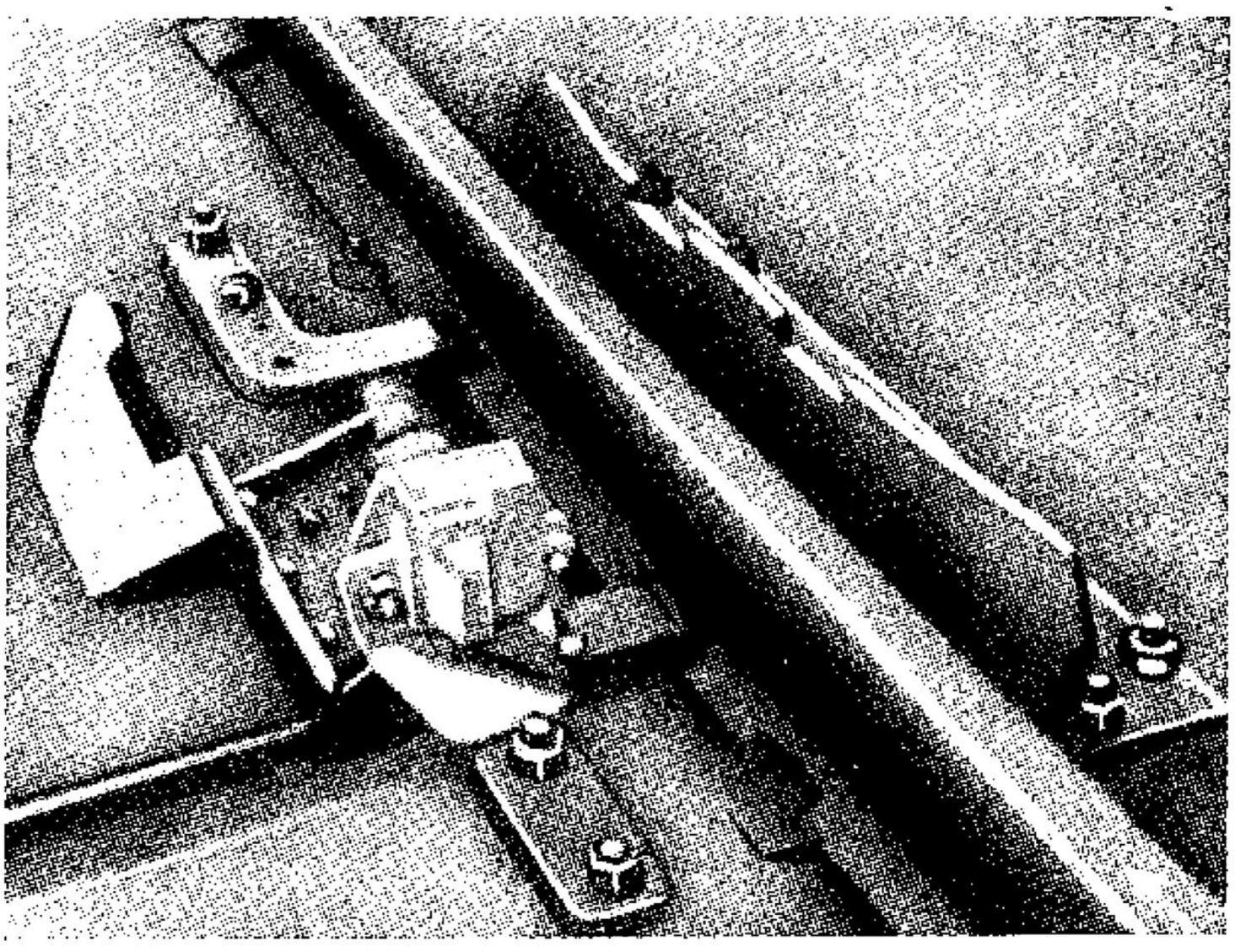


Abb. 16. Verschlußhebel gestattet das Umlegen der Gleissperre

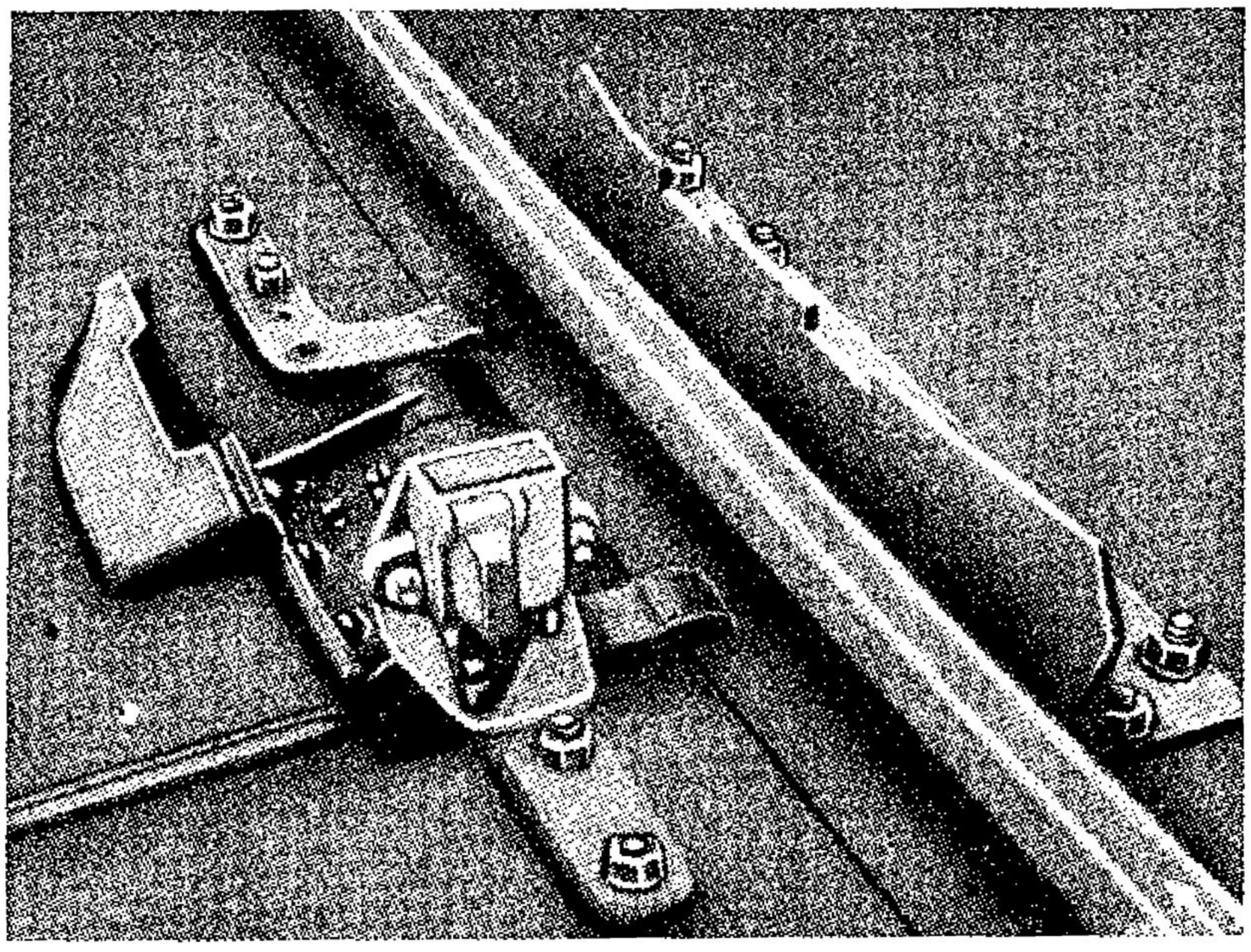


Abb. 17. Verschlußhebel legt die umgelegte Gleissperre fest

Angewandt wird das Schloß für den Verschluß in abgelegter Lage, wenn eine Folgeabhängigkeit zwischen der Weiche und der Gleissperre mit Schlössern hergestellt wird.

6. Gekuppelte Schlösser

Sind mehrere Weichen durch Schlösser in Abhängigkeit voneinander zu bringen, so verwendet man gekuppelte Schlösser.

Das gekuppelte Weichenschloß besteht aus einem Weichenschloß und einem Gleissperrenschloß. Das Gleissperrenschloß dient nur als Schlüsselfestlegeschloß.

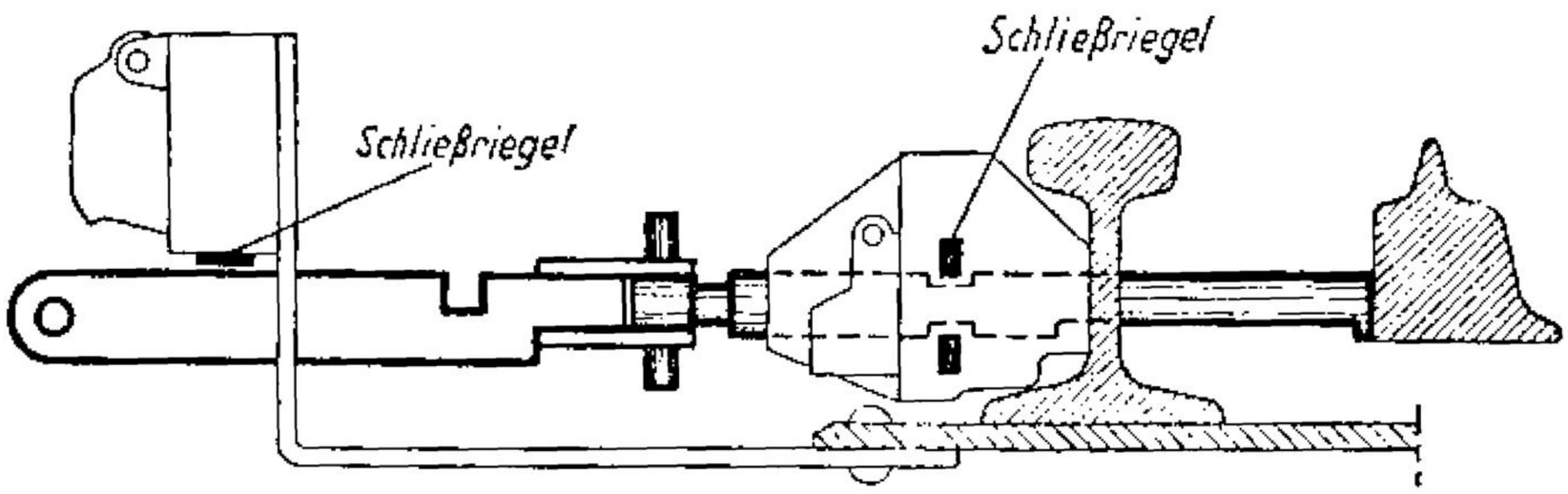


Abb. 18. Gekuppeltes Weichenschloß (Weichenschloß verschlossen)

Beide Schlösser sind durch einen Schubriegel voneinander abhängig. Solange das Weichenschloß verschlossen, also der Schlüssel frei ist, liegt der Schubriegel fest. Der im Schlüsselfestlegeschloß steckende Schlüssel kann nicht herausgezogen werden, weil der Schubriegel das Herumdrehen und Herausziehen dieses Schlüssels verhindert (Abb. 18).

Erst wenn nach dem Aufschließen des Weichenschlosses der Schubriegel verschoben und das Gleissperrenschloß verschlossen ist, kann der Schlüssel des Gleissperrenschlosses aus dem Schlosse herausgezogen werden (Abb. 19). Er paßt zum Weichenschloß einer anderen Weiche, und wenn diese ebenfalls ein gekuppeltes Schloß hat, paßt der Schlüssel des Gleissperrenschlosses dieser Weiche wieder zum Schloß einer dritten Weiche usw. Die letzte Weiche einer Gruppe bedarf nur eines einfachen Weichenschlosses.

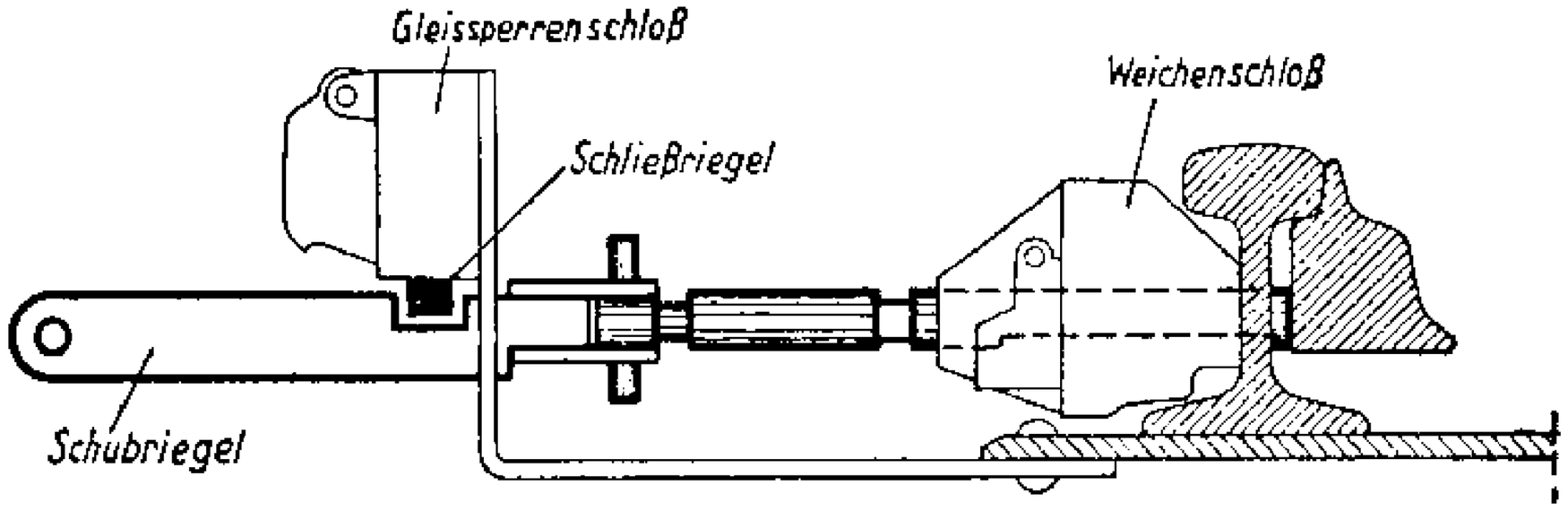
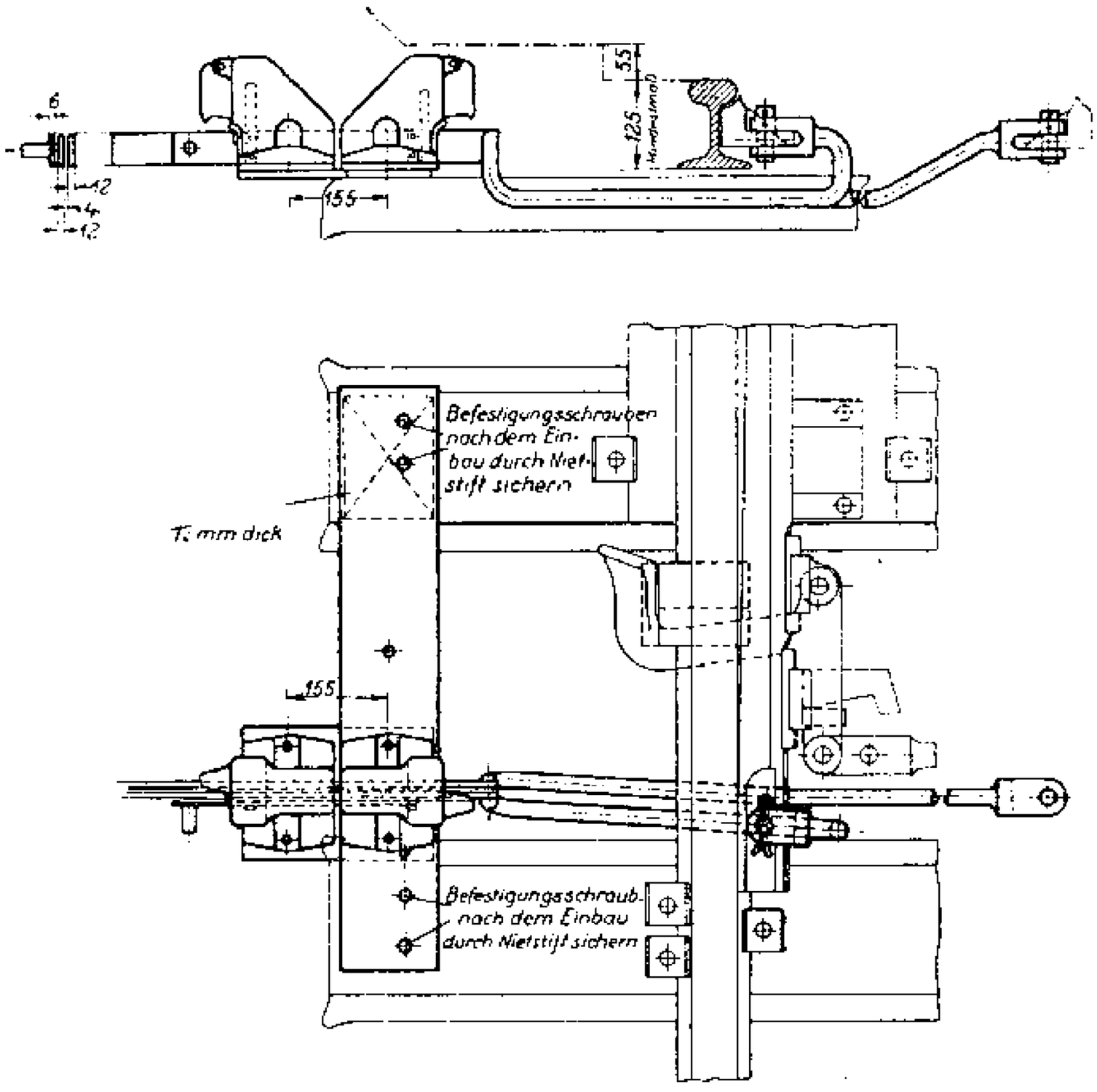


Abb. 19. Gekuppeltes Weichenschloß (Gleissperrenschloß verschlossen)

In dieser Weise können mehrere Weichen durch Schlösser und Schlüssel in eine bestimmte Abhängigkeit voneinander gebracht werden. Gekuppelte Weichenschlösser dürfen an Weichen nur dort verwendet werden, wo in vorhandenen Block- oder Stellwerken nicht genügend Platz ist, um die zu einzelnen Weichenschlössern gehörigen Abhängigkeitsschlösser anzubringen.

Für dauernde Schlüsselabhängigkeit verwendet man gekuppelte Riegelschlösser. Abb. 20 zeigt ein Beispiel für ihre Anwendung. Zwei Riegelschlösser werden mit den Rücken gegeneinander eingebaut und durch einen Kuppelschieber voneinander abhängig gemacht. Er wird neben den Riegelschiebern in beide Riegelschlösser eingebaut und trägt zum Verschieben einen Handgriff (siehe Abb. 20a). I ist der Kuppelschieber, II und III sind die Riegelschieber. Wenn Schloß Y_3 verschlossen ist, tritt der Schloßriegel aus dem Schloß heraus und legt sich vor den Kuppelschieber, so daß das Schloß Y_2 nicht verschlossen werden kann, weil der Einschnitt für den Schloßschieber nicht unter Y_2 liegt. Erst wenn Y_3 aufgeschlossen ist, kann der Kuppelschieber nach rechts verschoben werden und dann erst kann Y_2 verschlossen werden. Der Schlüssel zum Aufschließen von Y_1 — siehe den Lageplan in Abb. 20b — kann nun dem Schloß Y_2 entnommen werden. Der Schlüssel von Y_3 ist in der Grundstellung im Abhängigkeitsschloß im Stellwerk; wenn er entnommen wird, um die Weichen zu bedienen, werden alle abhängigen Fahrstraßen gesperrt. Die Schlösser Y_1 und Y_2 haben gleiche Schlüsselform.

Ist Y_3 aufgeschlossen, dann kann die Weiche 2 nach Bedarf umgestellt werden.



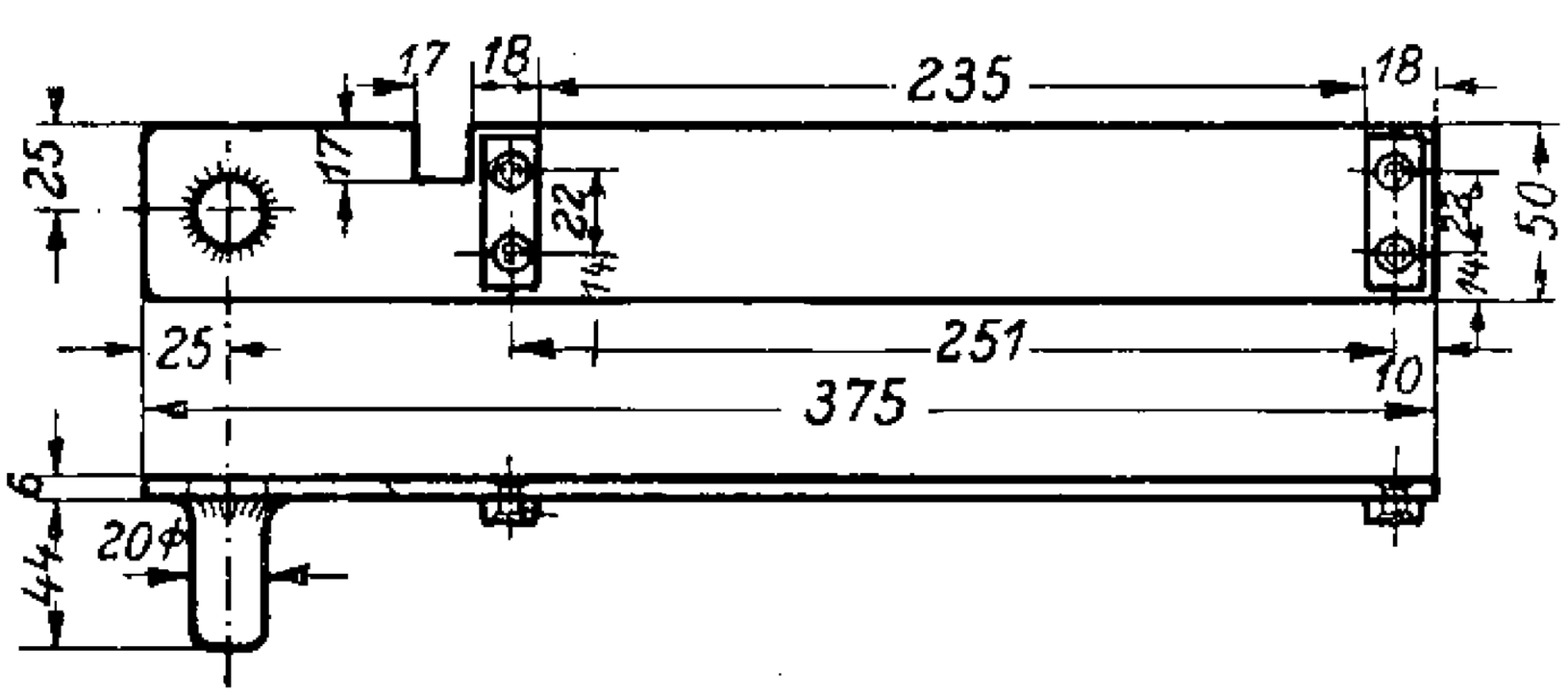


Abb. 20. Gekuppeltes Riegelschloß

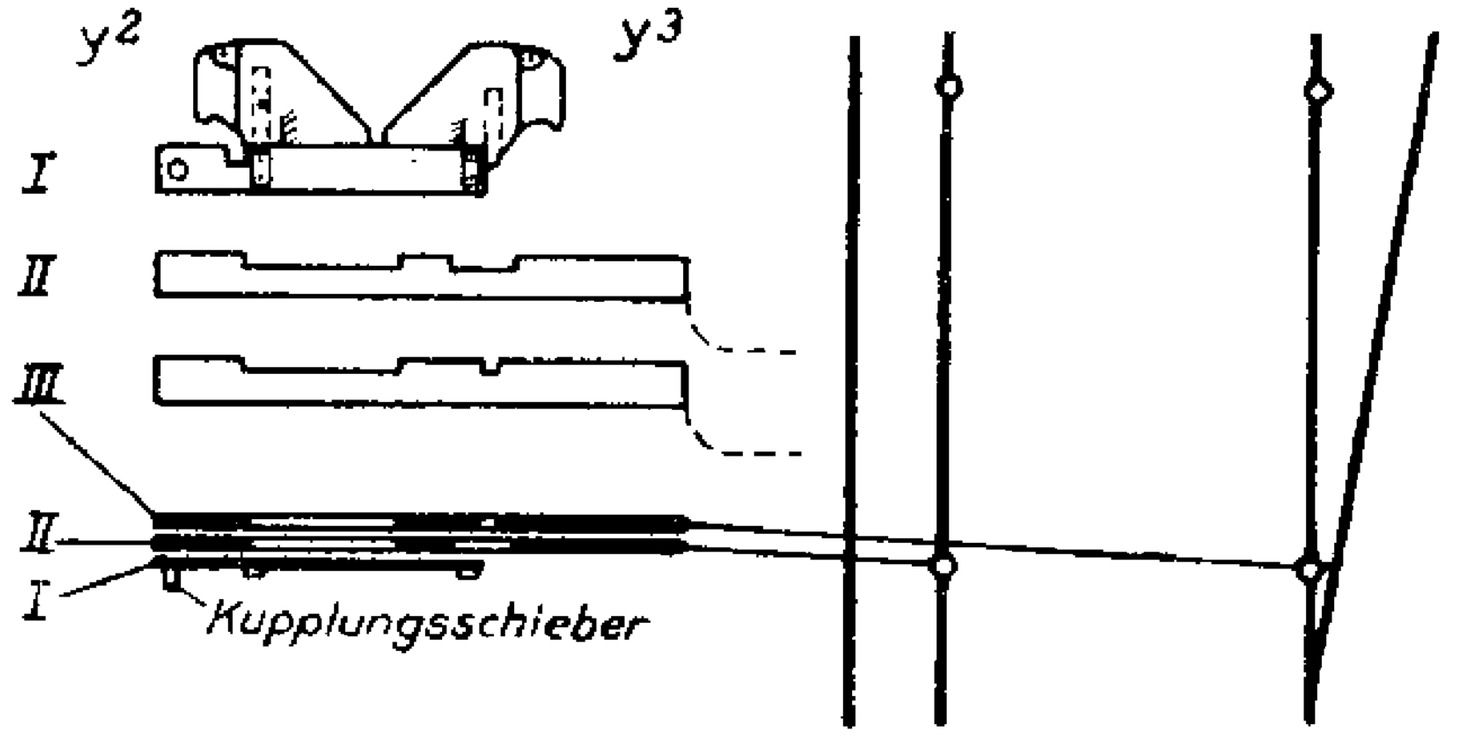


Abb. 20a. Wirkungsweise des gekuppelten Riegelschlosses

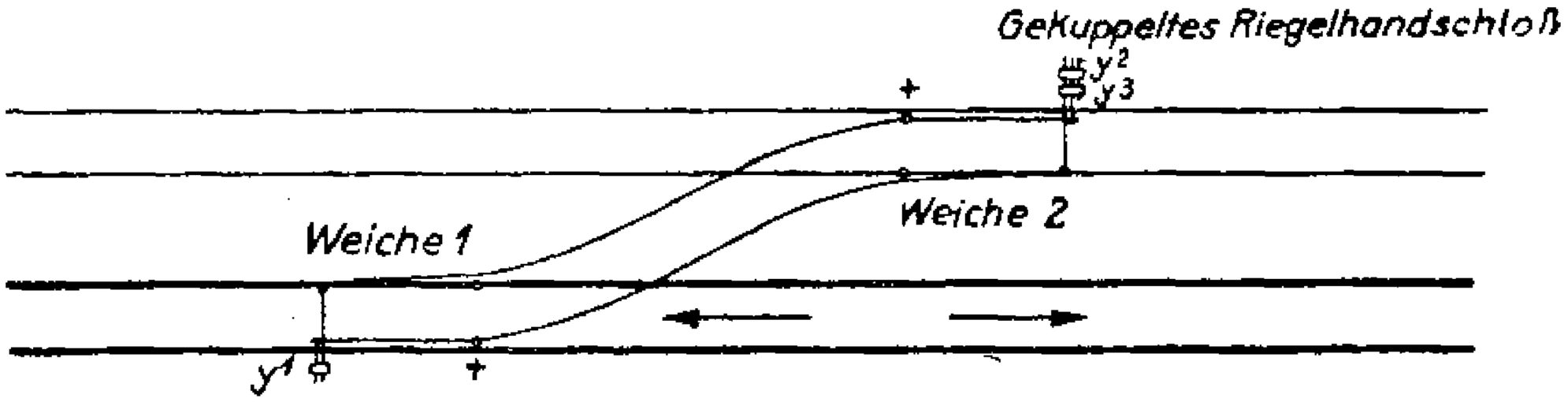


Abb. 20b. Anwendungsbeispiel

Für Zugfahrten in dem dick ausgezogenen Gleis nach Abb. 20b müssen die Handweichen 1 und 2 in gerader Stellung verschlossen sein. Weiche 2 ist Schutzweiche. An Weiche 1 sitzt das Riegelschloß Y_1; an Weiche 2 sind die gekuppelten Riegelschlösser Y_2 und Y_3 angebracht, wobei Y_3 das eigentliche Weichenschloß ist, das in verschlossenem Zustande die Weiche unbedienbar macht. Y_2 ist das Kuppelschloß.

Der Bedienungsvorgang ist so: y_3 wird aufgeschlossen, Weiche 2 umgestellt, der Kuppelschieber nach rechts verschoben und der im Schloß y_2 steckende Schlüssel herumgedreht. Dabei wird die Weiche 2 in der umgelegten Lage festgelegt. Der freiwerdende Schlüssel y_2 wird zum Aufschließen des Schlosses y_1 an der Weiche 1 benutzt. Nach beendetem Rangieren geht der Vorgang umgekehrt vor sich, um die Grundstellung wieder herzustellen.

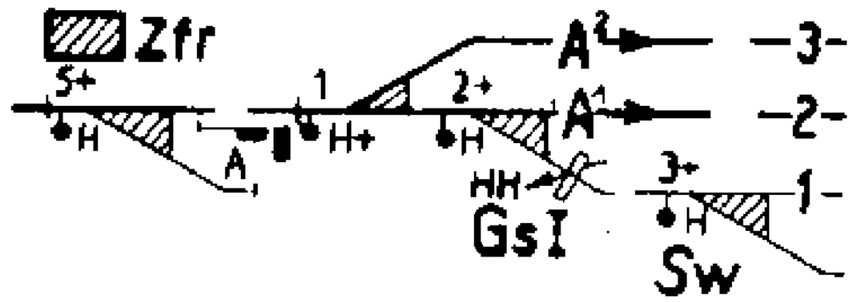
7. Schlüssel, Schlüsselbretter und Schlüsselkasten

Schlüssel und Schlüsselbretter

Wenn die Schlüssel der Schlösser nicht zum Bedienen der Weichen und Gleissperren gebraucht werden, sollen sie an einem Schlüsselbrett hängen. Auf diesem Schlüsselbrett (Abb. 21) sind auch die Fahrwege der Züge nebst einem Gleisplan und in entsprechenden Spalten die ⊣⊢ und —-Verschlüsse der Weichen, Gleissperren usw. dargestellt. Darunter stecken die Schlüssel der Schlösser in Schlüsselhaltern.

Die Schlüsselbretter werden im Dienstraum des Wärters oder des Fahrdienstleiters angebracht, d. h. also bei demjenigen, der die Schlüssel zu benutzen oder ihre Benutzung zu überwachen hat. Jeder Schlüsselgriff hat bei der älteren Ausführung an derselben Stelle des oberen Randes einen halbkreisförmigen Ausschnitt und bei jeder der 24 verschiedenen Schlüsselbartformen ein unterscheidendes Loch B, so daß ein Schlüssel immer nur an der richtigen Stelle des Schlüsselbretts aufgehängt werden kann.

Auf der Rückseite des Schlüsselgriffs ist das telegraphische Rufzeichen der Betriebsstelle eingeschlagen, auf der der Schlüssel verwahrt wird (z. B. Hn), auf der Vorderseite die Nummer der Weiche oder Gleissperre mit ⊣⊢ - oder — -Zeichen (z. B. 1 ⊣⊢), und bei außerhalb der Betriebsstelle gelegenen Weichen oder Gleissperren auch noch die Bezeichnung der Betriebsstelle, an der das Schloß liegt.



Schlüssel für Schlösser an der

Fahrwege	Zugrichtung	Weiche 1+	Weiche 1−	Gleissp. GsI (2+)	Weiche 3+ Sw
A^1	Von Berlin nach Gleis 2	+		+	
A^2	Von Berlin nach Gleis 3		−	+	

Schlüssel für vorübergehend angebrachte

Schlösser	Zungensperren	Schlüssel zur Weiche 5 in Zfr.	Schlüssel zum Laternenaufzug	Schlüssel zum Spannwerkraum
			+	+

Abb. 21. Schlüsselbrett

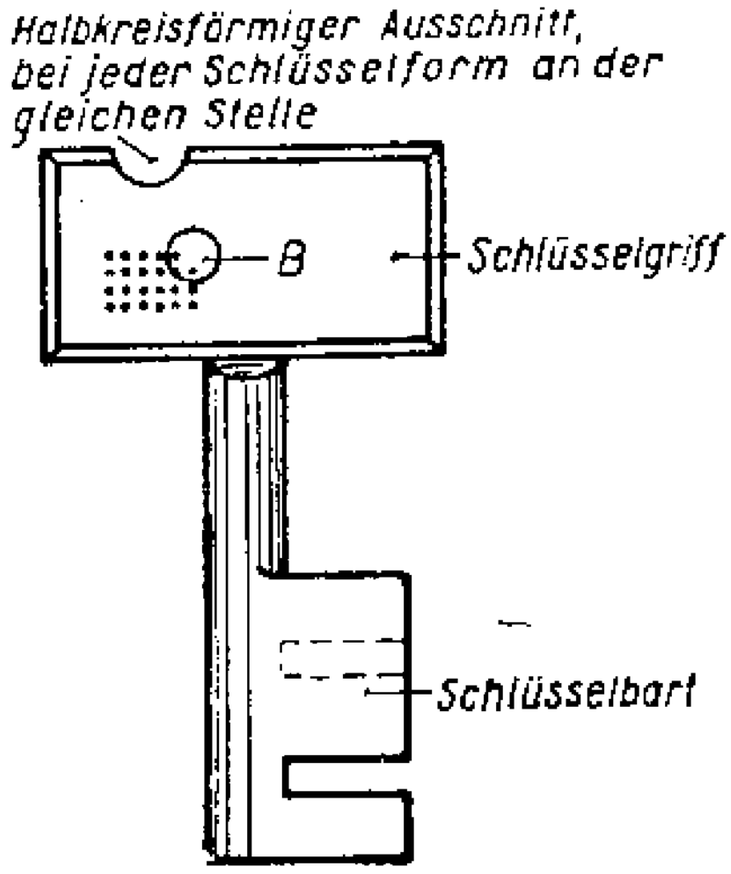


Abb. 22. Schlüssel

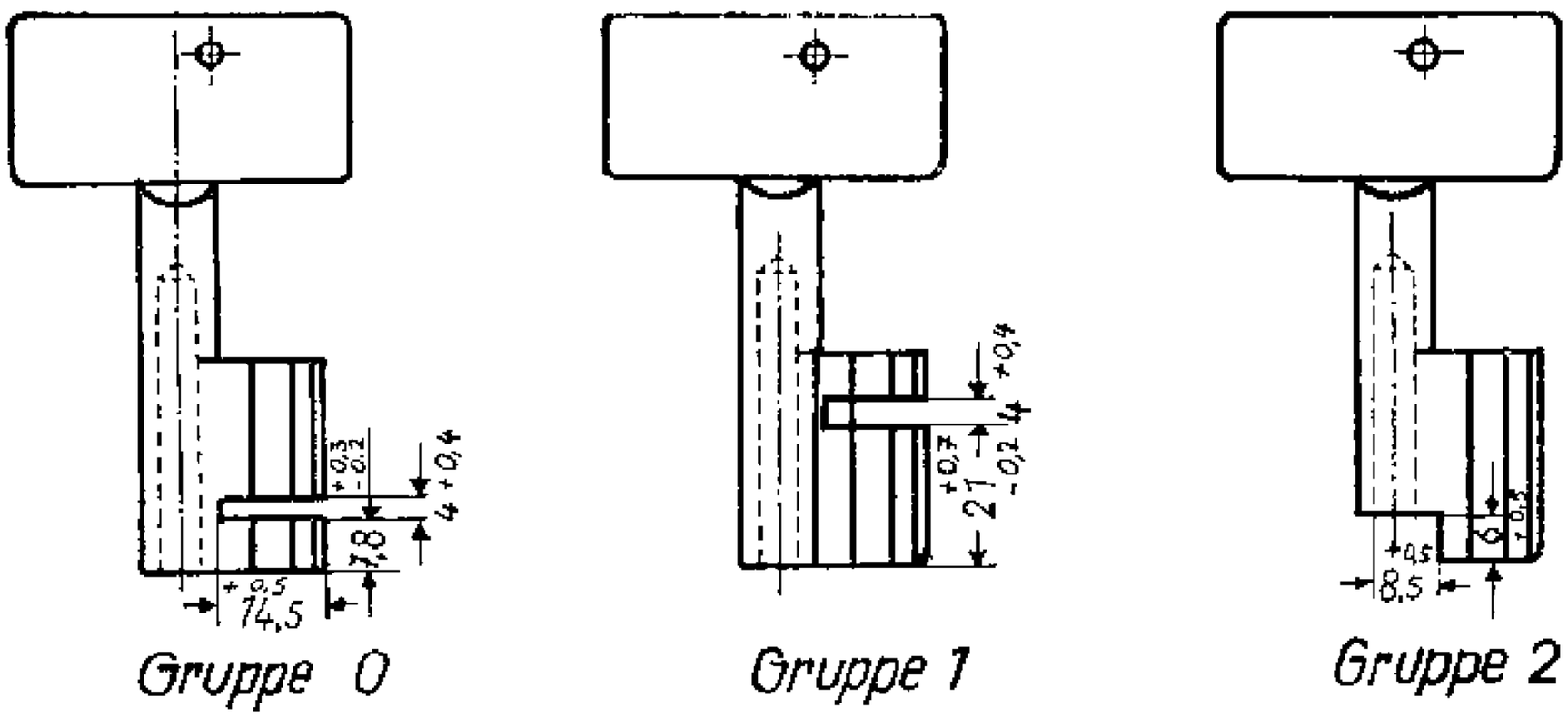


Abb. 23. Weitere Schlüsselbartformen

Die Schlüsselbretter der neueren Ausführung erhalten zur prüfbaren Aufbewahrung von Schlüsseln besondere Schlüsselhalter, deren Einsteckö ffnungen den Formen des Schlüsselbarts entsprechen. Es kann alsdann nur der Schlüssel der richtigen Bartform eingeführt werden. Einen Schlüssel dieser Art mit Schlüsselhalter zeigt Abb. 24.

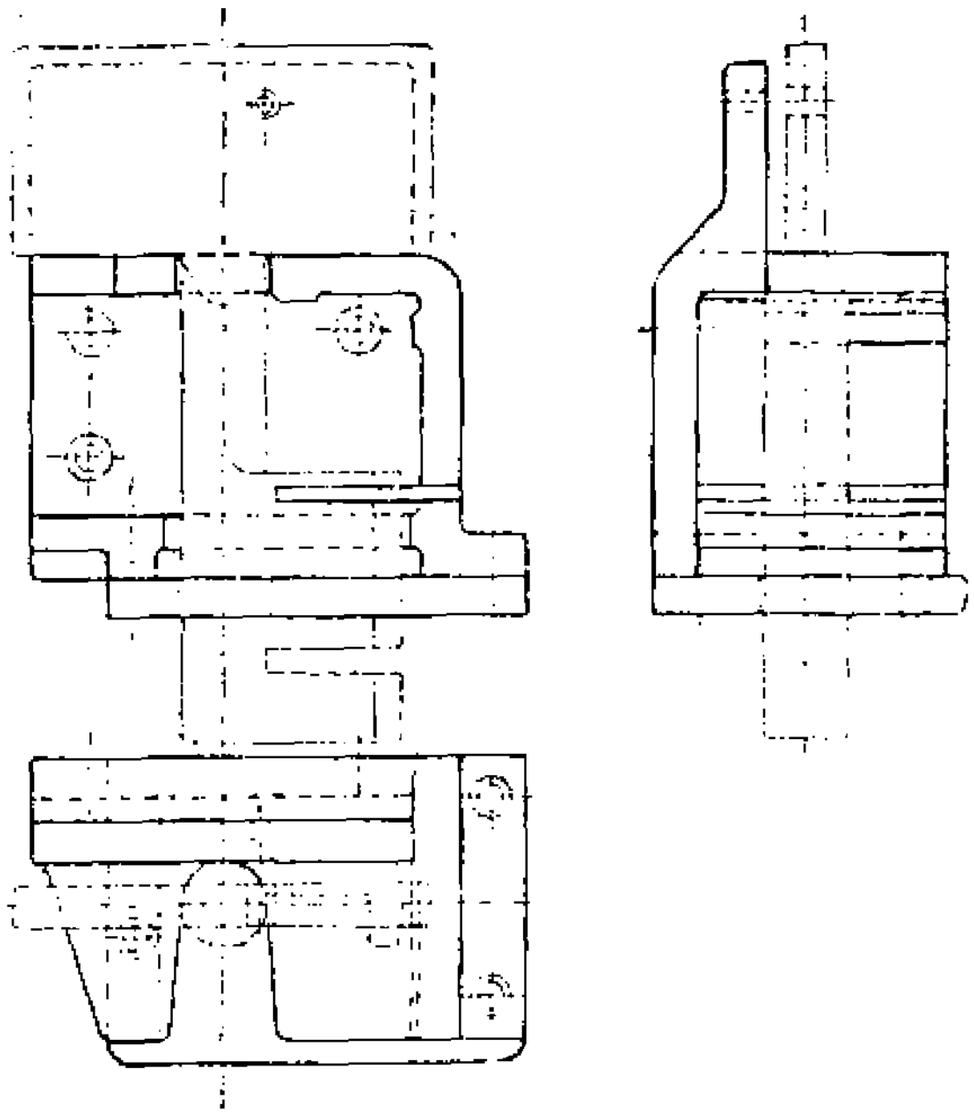


Abb. 24. Schlüssel mit Schlüsselhalter

Die Schlüsselhalter sind so eingerichtet, daß jeder Schlüssel auch bei abgenutzter Haltevorrichtung nur an dem für ihn bestimmten Platz angebracht werden kann.

Die Schlüssel der Zungensperren werden an zwei Stiften aufgehängt. Damit das Fehlen eines Schlüssels am Schlüsselbrett auffällt, werden die Flächen hinter den Schlüsselgriffen signalrot gestrichen.

Da die Zahl der Schlüsselformen für große Anlagen nicht immer ausreicht, ergab sich die Notwendigkeit, die Zahl der bisherigen zwei Barteinschnitte gemäß Abb. 23 zu vermehren, so daß 5 Gruppen von Schlüsseln zur Verfügung stehen. In jeder der Gruppen gibt es 24 Schlüsselbartformen. Die Schlüssel werden zunächst waagerecht von vorn in den Schlüsselhalter hineingeschoben und darauf senkrecht heruntergestellt, wobei geprüft wird, ob die Form des Bartes paßt. Paßt sie nicht, so fällt der Schlüssel nicht in seine untere Endlage, sondern bleibt in seiner oberen Endlage stehen und läßt dies dadurch erkennen, daß die rote Fläche hinter dem Schlüsselgriff sichtbar bleibt.

Wegen der Verwendung von Schlüsseltafeln siehe den letzten Teil von IX, 1

Schlüsselkasten

Wenn die Schlüssel Abhängigkeiten mit Signalen herstellen, müssen derer Ersatzschlüssel in besonders dazu bestimmten „Schlüsselkasten" aufgehängt werden. Die Schlüsselkasten haben auf der Vorderseite eine verglaste Tür, damit leicht festgestellt werden kann, ob der richtige Ersatzschlüssel vorhanden ist. Die Ersatzschlüssel hängen nicht, wie beim Schlüsselbrett, an Stiften, sondern stehen — wie bei den neueren Schlüsselbrettern — mit dem Schlüsselbart in besonderen Schlüsselhaltern, deren Einstecköffnungen den Formen des Schlüsselbartes entsprechen. Nur die Ersatzschlüssel der Zungensperren werden an zwei Stiften aufgehängt.

Dritter Abschnitt

LEITUNGEN FÜR RIEGEL- UND STELLEINRICHTUNGEN

Zum mechanischen Fernstellen benutzt man Gestängeleitungen und doppelte Drahtzüge.

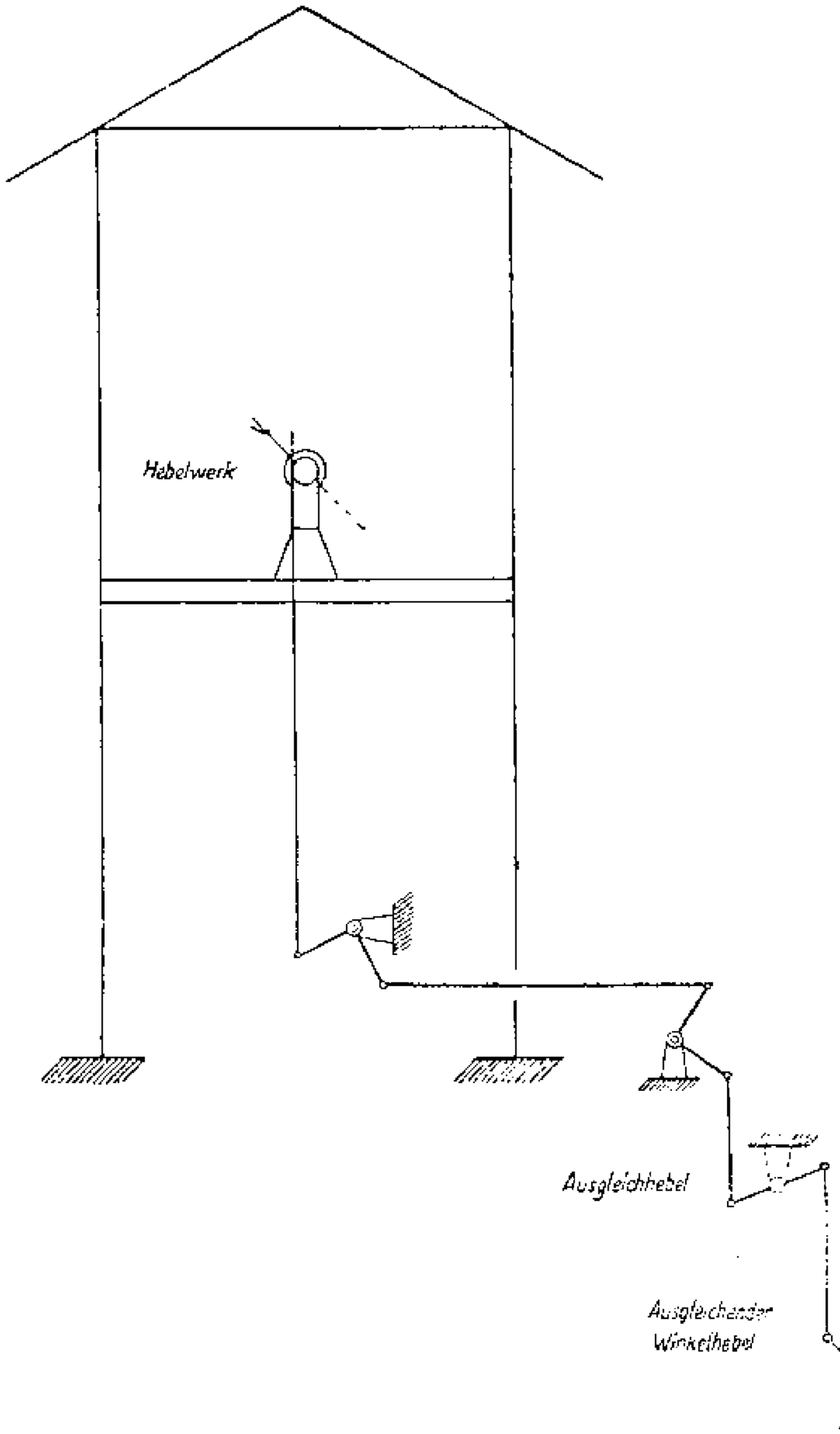


Abb. 25. Gestängeleitungen

Zum Fernstellen von Signalen können Gestängeleitungen nicht verwandt werden, weil man sich bei Gestängeleitungen gegen die Gefahren eines Leitungsbruchs nicht schützen kann.

Die Gesamtanordnung zeigen Abb. 25 (Gestängeleitungen) und Abb. 26 (Drahtzugleitungen). Grundriß und Aufriß sind darin der Einfachheit halber in einem Bild dargestellt.

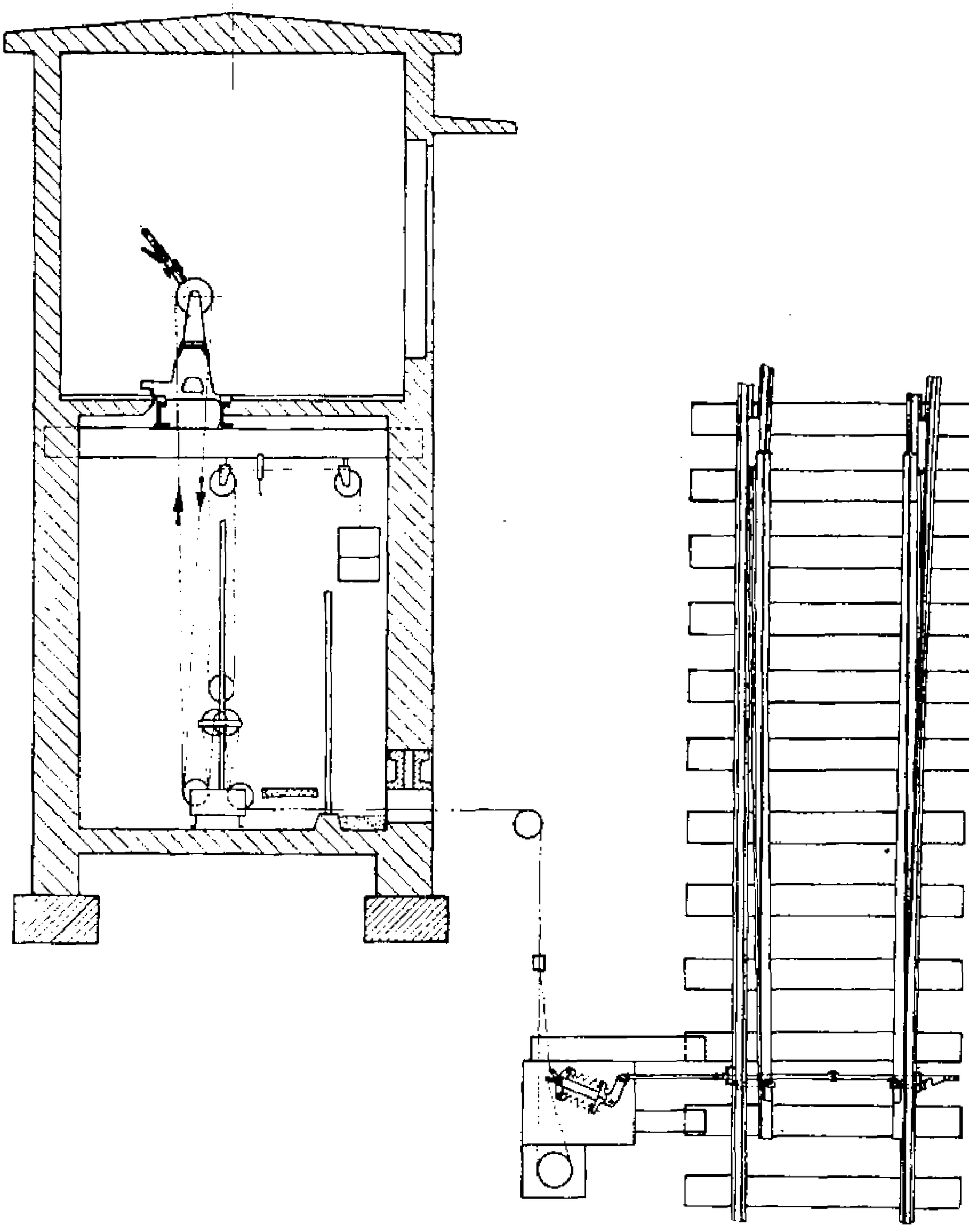


Abb. 26. Drahtzugleitungen

1. Gestängeleitungen und Ausgleichhebel

Gestängeleitungen werden in der Regel nur zur Fernbedienung von Weichen und Gleissperren verwendet. Da sie teils auf Zug, teils auf Druck beansprucht werden, müssen sie für beide Fälle genügende Widerstandsfähigkeit haben und vor allem gut gelagert, steif genug und vollkommen gerade geführt sein, damit sie sich bei Druckbeanspruchung nicht durchbiegen.

Gestängeröhren

Die Gestängeleitung zum Fernstellen von Weichen wird aus eisernen Röhren von 5 m Länge zusammengesetzt, die im allgemeinen einen äußeren Durchmesser von 42 mm haben. An beiden Enden ist ein Gewinde eingeschnitten; Kröpfungen im Gestängerohr sind wegen der Knickgefahr vermieden.

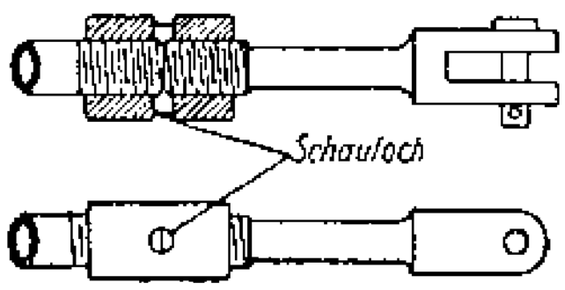


Abb. 27. Gelenk mit Muffe

Muffenverbindung

Die Gestängeröhren sind unter sich durch Muffen verbunden. Die Muffen haben zur Überwachung des richtigen Einbaus in der Mitte zwei einander gegenüberliegende Schaulöcher (Abb. 27), in deren Mitte die winkelrecht abgeschnittenen Rohrenden satt aneinanderliegend zusammentreffen müssen.

Walzenstühle

In Entfernungen von 3—4 m wird das Gestänge durch Walzenstühle mit zwei Walzen für je ein Gestänge geführt. In gedeckter Leitung werden die Walzenstühle auf den Querschwellen der Kanäle, in offener Leitung auf I-Fundamenten gelagert und mit Blechhauben abgedeckt.

Entfernung der Gestänge

Beim Gestängeaustritt aus dem Stellwerk winkelrecht zum Gleis entspricht die Entfernung der Gestängeröhren voneinander dem Abstand der Stellhebel, sonst ist sie geringer.

Gestängeführung

Die Gestänge können offen oder gedeckt geführt werden. Die offene Führung wird in der Regel außerhalb der Gleise, die gedeckte Führung zwischen und unter den Gleisen angewandt.

Umlenkungen

Wo die Richtung des Gestängezuges geändert werden muß, werden Gestängeumlenkungen eingeschaltet, die je nach Zweck und Verwendungsstelle verschieden sind.

Die Winkelhebel im Raum unter dem Stellwerk lenken das senkrecht vom Stellwerk kommende Gestänge in die waagerechte Richtung. Bei Gestängeaustritt winkelrecht zum Gleis ist der umlenkende Winkelhebel mit seinem Lagerbock an dem Eisenwerk des Unterbaus befestigt (Abb. 28); bei Gestängeaustritt gleichlaufend mit dem Gleis ist die Umlenkung in zwei auf der gleichen Achse verschiebbare Hebel aufgelöst, so daß die einzelnen Gestänge in beliebiger Reihenfolge austreten können (Abb. 29).

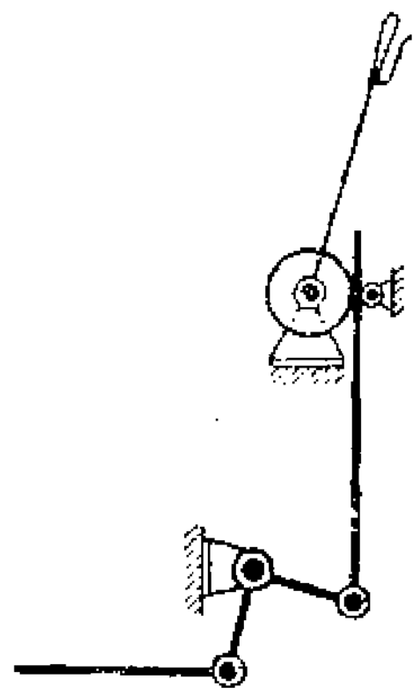


Abb. 28. Austritt des Gestänges senkrecht zum Gleis

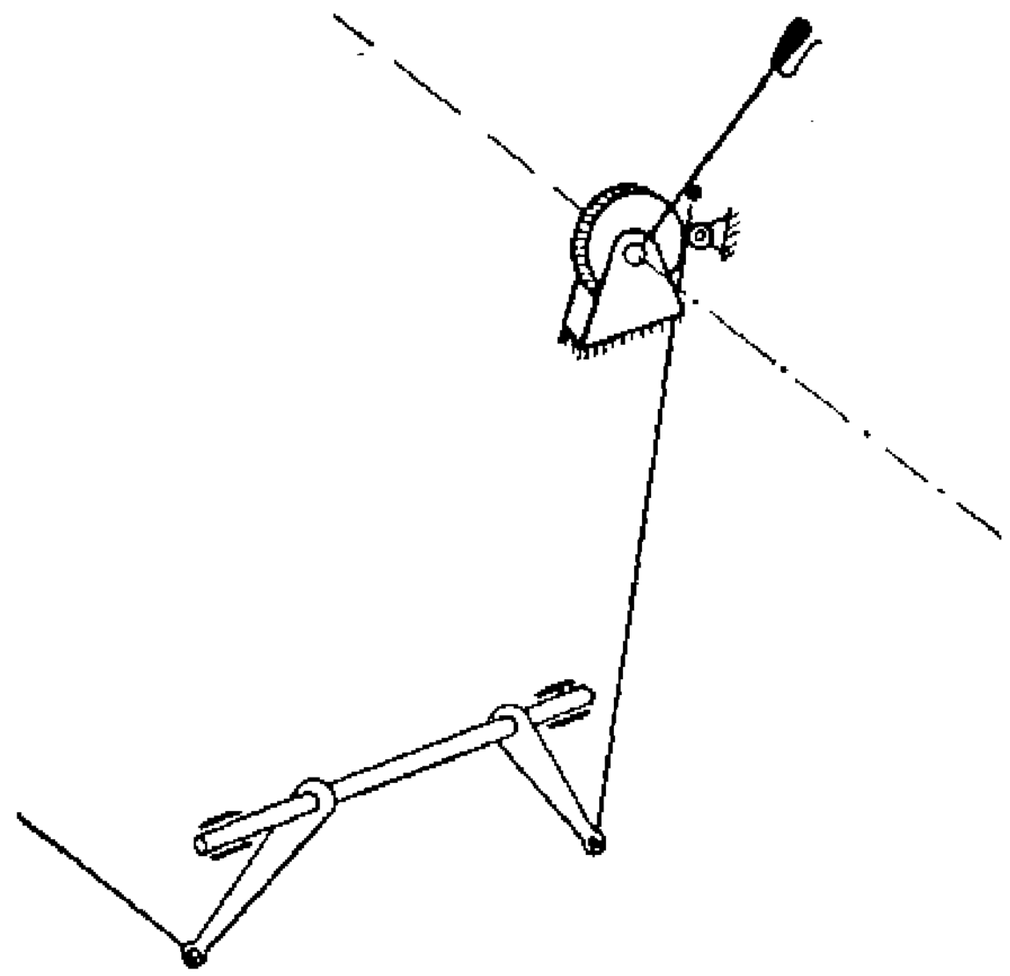


Abb. 29. Austritt des Gestänges gleichlaufend mit dem Gleis

Zum Umlenken in der Außenleitung dienen W i n k e l h e b e l (Abb. 30), die, wo es nötig ist, zum Ausgleich der Längenänderung des Gestänges durch die Wärme mitbenutzt werden. Soll von mehreren nebeneinanderliegenden Gestängen das zweite, dritte oder vierte umgelenkt werden, so wird der am abzulenkenden Gestänge angreifende Hebel als Gabel (Schlaufe) ausgebildet, durch die die nebenliegenden Gestänge durchgeführt werden.

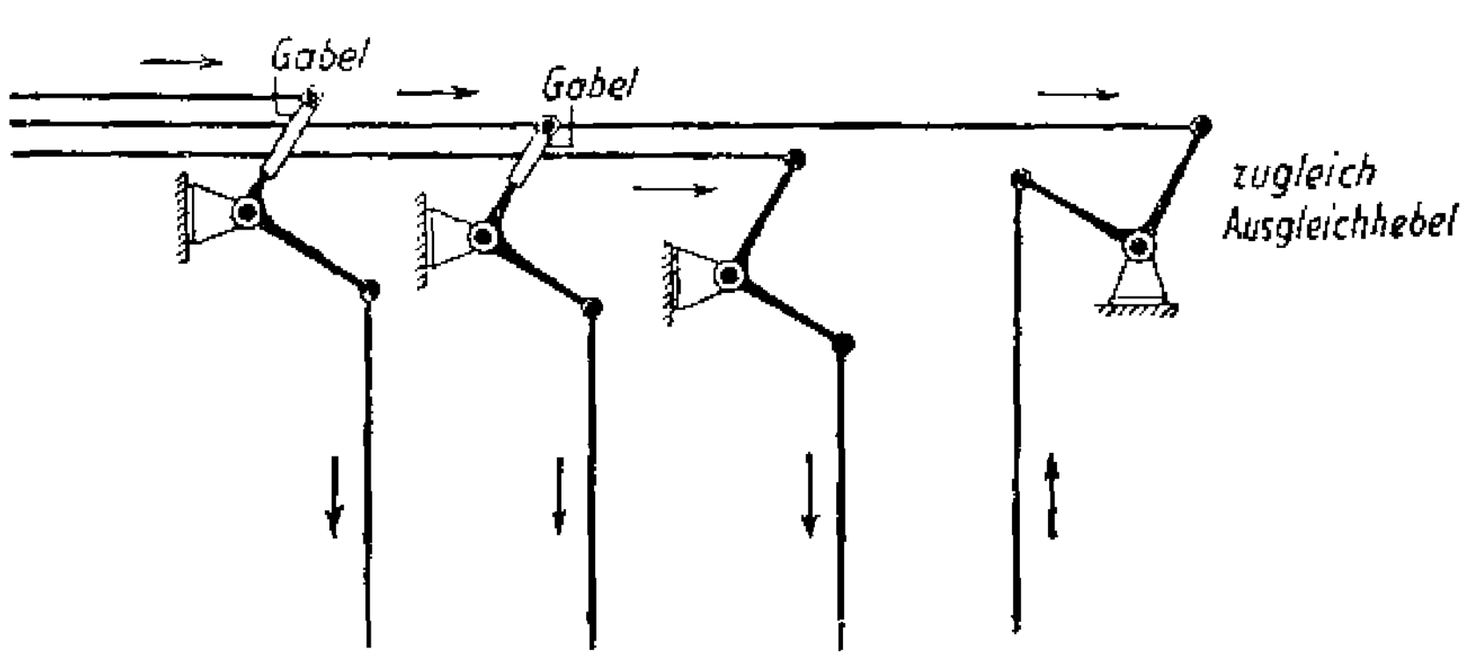


Abb. 30. Winkelhebel in Außenleitungen

Wenn die zur Umlenkung erforderlichen Winkelhebel zum Ausgleich der Längenänderung durch Wärme nicht ausreichen oder sich nicht dazu eignen, so müssen besondere A u s g l e i c h h e b e l (Abb. 31) eingeschaltet werden.

Sämtliche Gestängehebel sind in eisernen S c h u t z k a s t e n gelagert, die mit Winkeleisenfundamenten versehen und zum unmittelbaren Anschluß der Längs- und Querkanäle eingerichtet sind.

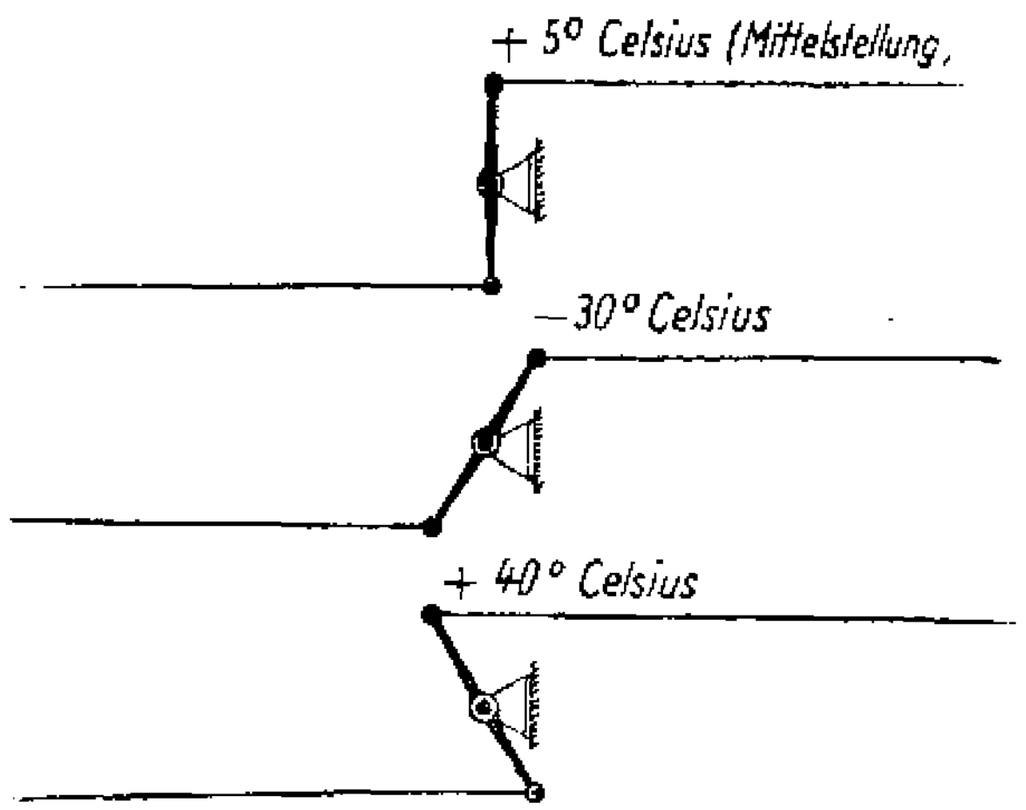


Abb. 31. Ausgleichhebel

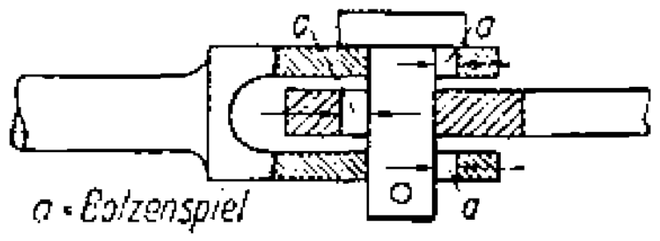
Hebel und Gestänge sind untereinander durch massive Gelenke mit Muffe verbunden, die mit dem gleichen Gewinde versehen sind wie die Gestängerohre (Abb. 27). Gelenke

Eine Gestängeleitung ist kein starres Gebilde, das die Stellbewegung vom Hebel unverändert auf die Weiche überträgt, sie ist verschiedenen Einflüssen unterworfen und zwar der Längenänderung infolge des Wärmeunterschieds, der allmählichen Abnutzung an den Bolzen und Gelenken (Bolzenspiel) und der elastischen Längenänderung infolge der im Gestänge wirkenden Kräfte. Veränderungen im Gestänge

Die Ausdehnung bei steigender und die Zusammenziehung bei abnehmender Wärme bewirken selbsttätige Bewegungen des Gestänges, die unter Umständen zur vollständigen Umstellung der Weiche führen könnten. Der Ausgleichsberechnung wird eine Schwankung der Lufttemperatur von 70 ° zugrunde gelegt. Dies ergibt für 1 m Gestänge eine größte Längenänderung von $s_1 = 1$ mm. Eine Gestängeleitung von 236 m Länge würde sich also, wenn keine Ausgleichsvorrichtungen vorhanden wären, innerhalb der Wärmegrenze von 70 ° um 236 mm ausdehnen und, falls die Ausdehnung im Sinne der nächsten Stellbewegung verläuft, die Weiche vollständig umstellen oder, falls sie sich in entgegengesetztem Sinne ausdehnt, den Stellhebel ausscheren. Längenänderungen durch Wärme

Bolzenspiel

Während bei neuen Gestängeanlagen die Bolzen und Drehzapfen in den Gelenken satt in die Löcher passen, wird bei älteren Anlagen mit der Zeit durch die Reibung teils das Loch ausgeschlagen, teils der Bolzen abgenutzt. Bei der Berechnung des Hubverlustes wird angenommen, daß die Abnutzung nach der Zug- und nach der Druckseite gleich groß ist und daß sich jede Bolzenstelle 1 mm abnutzt. Bei zwei aufeinanderfolgenden Umstellungen muß der Einfluß des Bolzenspiels zusammengerechnet werden, so daß sich im ungünstigsten Fall für jeden mm Bolzenspiel 2 mm Hubverlust ergeben, also für n Bolzenstellen $2\,s_2 = 2 \cdot n$ mm Gesamthubverlust entstehen (Abb. 32).



A

Abb. 32. Bolzenspiel

Elastische Längenänderungen

Die elastische Längenänderung bringt ebenso wie das Bolzenspiel einen Hubverlust mit sich. Tritt z. B. beim Umstellen des Hebels und beim Bewegen des Gestänges von der Weiche weg ein Hindernis auf, so dehnt sich das Gestänge um s_3 aus. Beim Zurückstellen zieht sich das Gestänge erst um diesen Betrag wieder zusammen; tritt der gleiche Widerstand auch hierbei auf, so verkürzt sich das Gestänge nochmals um s_3, so daß der gesamte Hubverlust $2\,s_3$ ausmacht. Dieses Maß beträgt etwa 0,1 mm für 1 m Gestängelänge.

Ausgleich der schädlichen Einflüsse

Um die Längenänderung durch Wärme, das Bolzenspiel und die elastische Längenänderung unschädlich zu machen, werden End- und Zwischenausgleichungen angewendet. Mit den Zwischenausgleichungen kann nur die Längenänderung durch Wärme ausgeglichen werden. Den Ausgleich der übrigen Änderungen muß der Endausgleich, der Spitzenverschluß, übernehmen.

Zwischenausgleich

Als Zwischenausgleich werden zweiarmige gerade Ausgleichhebel (Abb. 31) und ausgleichende Winkelhebel (Abb. 30) verwandt. Sie wirken dadurch ausgleichend, daß sie die Bewegungsrichtung des Gestänges umkehren.

Endausgleich Allgemeines

Der Endausgleich wird dadurch erreicht, daß dem Gestängeende durch den Stellhebel ein größerer Hub erteilt wird, als für die Zungenbewegung allein erforderlich ist, derart, daß Anfang und Ende der Stellbewegung für die anliegende Zunge ohne Einfluß ist, die Zunge sich also später in Bewegung setzt als das Gestänge und früher zum Anliegen kommt, als das Gestänge aufhört sich zu bewegen. Innerhalb bestimmter Grenzen (Ausgleichsfähigkeit des Spitzenverschlusses, Zungenausschlag) kann daher das Gestängeende von der genauen Endlage abweichen, ohne daß der zuverlässige Verschluß der anliegenden Zunge fehlt (siehe IV. Abschnitt).

2. Drahtzugleitungen und Spannwerke

a) Drahtzugleitungen

Der einfache Drahtzug ist bei der Deutschen Reichsbahn nicht mehr in Gebrauch. Seine Schwäche ist ohne weiteres erkennbar: Bei der einfachen Drahtleitung wird nur e i n e der beiden Signalbewegungen durch Menschenkraft, die a n d e r e aber durch das Übergewicht des Flügels herbeigeführt. Man kann den einfachen Drahtzug nicht als betriebssicher gelten lassen, denn man kann leicht ein Fahrsignal herstellen oder eine Signalbewegung hervorrufen, wenn man z. B. an beliebiger Stelle der Leitung zieht oder einen schweren Gegenstand auf die Leitung wirft.

Beim doppelten Drahtzug wird jeder der beiden Drähte mit einem Ende an der Seilrolle des Hebels, mit dem anderen Ende an der Seilrolle des Antriebs befestigt. Auf diese Weise wird für beide Drehrichtungen eine Verbindung zwischen Hebel und Antrieb hergestellt.

Um Längenänderungen und Leitungsbrüche unschädlich zu machen, werden Spannwerke eingeschaltet. Die von der Seilrolle des Hebels kommende Stelleitung läuft (Abb. 26) zuerst über das Spannwerk, tritt dann aus dem Gebäude heraus, wird unter- oder oberirdisch weitergeführt und führt schliefslich zur Weiche, Gleissperre, zum Riegel oder Signal. Beim Umlegen des Hebels wird die vom Wärter ausgeübte Kraft durch den Drahtzug auf den Antrieb oder Riegel übertragen.

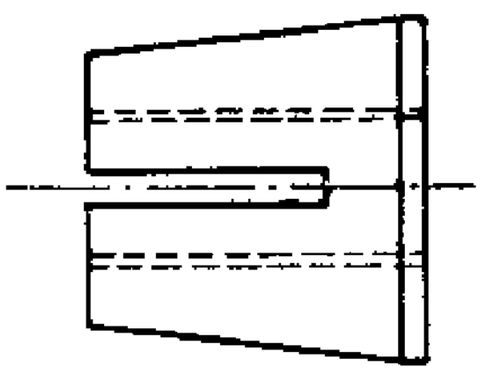
Die Doppeldrahtzugleitungen werden aus verzinktem Tiegelgufsstahldraht von 4 mm ∅ für Signalleitungen und 5 mm ∅ für Weichen- und Riegelleitungen hergestellt.

An Ablenk- oder Druckrollen und beim Anschluß an die Seilrollen der Hebel, Antriebe usw. wird verzinktes Gufsstahldrahtseil von 5,5 mm ∅ verwendet. Den Übergang zwischen Draht und Drahtseil bilden Lötstellen, an denen die zu verbindenden Enden nebeneinandergelegt, mit Bindedraht umwickelt und mit Zinn verlötet werden.

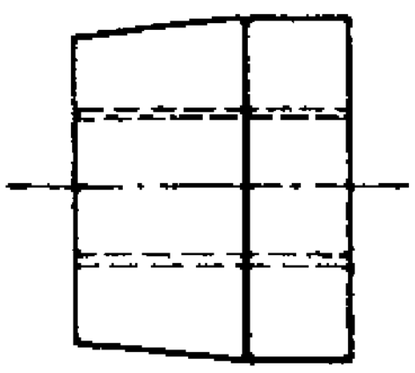
Lötstellen

Neuerdings werden an Stelle der Lötstellen „Draht- und Seilverbinder" ohne Lötung benutzt, bei denen die Draht- oder Seilenden durch stählerne Hülsen miteinander verbunden werden. Die lötlosen Verbinder (Wehner-Verbinder) werden für die Verbindung von Draht mit Draht oder Seil durch Aufsetzen einer Drahtklemme 1 nach Abb. 33 und Aufschrauben einer Mutter 2 hergestellt, die in eine keilförmige Hülse 3 eingesetzt werden. Soll Seil mit Draht oder Seil verbunden werden, so tritt anstelle der Drahtklemme eine Seilklemme 4 mit einem Seilkeil, der in das Seil eingetrieben wird (5) und es so aufspreizt, dafs es nicht aus der zusammengedrückten Seilklemme herausgezogen werden kann. In Abb. 33 sieht man noch ein Kuppelstück 6 und einen Kuppelbolzen 7, mit denen wie Abb. 33,8 zeigt, je zwei solcher Hülsen miteinander verbunden werden. Der Kuppelbolzen wird durch einen Splint im Kuppelstück und in der Hülse festgehalten.

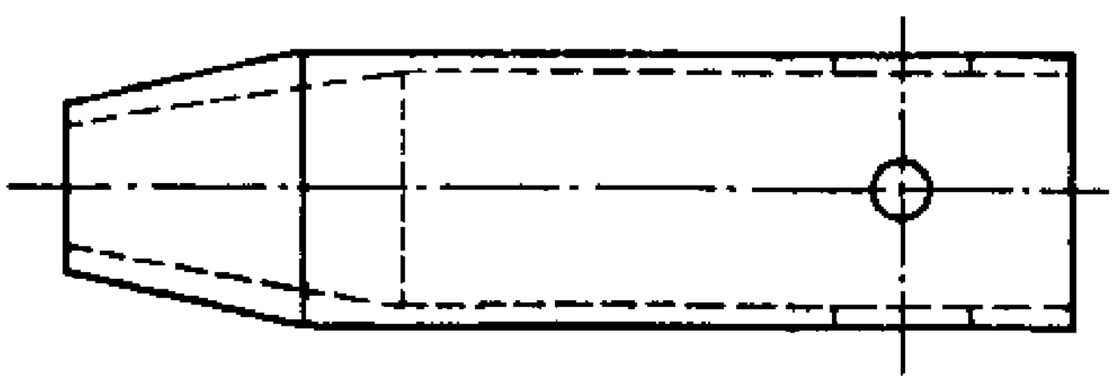
Draht- und Seilverbinder ohne Lötung



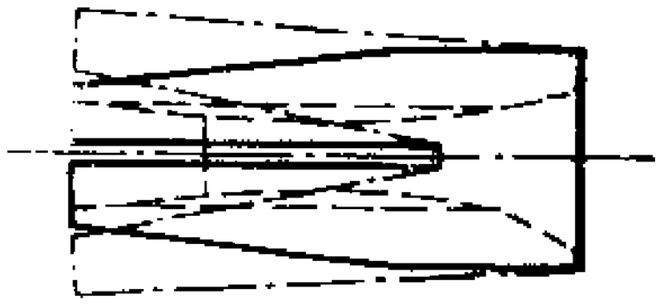
1) Drahtklemme



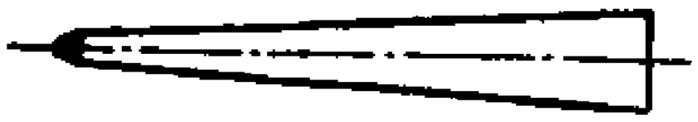
2) Mutter



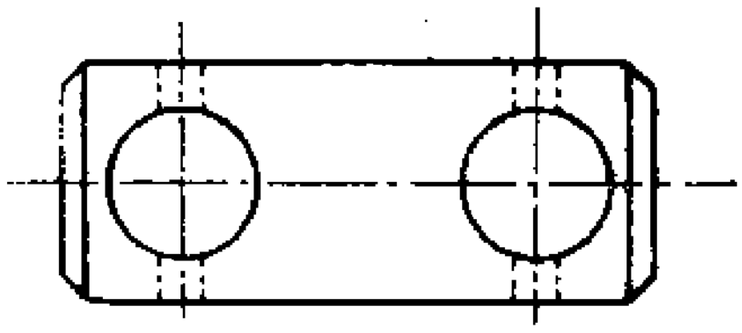
3) Hülse



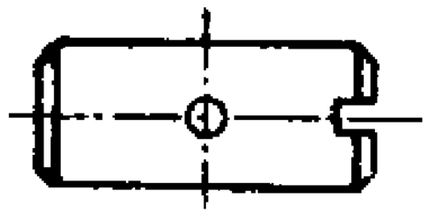
4) Seilklemme



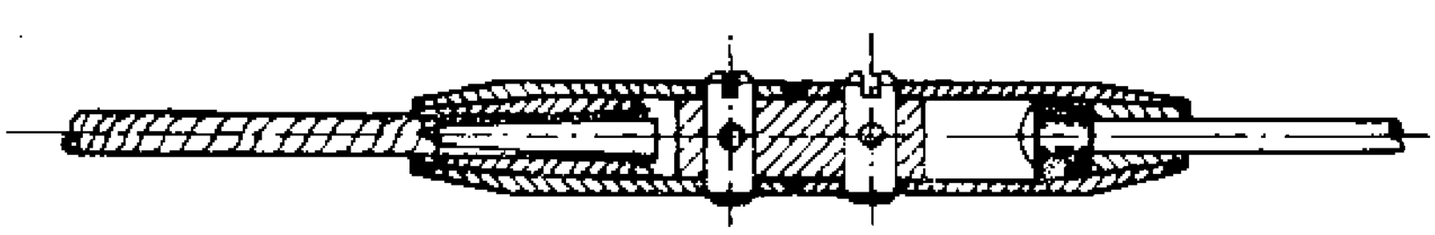
5) Seil-Keil



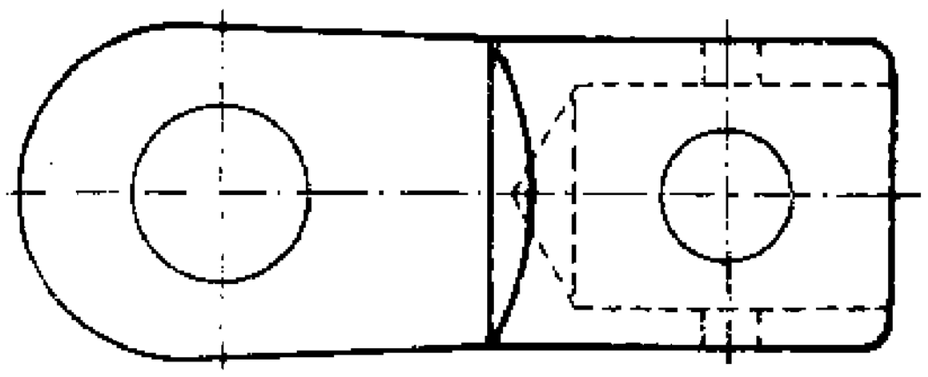
6) Kuppelstück



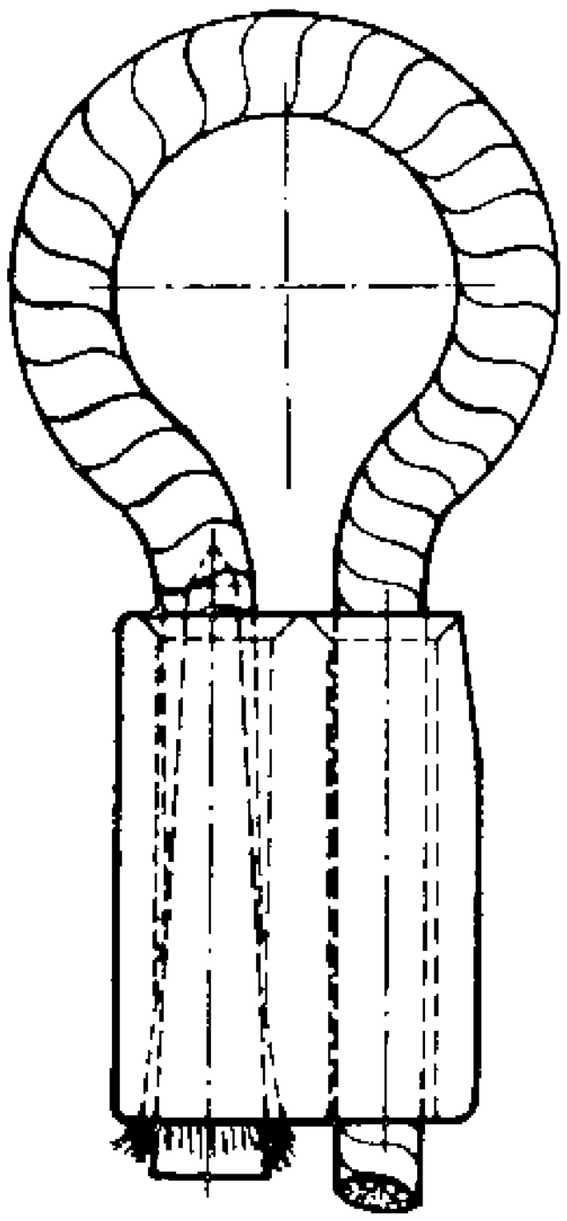
7) Kuppelbolzen



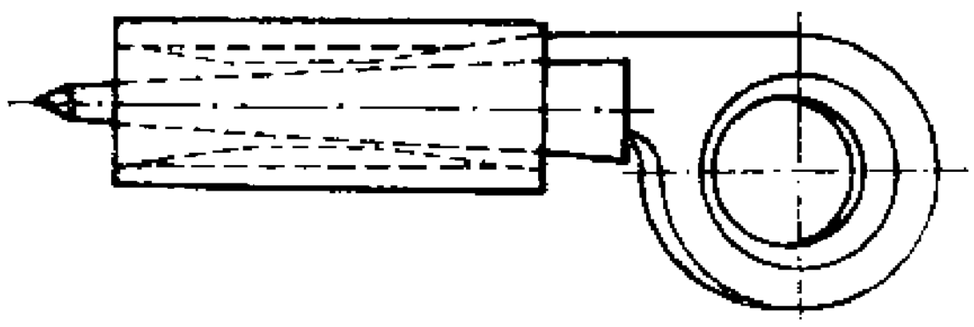
8) Seil-Drahtverbindung



9) Anschlußstück



10) Seilöse



11) Öse

Abb. 33. Draht- und Seilverbinder ohne Lötung

Die Draht- und Seilverbindungen sind nach dem Einbau in Signalleitungen rot, in Weichenleitungen blau zu streichen.

Spannschrauben

In jeden Leitungsdraht werden zum richtigen Einstellen Spannschrauben eingeschaltet. In die als Mutter dienende Spannhülse treten, wie aus Abb. 34 ersichtlich, zwei mit den beiden Drahtenden lösbar verbundene Schrauben ein, von denen die eine mit Rechts-, die andere mit Linksgewinde versehen ist (Abb. 34).

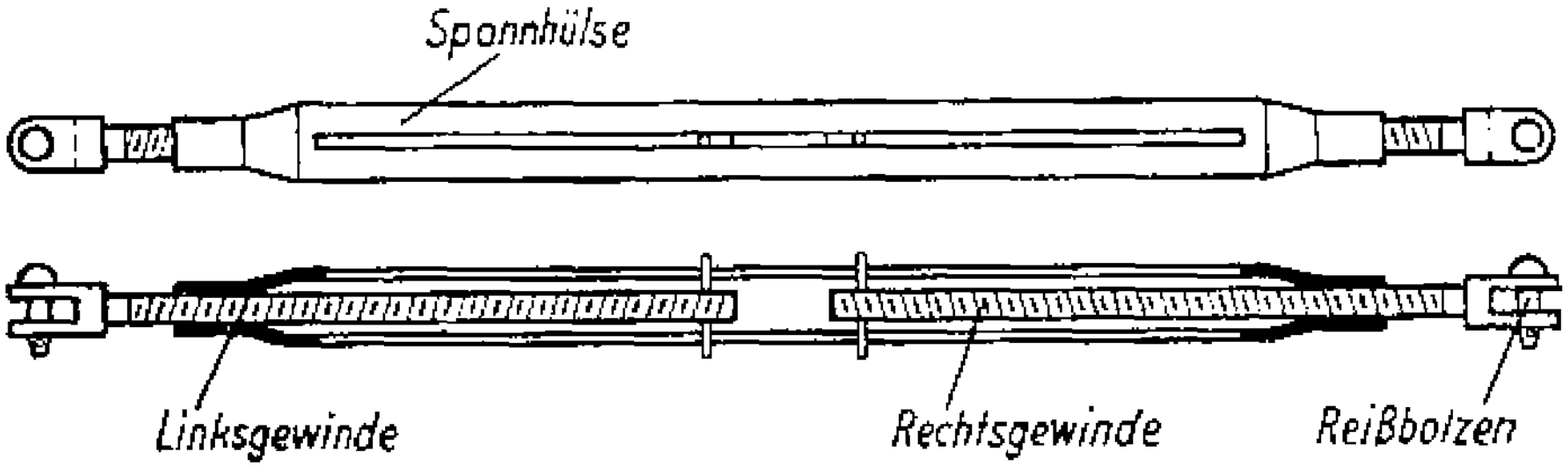


Abb. 34. Spannschrauben

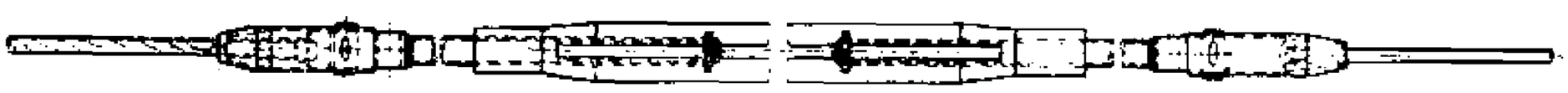


Abb. 34a. Spannschraube mit Wehnerverbindern

Die neueren Spannschrauben enden nicht in einer Gabel, wie Abb. 34 zeigt, sondern in einem dem Kuppelstück angepaßten Teil, so daß man an die Spannschraube eine Hülse anschließen kann (siehe Abb. 34a).

Zum Anschluß der Drahtseile an Spannschrauben der alten Bauform mit Anschlußgabeln, wie sie Abb. 34 zeigt, sind besondere Zwischenstücke hergestellt worden, die auch sonst bei den lötlosen Verbindungen gebraucht werden (siehe Abb. 33,9).

Zum Anschluß von Drahtseilen an Antriebe usw. dient ein Stück 10 nach Abb. 33 mit zwei Bohrungen, in deren einer das Seil mit einem Seilkeil 5 gegen Herausziehen aufgespreizt wird.

Schließlich ist noch ein Stück 11 erforderlich, mit dem das Seil an Seilscheiben angeschlossen werden kann.

Diese lötlosen Verbinder haben außer der Ersparnis von Zinn den Vorteil, daß man ohne den zur Erwärmung des Lots erforderlichen Ofen usw. auskommt.

Reißbolzen und Reißkloben

Die Bolzen, die die lösbare Verbindung herstellen, können herausgezogen und so als Reißbolzen benutzt werden an den Stellen, wo keine „Reißkloben" vorhanden sind. Solche Trennung der Leitungen ist notwendig, wenn das Ausscheren eines Weichen-, Riegel- oder Gleissperrenhebels geprüft oder Reißversuche vorgenommen werden sollen. Die Reißkloben bestehen aus zwei Laschen und zwei Laschenbolzen (Reißbolzen). Sie verbinden in einfachster Weise die Ösen der Drahtenden lösbar miteinander.

Führungsröllchen

Zur Unterstützung der Doppeldrahtleitungen dienen Führungsröllchen, die an eisernen Ständern sitzen (Abb. 35).

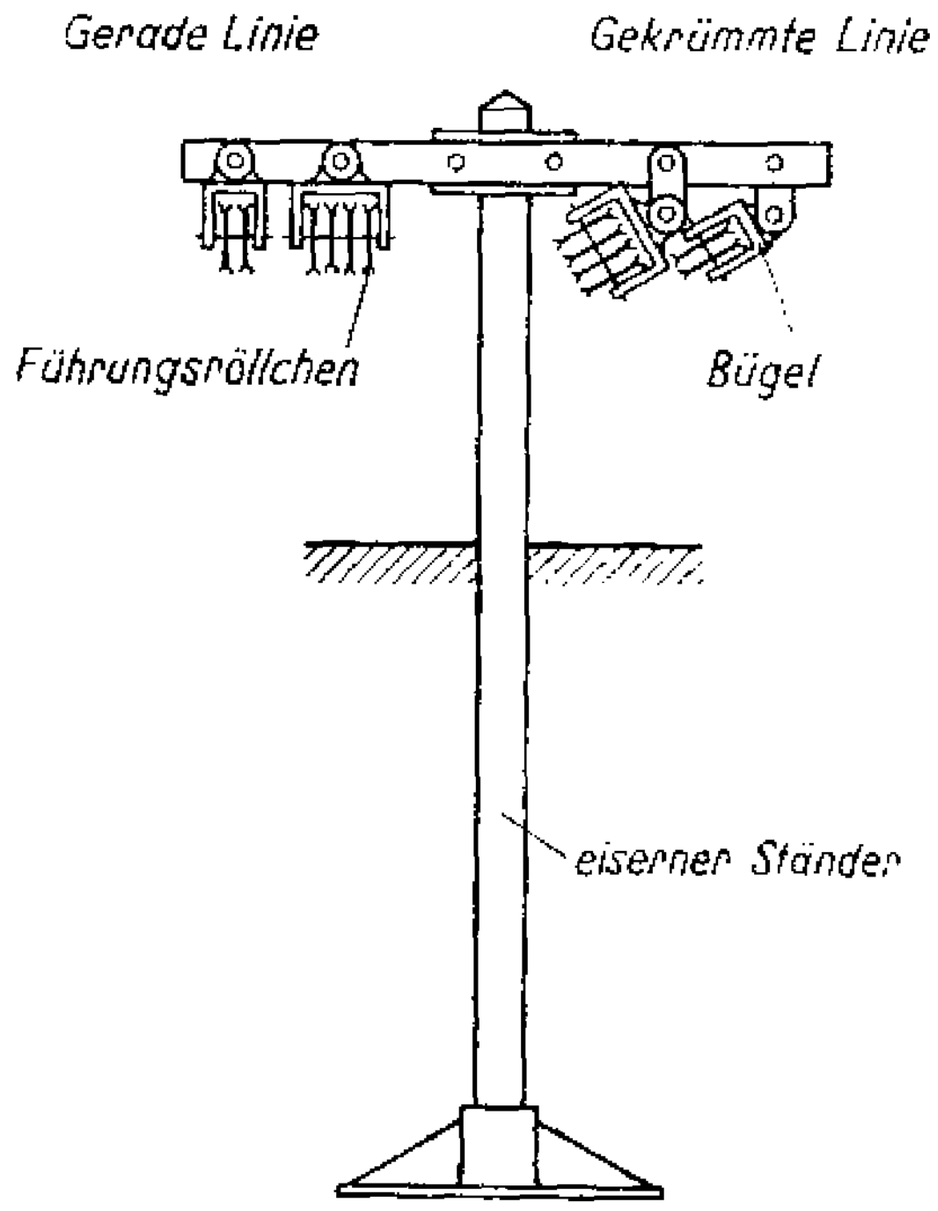


Abb. 35. Führungsröllchen für oberirdische Leitungen

Die freiliegenden Leitungen aus 4 mm dickem Draht werden in der Regel alle 12 m, die aus 5 mm dickem Draht alle 10 m unterstützt. In Krümmungen werden die Abstände geringer gewählt. Die verdeckt liegenden Leitungen müssen wenigstens alle 10 m unterstützt sein.

Die Führungsröllchen laufen auf Achsen, die bei oberirdischen Leitungen in Bügeln (Abb. 35) und bei unterirdischen Leitungen in Rollenböckchen gelagert sind (Abb. 36).

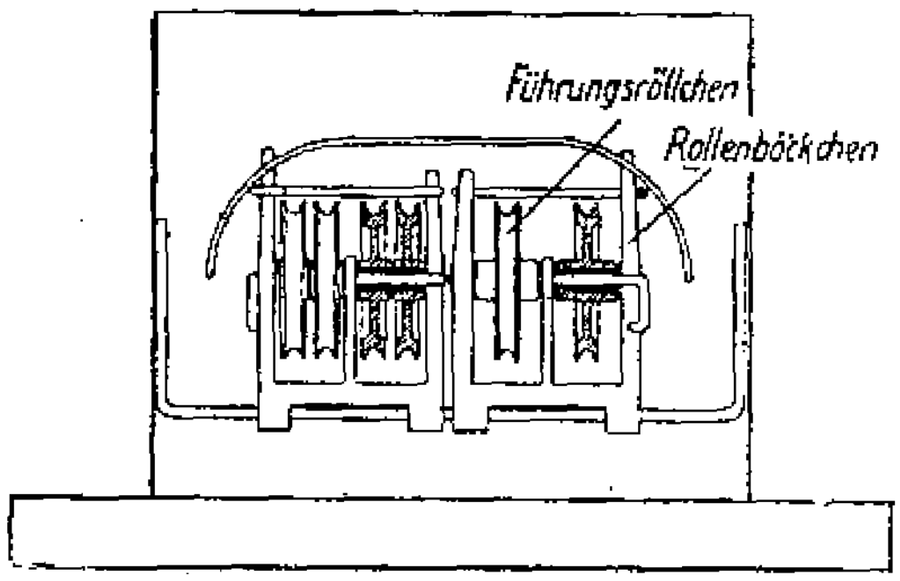


Abb. 36. Führungsröllchen für unterirdische Leitungen

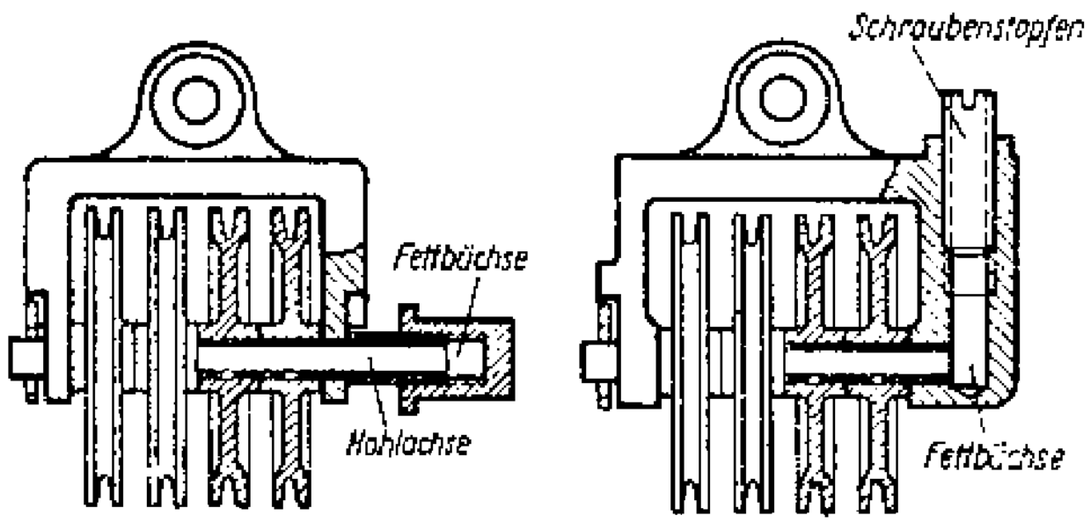
Für die Wartung der Führungsrollen sind folgende Ausführungsformen zu unterscheiden:

1. Führungsrollen für Ölschmierung;
2. Führungsrollen mit Starrfett-Hohlachsen;
3. selten zu schmierende Führungsrollen.

Führungsrollen für Ölschmierung sind im wesentlichen nach der Einheitsform (Abb. 35) ausgeführt, zum Teil sind sie mit Messingbuchsen versehen.

Hohlachsen

Hohlachsen werden in zwei Formen verwendet. Bei der einen werden an Stelle der Vollachsen ebenso dicke ausgebohrte Achsen in die gewöhnlichen Einheitsbügel oder -böckchen eingesetzt, die an einem Ende eine aufschraubbare, waagerecht liegende Fettbüchse tragen. Bei der anderen ist der Fettbehälter senkrecht angeordnet, steht unten mit der Hohlachse in Verbindung und ist oben durch einen Schraubstopfen geschlossen. Durch allmähliches Tieferschrauben des Stopfens wird das Starrfett dem Verbrauch entsprechend nachgedrückt (Abb. 37).



Fettbüchse waagerecht angeordnet — Fettbüchse senkrecht angeordnet

Abb. 37. Hohlachse mit Fettbüchse

Die selten zu schmierenden Führungsrollen haben Kunstharzbuchsen und Achsen aus 4 mm dicken nicht rostendem Stahl (Abb. 38). Um diese Ausführungsformen als selten zu schmierende Rollen äußerlich kenntlich zu machen, sind die Rollen und Bügel gelb gestrichen. Bei Verwendung von Schutzhauben ist ein gelber Streifen an den Schutzhauben vorgesehen. Diese Führungsrollen sollen jährlich einmal auseinandergenommen, gereinigt und leicht eingefettet werden.

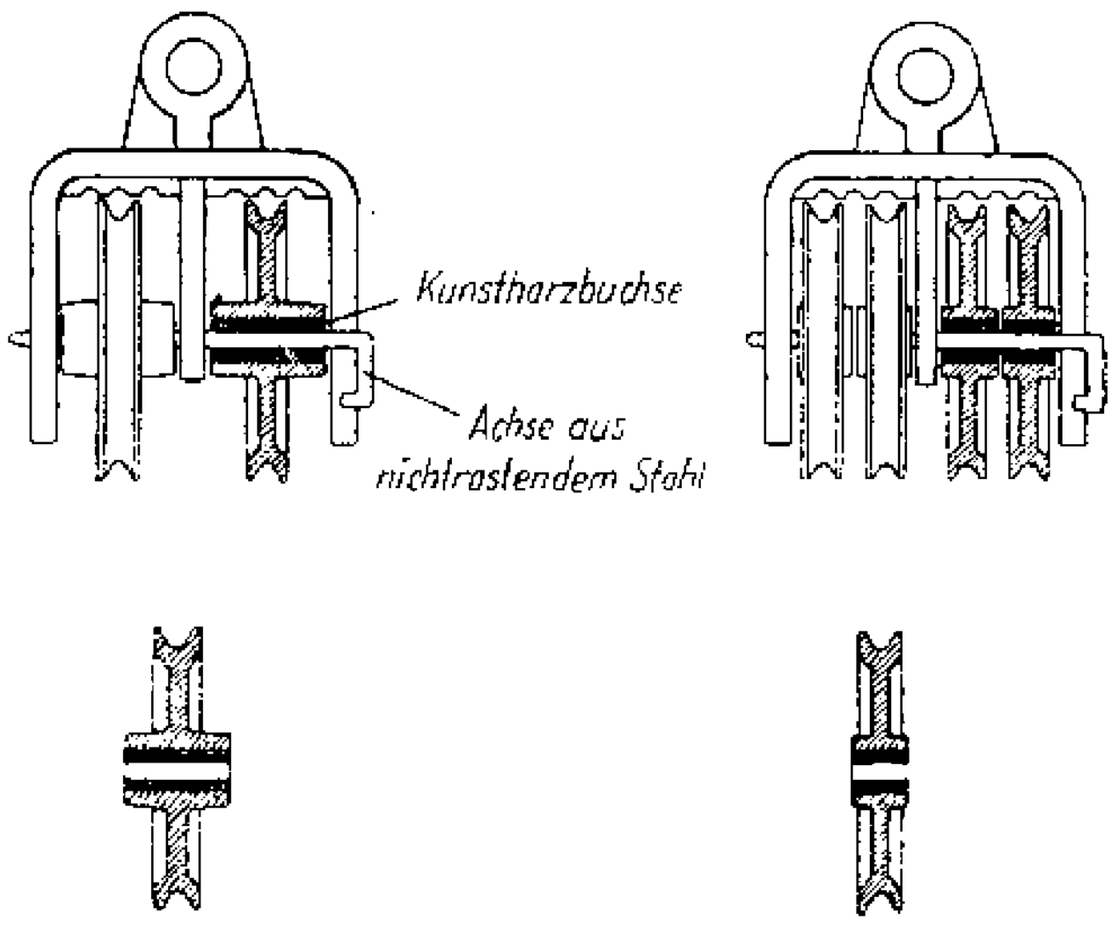


Abb. 38. Achsen aus nichtrostendem Stahl mit Kunstharzbuchsen

Neu beschafft werden nur noch Führungsrollen mit Kunstharzbuchsen.

Um leichten Gang zu erzielen, führt man die Drahtleitungen möglichst geradlinig. Wo das nicht angeht, wird die Leitung entweder in gekrümmter Linie unter Schrägstellen der Führungsröllchen (Abb. 35) oder in einem geknickten Linienzug verlegt, in dessen Ecken größere Rollen, in der Regel Druckrollen, unter besonderen Umständen auch Ablenkrollen, angeordnet werden.

Bei Ablenkungen von mehr als 5^0 dürfen keine Führungsröllchen verwandt werden. Dann sind Druckrollen (Abb. 39) anzuordnen und Drahtseile in die Leitungen einzuschalten. Wenn die Leitungen um mehr als 30^0 abgelenkt werden, treten an die Stelle von Druckrollen Ablenkrollen (Abb. 42). Die Ablenkrollen erhalten einen größeren Durchmesser als die Druckrollen.

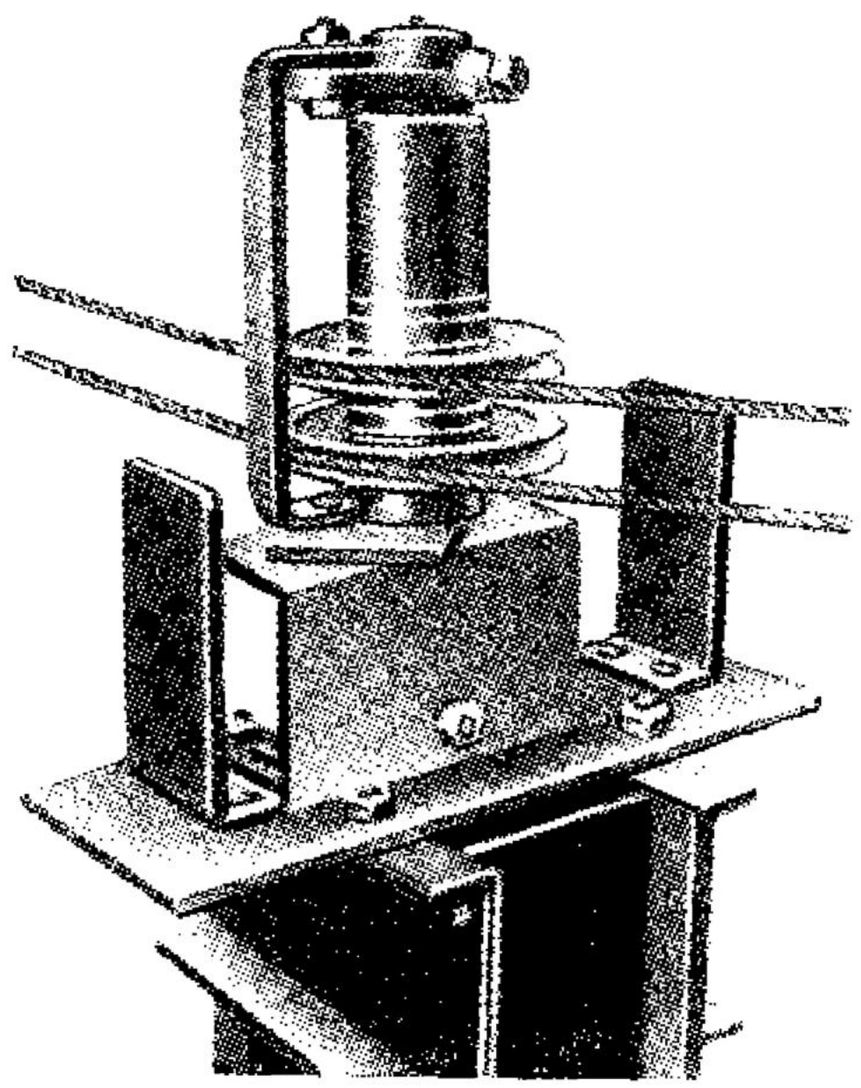


Abb. 39. Druckrolle

Müssen mehrere Druckrollenpaare nebeneinander gelegt werden, so wählt man die in Abb. 41 dargestellte Anordnung, um die durch die Führungsröllchen bedingten engen Leitungsabstände beibehalten zu können.

Der Durchmesser der Rollen darf dabei nicht größer sein als 116 mm. Die Rollen greifen übereinander und werden so nah aneinander herangeschoben, daß die Naben der äußeren Rollen als Seilhalter für die inneren Rollen dienen. Es brauchen dann nur für die äußeren Rollen Seilhalter vorhanden zu sein, um das Abfallen des Drahtseiles von der Rolle unmöglich zu machen.

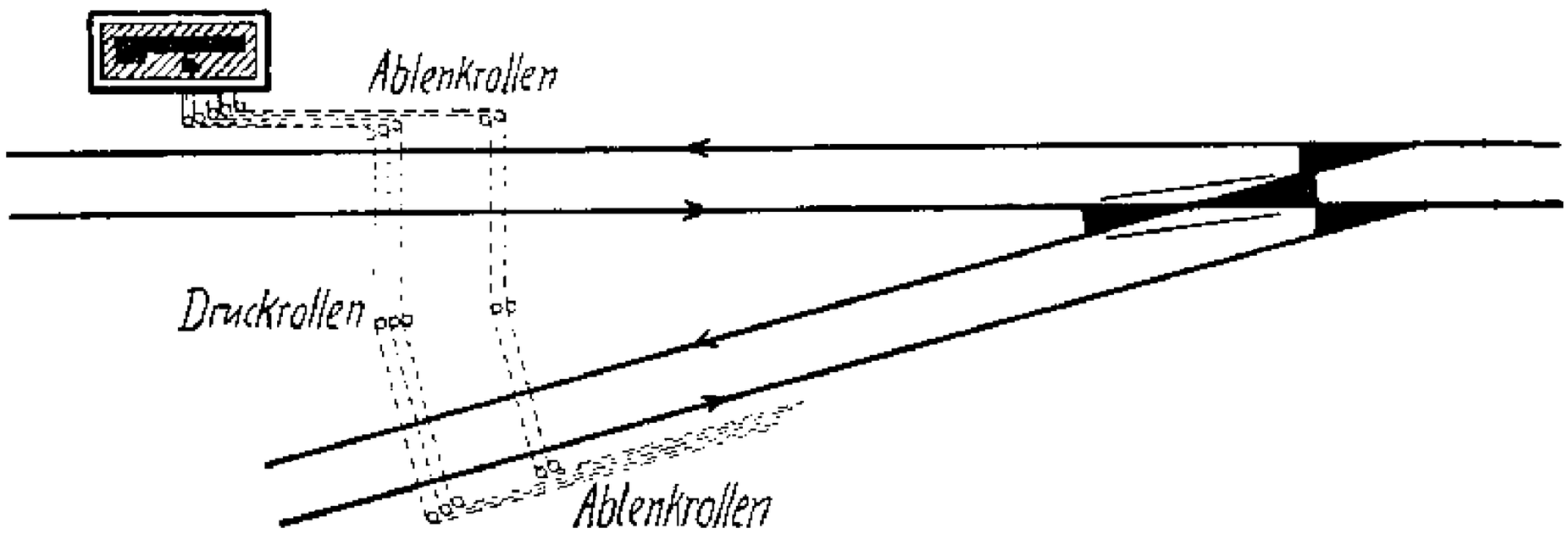


Abb. 40. Leitungsführung mit Druck- und Ablenkrollen

Am notwendigsten sind die Seilhalter bei waagerechten Rollen, da von diesen das Drahtseil besonders leicht abfällt, wenn z. B. der Zugdraht infolge Schwergangs eines Antriebs stark angespannt ist und der Nachlaßdraht ungewöhnlich schlaff wird; oder bei Leitungsbrüchen und Reißversuchen (Abb. 41).

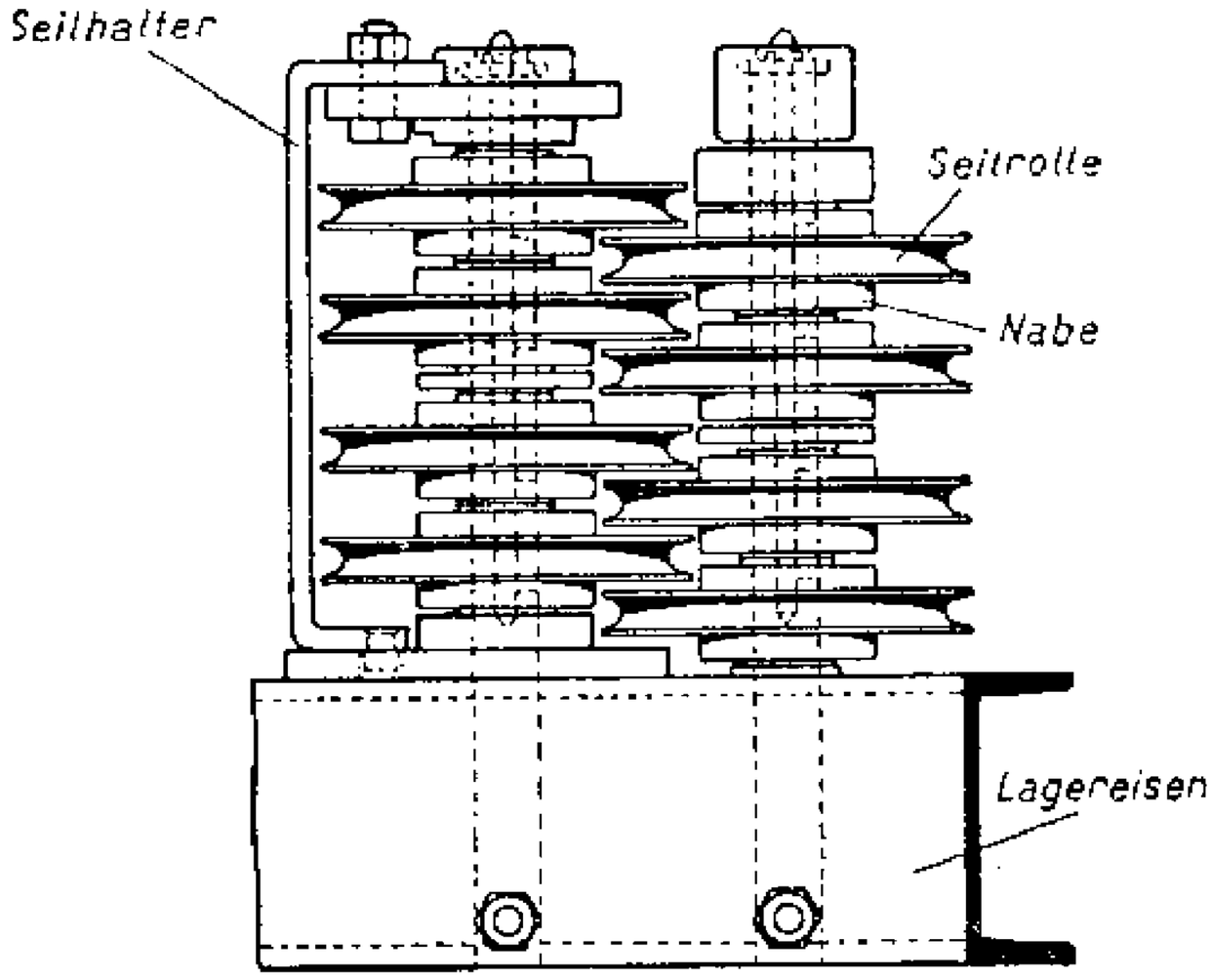


Abb. 41. Anordnung mehrerer Druckrollen nebeneinander

Ablenkrollen

Größere Ablenkwinkel als 30 ^{0} werden, wie schon erwähnt, mit eingeschalteten Drahtseilen durch Ablenkrollen (Abb. 42) vermittelt, von denen für jede Doppeldrahtleitung ein Paar erforderlich ist. Allgemein werden neuerdings für Ablenkungen Rollen von 230 mm Durchmesser verwandt. So auch bei den Gruppenablenkungen vor dem Stellwerksgebäude, aus dem, der Hebelteilung von 140 mm entsprechend, die Leitungsdrähte in etwa 140 mm Abstand heraustreten, während sie in 50 mm Abstand, entsprechend der Führungsröllchenleitung, weitergeführt werden. Da die Leitungen vor dem Stellwerksgebäude in der Regel rechtwinklig abgelenkt werden, müssen die Mittelpunkte der Ablenkrollen in einer Geraden liegen, die nach dem Verhältnis von 50:140 zum Stellwerksgebäude geneigt ist. Dies bedingt einen Rollendurchmesser von höchstens 230 mm. Das Verhältnis 50:140 ändert sich bei einer anderen Hebelteilung oder einem anderen Abstand der Leitungen.

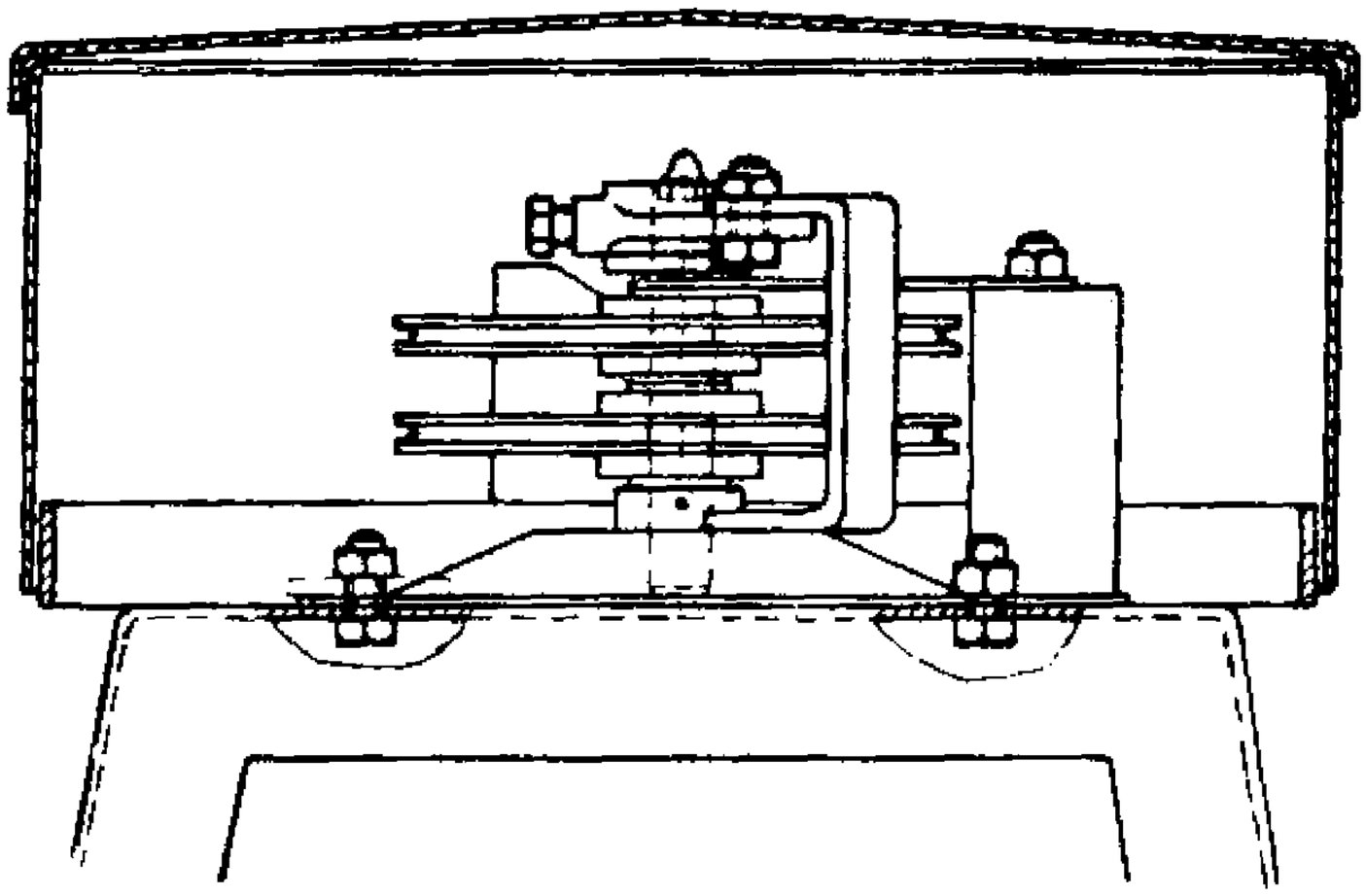


Abb. 42. Ablenkrolle für eine Leitung (Doppelleitung)

Neuerdings werden die Ablenkrollen, wenn mehr als eine Doppelleitung abzulenken ist, allgemein zu vieren übereinander angeordnet, wie es in Süddeutschland schon früher üblich war. Bei Ablenkungen bis zu 6 Doppelleitungen schachtelt man dann die Rollen wie bei den Druckrollen — siehe Abb. 41 — ineinander. Außerdem lagert man die Rollenzapfen sowohl bei den Druckrollen als auch bei den Ablenkungen zweischnittig, indem man ein mit entsprechenden Bohrungen versehenes Flacheisen als oberes Lager einbaut, das sich auf eine seitlich angebrachte Stütze in Gestalt eines blinden Rollenzapfens oder eines passend gebogenen Flacheisens abstützt (Abb. 42a).

Man baut auch neuerdings weder die eigentliche Druckrolle noch die Ablenkung in einem Stück mit dem Erdfuß, wie die Abb. 39 es noch zeigt, sondern trennt den Erdfuß von dem oberen Teil (Abb. 42 und 42a). Der Stahlerdfuß wird aus winkelförmig gebogenem Flacheisen, [-eisen und Blech in Schweißkonstruktion hergestellt.

Kanäle

Unterirdisch geführte Leitungen werden mit Kanälen abgedeckt und seitlich abgegrenzt. Sie können aus Eisen, Holz oder Beton sein. Neuerdings sind Kanäle aus verzinktem Stahlblech vorgeschrieben, die unten offen und nach Abb. 43 gebogen sind. Je nach der Zahl der Leitungen sind die Kanäle verschieden breit und hoch. Bei großer Breite muß die Oberseite durch aufgenietete Winkeleisen verstärkt werden.

Zur Stahlersparnis fertigt man die Kanäle neuerdings aus dünnerem Blech als früher an und ersetzt dabei die verminderte Steifigkeit der Kanäle durch Rinnen, die in den Kanal eingepreßt werden, nach dem gleichen Grundsatz, nach dem man Blech versteift, indem man Wellblech daraus macht. Die Rinnen werden alle 30 cm in die Kanäle eingepreßt.

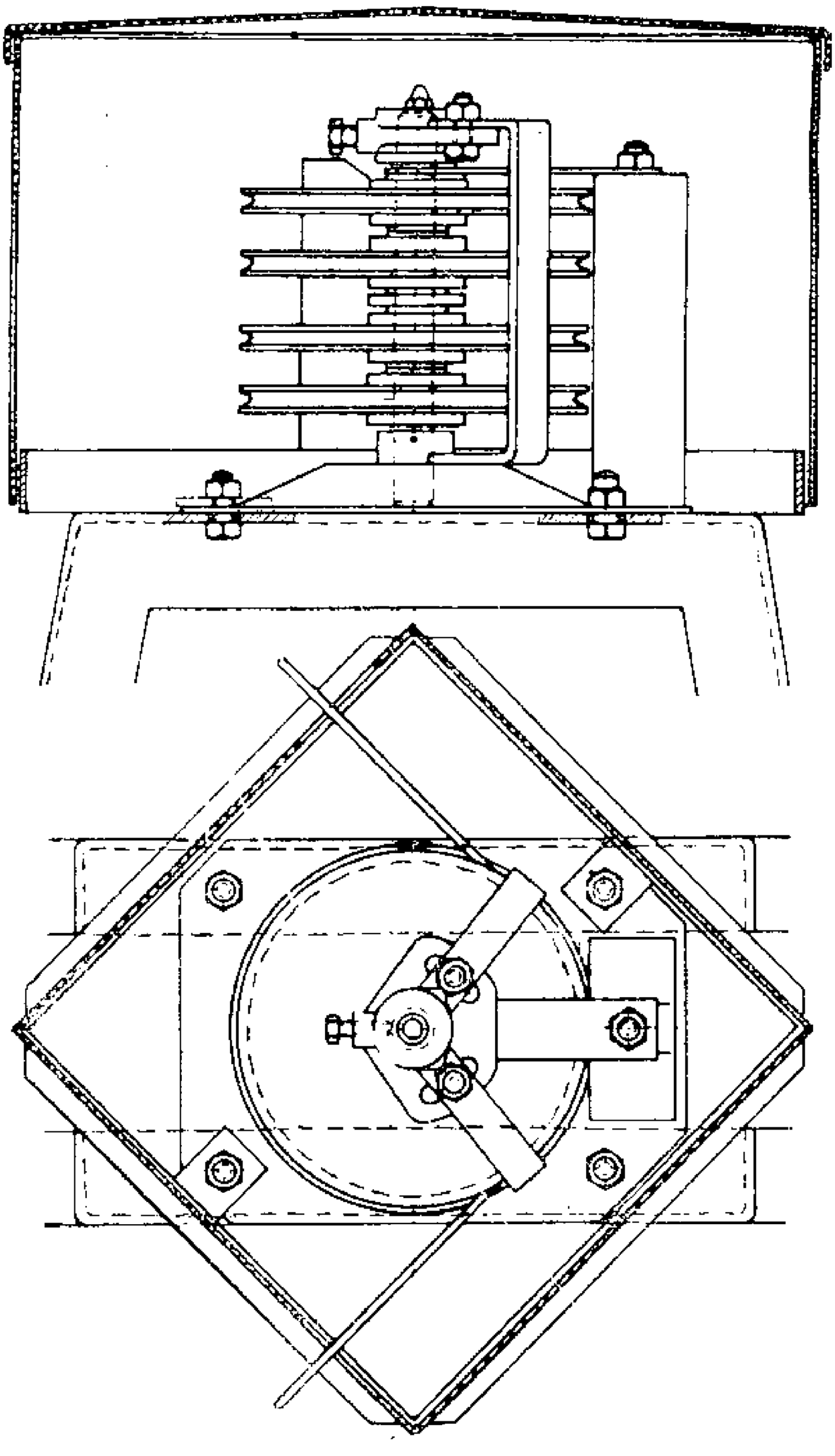


Abb. 42a. Ablenkrolle für zwei Leitungen



Abb. 43. Kanal aus Eisenblech

Die Drahtleitungen werden in Gruppen zu vier oder sechs Doppelleitungen in einem Schwellenfach unter den Gleisen durchgeführt. Zwischen je zwei Gruppen läßt man einige Schwellenfelder frei, damit man die feste Gleislage und die Unterhaltung des Gleises nicht beeinträchtigt.

Die früher zur Durchführung einer größeren Anzahl von Leitungen vielfach angewandten Gleisbrücken sind nicht mehr zugelassen, weil sie die Gleislage sehr ungünstig beeinflussen.

Wo zwei Doppelleitungen untereinanderliegend unter dem Gleis durchgeführt werden, verwendet man neuerdings Kanalböden, auf die die Kanäle aufgesetzt werden, siehe Abb. 43a.

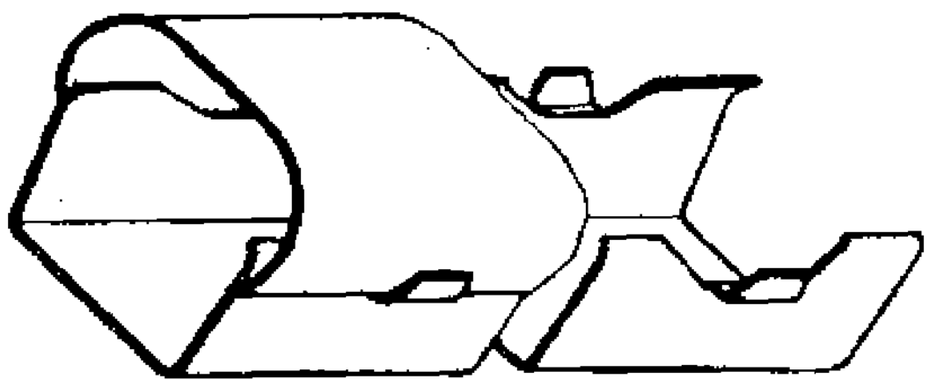


Abb. 43a. Kanal mit Kanalboden

b) **Spannwerke**

Die Spannwerke haben den Zweck:

Spannwerke im allgemeinen

1. die durch Wärmewechsel hervorgerufenen Längenänderungen der Drähte und Drahtseile unschädlich zu machen und dadurch die möglichst vollständige Übertragung der Umstellbewegungen des Stellhebels auf den Antrieb oder Riegel sicherzustellen,
2. die beiden Doppeldrahtleitungen unabhängig von Wärmeeinflüssen möglichst gleichbleibend gespannt zu erhalten, und
3. bei Leitungsbruch Störungszeichen im Stellwerk erscheinen zu lassen, betriebsgefährliche Handlungen auszuschließen, die Signale in die Haltstellung und die Weichen in eine Endstellung zu bringen und beide in dieser Stellung festzuhalten.

Beständen die Spannwerke nur aus Gewichten, die mittels Rollen auf den Drähten lasten, so würden sie zwar ihren Zweck während des Ruhezustandes erfüllen, aber während der Hebelumstellung keine ausreichende starre Verbindung zwischen Hebel und Antrieb herstellen; denn bei Hemmungen im Antrieb oder in der Leitung würden die Weichen oder das Signal der Hebelbewegung nicht folgen, nur die Spanngewichte würden sich heben.

Das Spannwerk bedarf also einer Zusatzeinrichtung, die eine Bewegung der Spanngewichte während der Stellbewegung verhindert. Die Wirkung dieser Zusatzeinrichtung beruht auf dem Spannungsunterschied, der zwischen ziehendem und nachlassendem Draht bei jeder Stellbewegung

vorhanden ist. Das Spannwerk klemmt sich bei jedem Arbeiten der Drahtzugleitung selbsttätig fest, wobei es gleich ist, ob die Spannung des Drahtes durch den Stellhebel oder z. B. beim Auffahren einer Weiche durch den Weichenantrieb hervorgerufen wird.
Es gibt Spannwerke mit einem für beide Drahtleitungen gemeinsamen Spanngewicht und solche mit zwei Spanngewichten.
Um mit kleinen Gewichten auszukommen, läßt man die Spanngewichte meist an einem Hebel angreifen (Hebelspannwerk, Abb. 44), sie können aber auch unmittelbar wirken (Säulenspannwerk, Abb. 45).

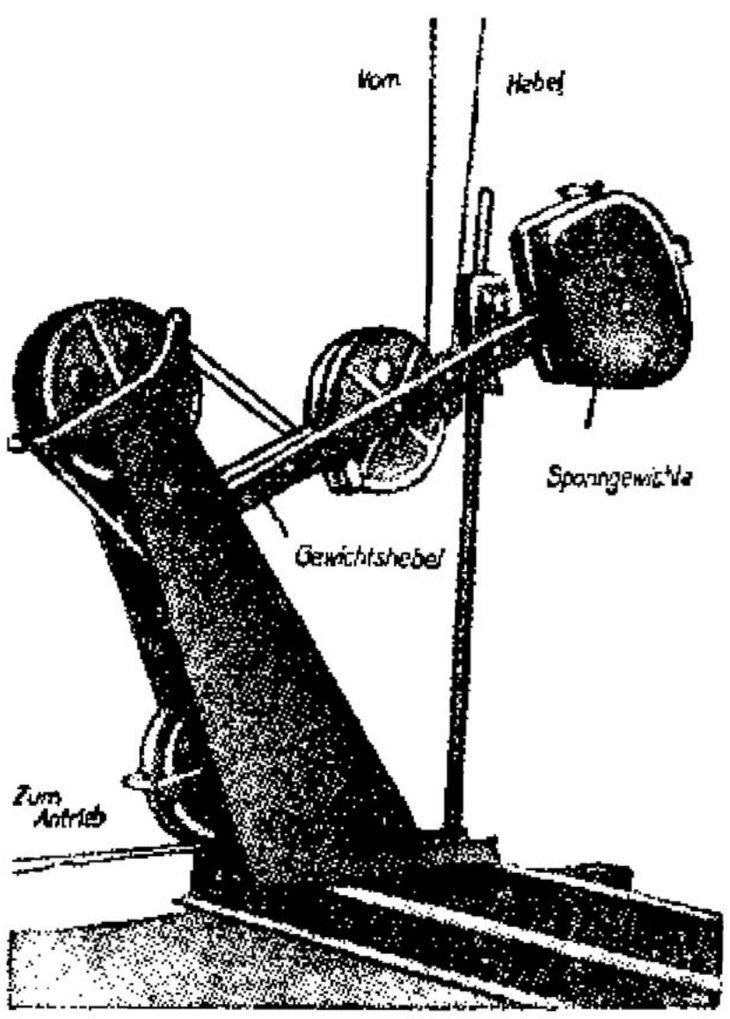


Abb. 44. Weichen- und Riegelspannwerk für Spannwerksräume

Die Spannwerke der Einheitsform haben zwei Gewichte, für jeden der beiden Leitungsstränge ist ein Hebel mit Gewicht vorhanden. Je nachdem die Spannwerke in den Spannwerksräumen oder im Freien stehen und je nachdem sie in Weichen-, Riegel- oder Signalleitungen liegen, weisen sie besondere Merkmale auf. Ihre Wirkung ist aber immer die gleiche. Sie soll an dem besonders häufig verwandten Weichen- und Riegelspannwerk der älteren Bauform für Spannwerksräume erläutert werden.

Weichen- und Riegelspannwerke

Die Gesamtanordnung zeigt Abb. 44. Die Gewichtshebel sind einarmig. An einem Ende sind sie drehbar, am anderen tragen sie ein verschiebbares Spanngewicht. In jedem Hebel etwa in der Mitte liegt eine Seilrolle, die in das von der Hebelbank herabkommende Drahtseil eingehängt ist. Dieses Seil führt weiter über die am Kopf des Gestells vorhandene obere Seilrolle nach der nahe dem Fuß angebrachten unteren Seilrolle. Von ihr kann das Drahtseil nach vorn oder nach hinten aus dem Stellwerksgebäude herausgeführt werden. Die Höhenlage ist so bemessen, daß das Seil 100 mm unter Schienenunterkante liegt.

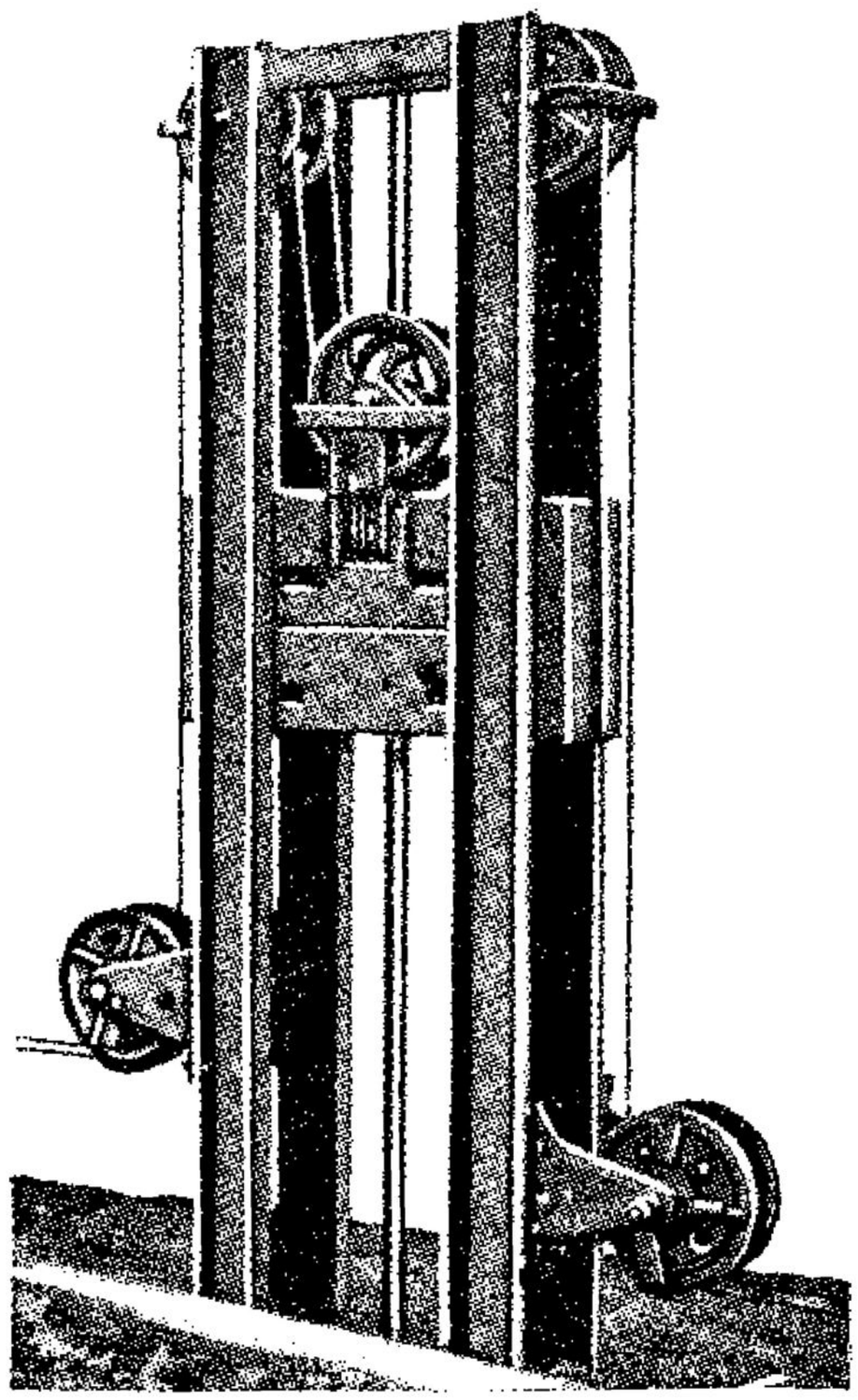


Abb. 45. Säulenspannwerk

Sperr-vorrichtung

Die selbsttätige Sperrvorrichtung (Abb. 46 und 47) besteht aus der Klemmstange und dem Klemmkörper, der mit beiden Gewichtshebeln durch Laschen gelenkig verbunden ist. Bei Beginn der Hebelumstellung wird das im Zugdraht liegende Spanngewicht angehoben, das andere, im Nachlaßdraht liegende, senkt sich. Die Folge davon ist, daß sich der Klemmkörper schräg stellt und ein Zahn des Klemmkörpers in eine Zahnlücke der mit Zähnen versehenen Klemmstange eingreift. Der Klemmkörper und damit die Gewichtshebel sind nun an der Aufwärtsbewegung gehindert, und die Achsen der in den Gewichtshebeln gelagerten Seilrollen sind nicht mehr beweglich, sondern fest gelagert wie die einer Umlenkung. Das Spannwerk wirkt jetzt wie eine U m l e n k u n g.

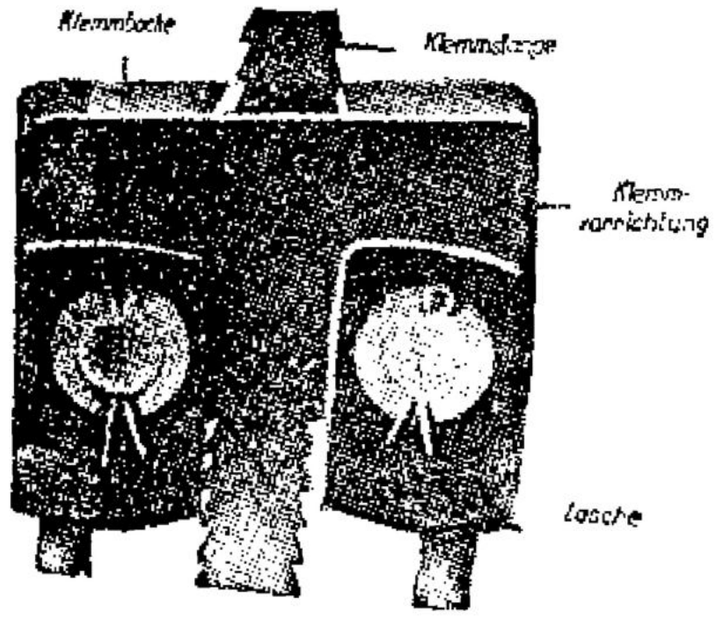


Abb. 46. Sperrvorrichtung während des Hebelumlegens

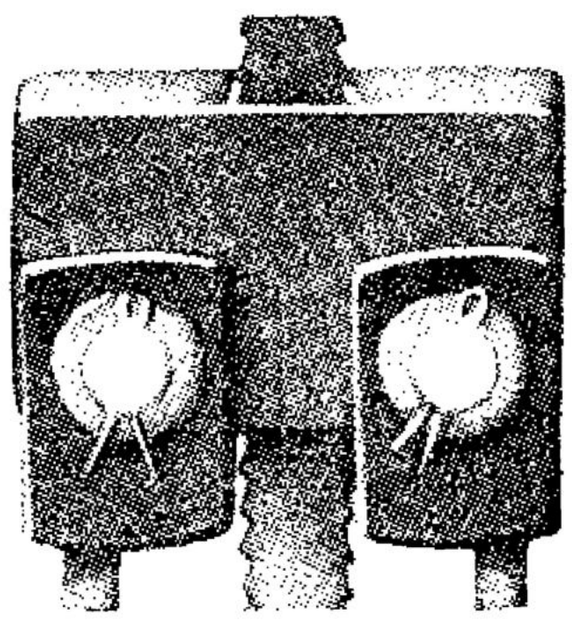


Abb. 47. Sperrvorrichtung in der Ruhelage

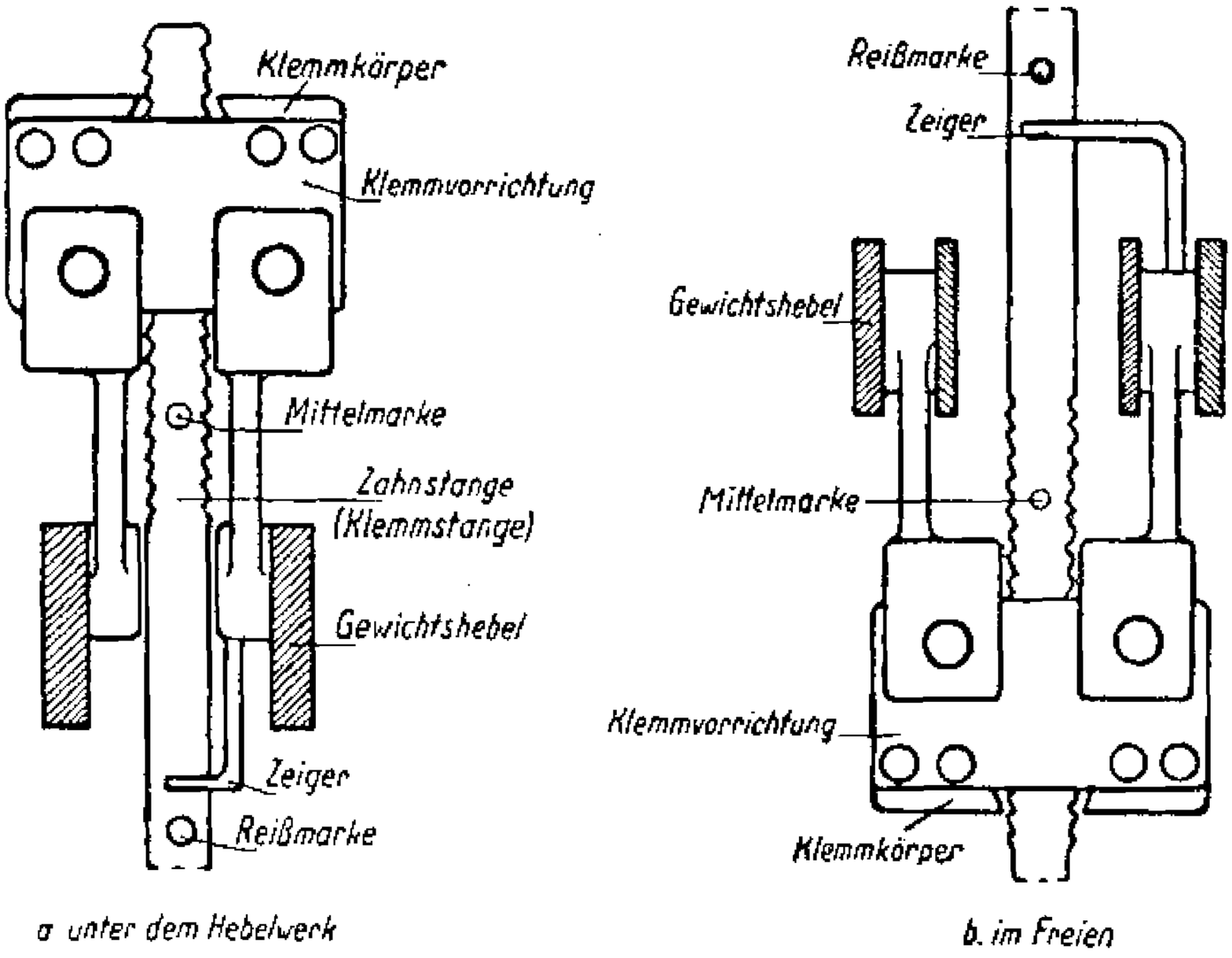
In der Ruhelage (Abb. 47), d. h. in den Endlagen des Stellhebels, stehen beide Spanngewichte gleich hoch, und beide Zähne des Klemmkörpers sind aus den Zähnen der Klemmstange herausgetreten. In dieser Stellung ist ein gleichzeitiges Heben beider Spanngewichte, wie es bei zunehmender Kälte durch das Kürzerwerden der Leitungsdrähte entsteht, ungehemmt möglich.

Ausgleichfähigkeit

Die Klemmstange ist im oberen Teile auf eine ausreichende Länge beiderseitig gezahnt. Die Länge dieser Verzahnung entspricht dem Spiel der Gewichtshebel zwischen der größten Wärme und der größten Kälte.

Mittelmarke

Damit der Gewichtshebel in einfachster Weise in die richtige Höhe eingestellt und diese jederzeit bequem geprüft werden kann, ist eine sogenannte Mittelmarke an der Zahnstange angebracht. Ein an der Klemmvorrichtung der Gewichtshebel angebrachter Zeiger (Abb. 48a/b) muß bei + 10 ° C auf diese Mittelmarke einspielen.



a unter dem Hebelwerk

b. im Freien

Abb. 48. Mittel- und Reißmarke bei Spannwerken

Reißweg

Die Weichen- und Riegelspannwerke führen nicht nur den Ausgleich der Leitungen herbei und halten sie gespannt, sondern sie bewirken auch bei Leitungsbruch das Ausscheren des Stellhebels und geben dem Stellwerk hierbei ein Störungszeichen.

Leitungsbruch

Die Weichenspannwerke erfüllen noch eine weitere Aufgabe: sie bringen die Weiche bei Leitungsbruch in eine Endlage oder halten sie in der Endlage, in der sie sich befindet, fest. Das wird dadurch erreicht, daß die im heil gebliebenen Leitungsstrang hängenden Spanngewichte an diesem Draht so lange ziehen, bis sich die Antriebs- oder Riegelrolle nicht weiter drehen kann.

Damit aber die Endlage sicher erreicht wird, muß der heil gebliebene ziehende Draht selbst bei größter Wärme, also tiefster Stellung der Spanngewichte, noch einen ausreichenden Weg zurücklegen können. Dieser Weg, den man Reißweg nennt, ist auf 675 mm bemessen.

Reißmarke

Um auf den ersten Blick erkennen zu können, ob die Höheneinstellung des Gewichtshebels die Reißbedingungen auch bei größter Wärme (+ 40 ° C) erfüllt, ist eine zweite Marke — die Reißmarke — zugefügt. Sie ist bei Spannwerken unter dem Hebelwerk die untere (Abb. 48a), bei Spannwerken im Freien die obere (Abb. 48b).

Abb. 44 zeigt ein Weichen- und Riegelspannwerk in Spannwerksräumen, das sich in der Grundstellung befindet, Abb. 49 dasselbe Spannwerk nach dem Leitungsbruch.

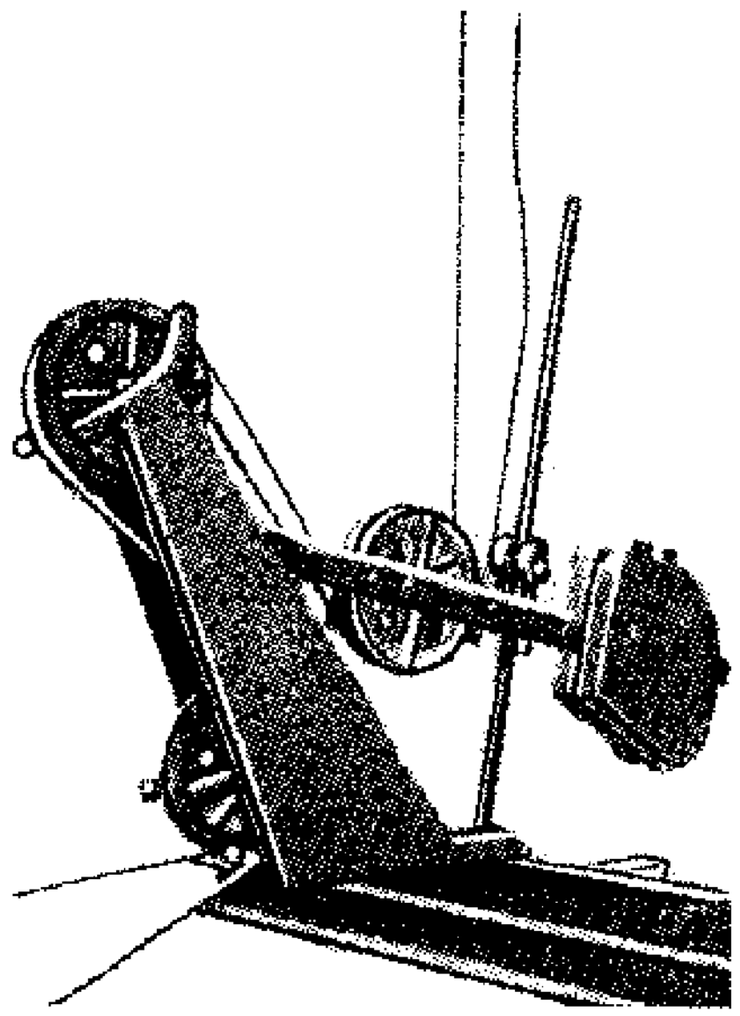


Abb. 49. Spannwerk nach Leitungsbruch

Soll das Spannwerk im Freien aufgestellt werden, wo die Leitungen nicht senkrecht, sondern waagerecht herangeführt und in gleicher Richtung weitergeführt werden müssen, so entfällt ein Rollenpaar, und der Gewichtshebel muß zum zweiarmigen Hebel ausgebildet werden. Abb. 50 zeigt ein Signalspannwerk im Freien.

Spannwerk für gekuppelte Riegelhebel

Sind zwei Riegelhebel miteinander gekuppelt, so muß das in der Riegelleitung liegende Spannwerk einen dem doppelten Stellweg entsprechenden größeren Reißweg haben, im übrigen aber dieselben Bedingungen erfüllen wie das Spannwerk der einfachen Hebel. Der Unterschied zwischen beiden Arten besteht nur darin, daß die Hebelarme und somit der Reißweg länger sind.

Signalspannwerke

Die Signalspannwerke sollen ebenso wie die Weichen- und Riegelspannwerke in den Drahtzügen eine bestimmte Grundspannung erhalten und

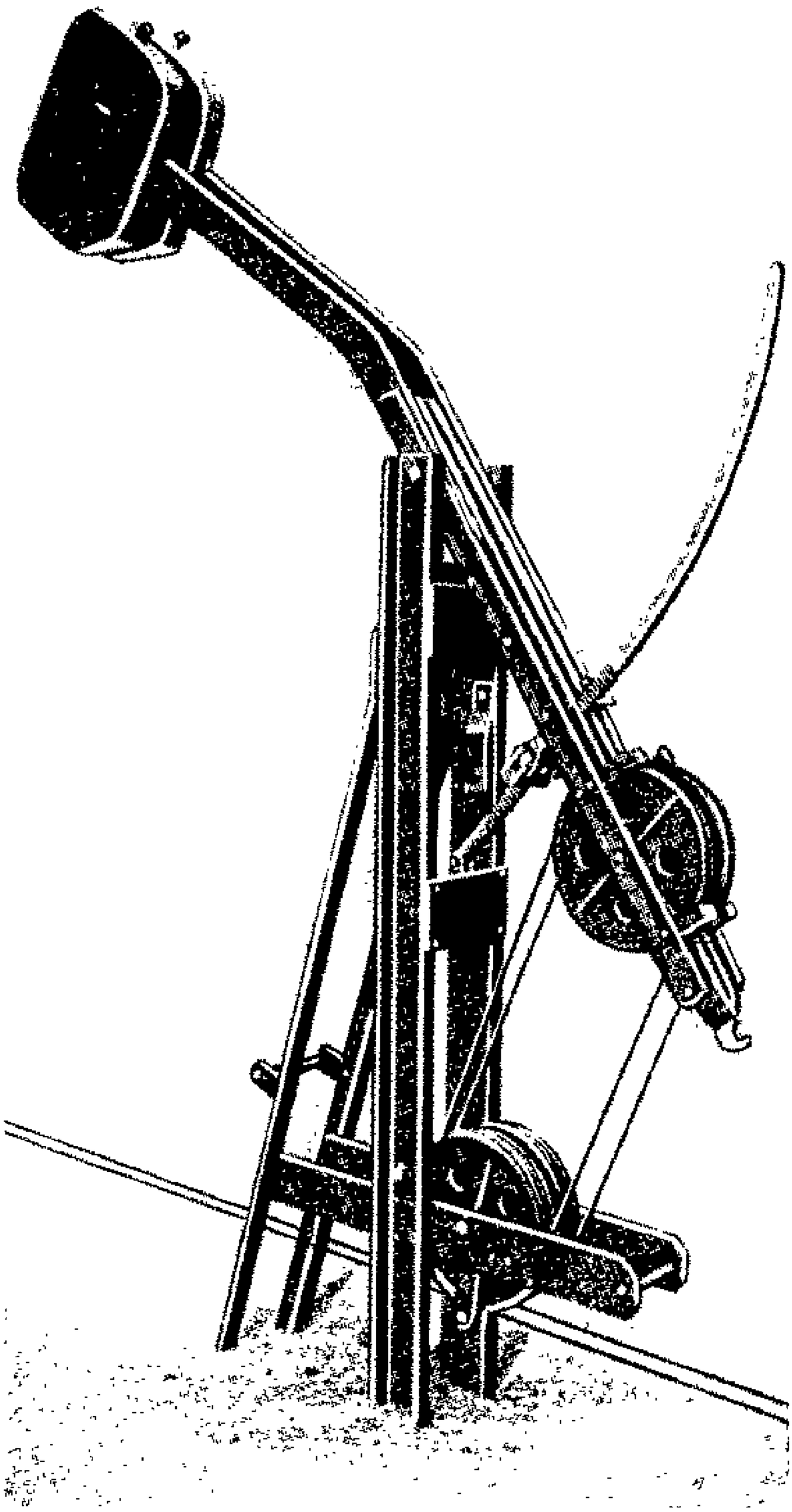


Abb. 50. Signalspannwerk im Freien

Wärmeänderungen ausgleichen; sie müssen aber außerdem bei Leitungsbruch das Erscheinen gefahrbringender Signalbilder verhüten.

Liegen Haupt- und Vorsignal in demselben Drahtzug, so sind für den Fall eines Drahtbruchs folgende Forderungen zu stellen:

a) bei einem Bruch zwischen Hebel und Hauptsignal muß das Hauptsignal in die Haltlage und das Vorsignal in die Warnstellung gelangen oder beide Signale müssen in diesen Stellungen bleiben;

b) bei einem Bruch zwischen Haupt- und Vorsignal muß das Hauptsignal in der Stellung verharren, in der es sich gerade befindet (Fahrt oder Halt), aber weiter bedienbar sein, während das Vorsignal in die Warnstellung gelangen oder in ihr bleiben muß.

Werden Haupt- und Vorsignal je mit einem besonderen Drahtzug gestellt, so müssen bei einem Leitungsbruch die unter a genannten Bedingungen erfüllt sein.

Die B a u weise der Signalspannwerke entspricht derjenigen der Weichen- und Riegelspannwerke. Die genannten Bedingungen zwingen aber zu größeren Reißwegen, und die größeren Entfernungen zwischen Stellhebel und Signal erfordern eine bedeutend größere Ausgleichfähigkeit. Die Maße betragen für die Ausgleichfähigkeit 840 mm und für den Reißweg 1675 mm.

Für Stellwege von 1000 mm müssen Ausgleichfähigkeit und Reißweg der Spannwerke eine weitere Erhöhung erfahren (siehe Abschnitt VI, 2 Signalwinden).

Neuerdings werden die Spannwerke im Untergeschoß des Stellwerksgebäudes als Gruppenspannwerke hergestellt, wozu eine Raumhöhe von 3,35 m erforderlich ist.

Beim Gruppenspannwerk werden immer Gruppen von je drei Einheiten, und zwar Weichen und Signale getrennt, zusammengefaßt; durch e i n Gewicht werden die Leitungen der drei Einheiten gespannt gehalten. Abb. 50a gibt schematisch ein Gruppenspannwerk wieder. Es besteht aus zwei Teilen, dem oberen Teil, dem Spanngewichtsgebilde, das den drei Einheiten gemeinsam ist, und dem unteren Teile, dem eigentlichen Spannwerk, das jeder Einheit einzeln zugeordnet ist.

Das Spanngewichtsgebilde hängt an der Decke des Spannwerksraums und besteht aus den Rollen R_1 bis R_7 und dem über alle diese Rollen laufenden Spannseil S nebst dem Gewicht G. Die Rollen R_1, R_3 und R_5 tragen die eigentlichen Spannwerke, die daran aufgehängt sind. An R_1 z. B. hängt ein Traggestell T, in dem die beiden Spannrollen Sr_1 und Sr_2 gelagert sind. Auf dem Fußboden des Spannwerksraums ist die untere Ablenkung befestigt. Das Seil der Stelleitung läuft vom Hebel über die Ablenkung zu den Spannrollen und von da zurück zur Ablenkung und nach draußen. Der Zugdraht ist in Abb. 50a ausgezogen angegeben, der

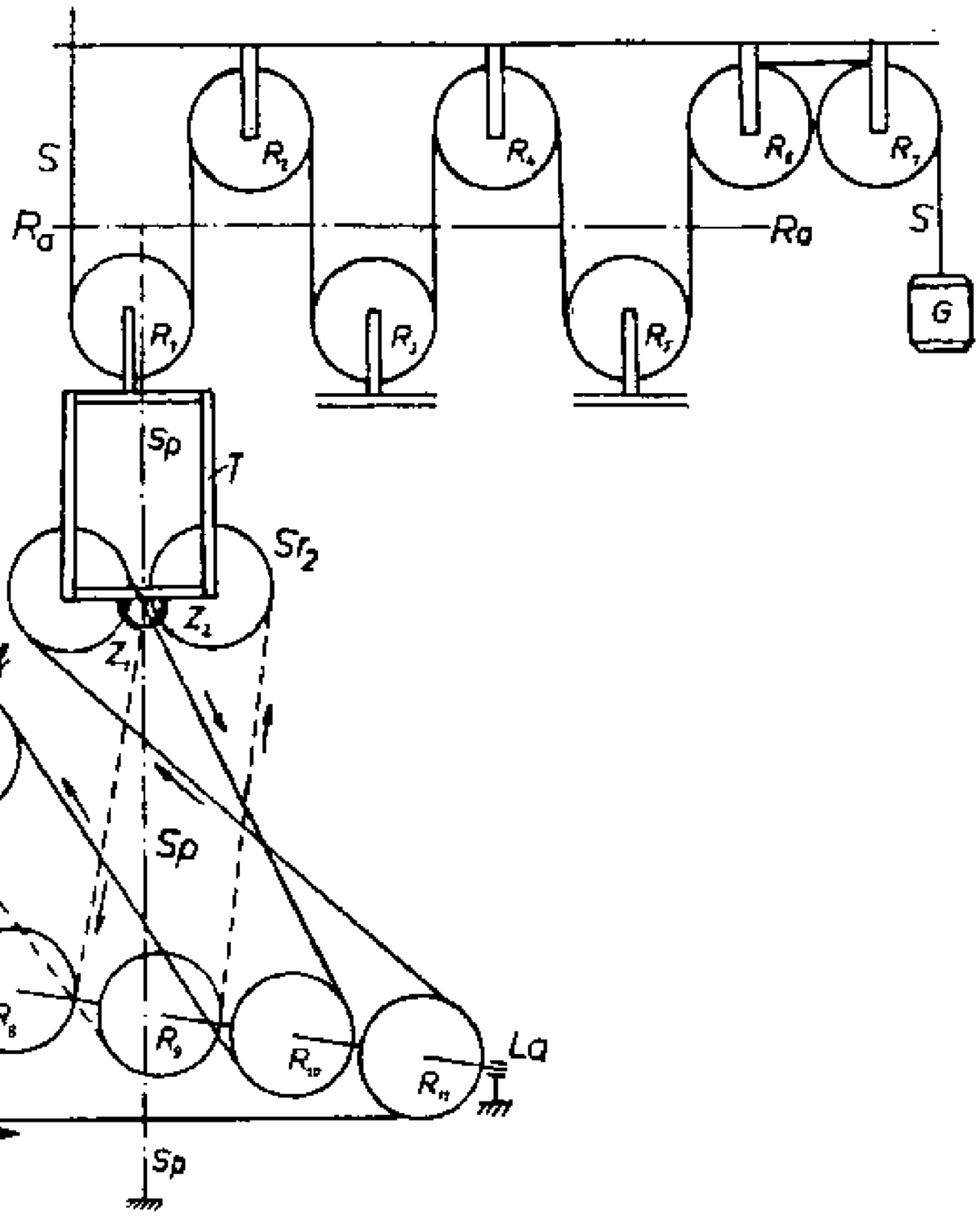


Abb. 50a. Gruppenspannwerk (Schema)

Nachlaßdraht gestrichelt. Der Zugdraht geht über die Spannrolle Sr_1, der Nachlaßdraht über Sr_2. Am Traggestell T ist außer den Spannrollen die Sperrvorrichtung angebracht, die ähnlich der von den anderen Spannwerken her bekannten wirkt und in Abb. 50a durch die Zähne Z_1 und Z_2 symbolisiert ist. Wird der Hebel umgelegt, dann stellt sich der Tragrahmen sofort schräg und der eine Zahn der Sperrvorrichtung fällt in die nächste Zahnlücke der als punktierte Linie angegebenen gezahnten Sperrstange Sp ein, die Bewegung des Tragrahmens und damit die Längenänderung der Leitung sperrend.

Ein Spanngewichtsgebilde hat für die Leitungen der drei Einheiten ein Gewicht. Es ist rund, trommelförmig, aus Beton hergestellt und wiegt 78 kg für die Leitungen der Weichen und Signale ohne Vorsignal, das doppelte für die Leitungen der Hauptsignale mit Vorsignalen. Das Spannseil ist 9 mm dick.

Bei Drahtbruch in einer Weichenleitung z. B. wird die Rolle R_3 ein Stück nach oben gezogen. Das Gewicht sackt dabei etwas herunter. Die drei Rollen R_1, R_3 und R_5 steigen und sinken mit steigender und sinkender Temperatur und halten die Leitung dauernd gleichmäßig gespannt.

Wenn eine Leitung gerissen ist, wird sie mit einem besonderen Gerät zusammengezogen, dessen Drahtseil oben in den Tragrahmen T, unten in den Rollenbügel der Ablenkung eingehängt und dann an einen Flaschenzug angehängt wird. Dieser hängt an einem an der Decke befestigten Träger. An diesem Träger läuft eine Laufkatze, mit der der Flaschenzug über jedes Spannwerk geschoben werden kann.

Die Spannwerke für Weichen und Signale sind einander gleich, nur haben die Leitungen zu Signalen mit Vorsignalen wegen des größeren Ausgleichweges eine Sperrstange mit längerer Zähnung. Diese Signalleitungen werden auch wie erwähnt mit dem schwereren Gewicht ausgerüstet. Auch die Signale mit 1000 mm Stellweg müssen durch das schwerere Gewicht gespannt gehalten werden.

Vierter Abschnitt

WEICHENSPITZENVERSCHLÜSSE

Der Spitzenverschluß hat die Aufgabe, die anliegende Zunge zu verschließen. Er gleicht außerdem innerhalb bestimmter Grenzen Hubverluste in der Stellleitung aus.

Jede von einem Stellwerk abhängige Weiche erhält einen Spitzenverschluß.

Es gibt

1. Spitzenverschlüsse mit Umklammerung der Backenschiene und
2. Spitzenverschlüsse mit innerer Abstützung (Mittel- oder Gelenkverschlüsse).

Trotz der Verschiedenheit ihrer Bauart stimmen alle Spitzenverschlüsse darin überein, daß der Stellvorgang in 3 Teile zerfällt:

Im ersten Teil wird die anliegende Zunge entriegelt, während die abliegende Zunge sich der Backenschiene nähert, im zweiten Teil werden beide Zungen bewegt, und im dritten Teil wird die zweite Zunge verriegelt, während die erste sich auf das nötige Maß von der Backenschiene entfernt.

Alle Spitzenverschlüsse sind auffahrbar: befährt ein Fahrzeug bei falscher Weichenlage eine Weiche vom Herzstück her, so öffnet sich der Spitzenverschluß dadurch selbsttätig, daß die abliegende Zunge von dem an ihr anlaufenden Radkranz des Fahrzeuges nach der Backenschiene zu verschoben wird. Die Bewegung der abliegenden Zunge wird durch das Verbindungsgestänge auf den Spitzenverschluß übertragen. Die Verschlußvorrichtung des Spitzenverschlusses öffnet sich, und die bisher anliegende Zunge wird von ihrer Backenschiene abgezogen.

1. Spitzenverschlüsse mit Umklammerung der Backenschiene

Bei diesen Spitzenverschlüssen ist an der Weichenzunge ein Haken oder eine Klammer, an der Backenschiene ein Verschlußstück angebracht. Beide Teile werden beim Verschluß derart miteinander verklammert, daß die Zunge fest an der Backenschiene anliegt.

a) **Hakenschloß**

Das Hakenschloß

Das Hakenschloß, das bei älteren Weichen an der Spitze der Zungen angebracht ist und die Verschlußstücke nicht von hinten, sondern von vorn umklammert, besteht aus den Verschlußhaken a 1 und a 2, den Verschlußstücken b 1 und b 2 und der Zungenverbindungsstange d.

Die Verschlußhaken a 1 und a 2 sind durch die Zungenkloben 1 und 2 drehbar mit den Weichenzungen verbunden und die Verschlußstücke b 1 und b 2 mit den kreisbogenförmigen Verschlußflächen c 1 und c 2 an den Backenschienen angeschraubt.

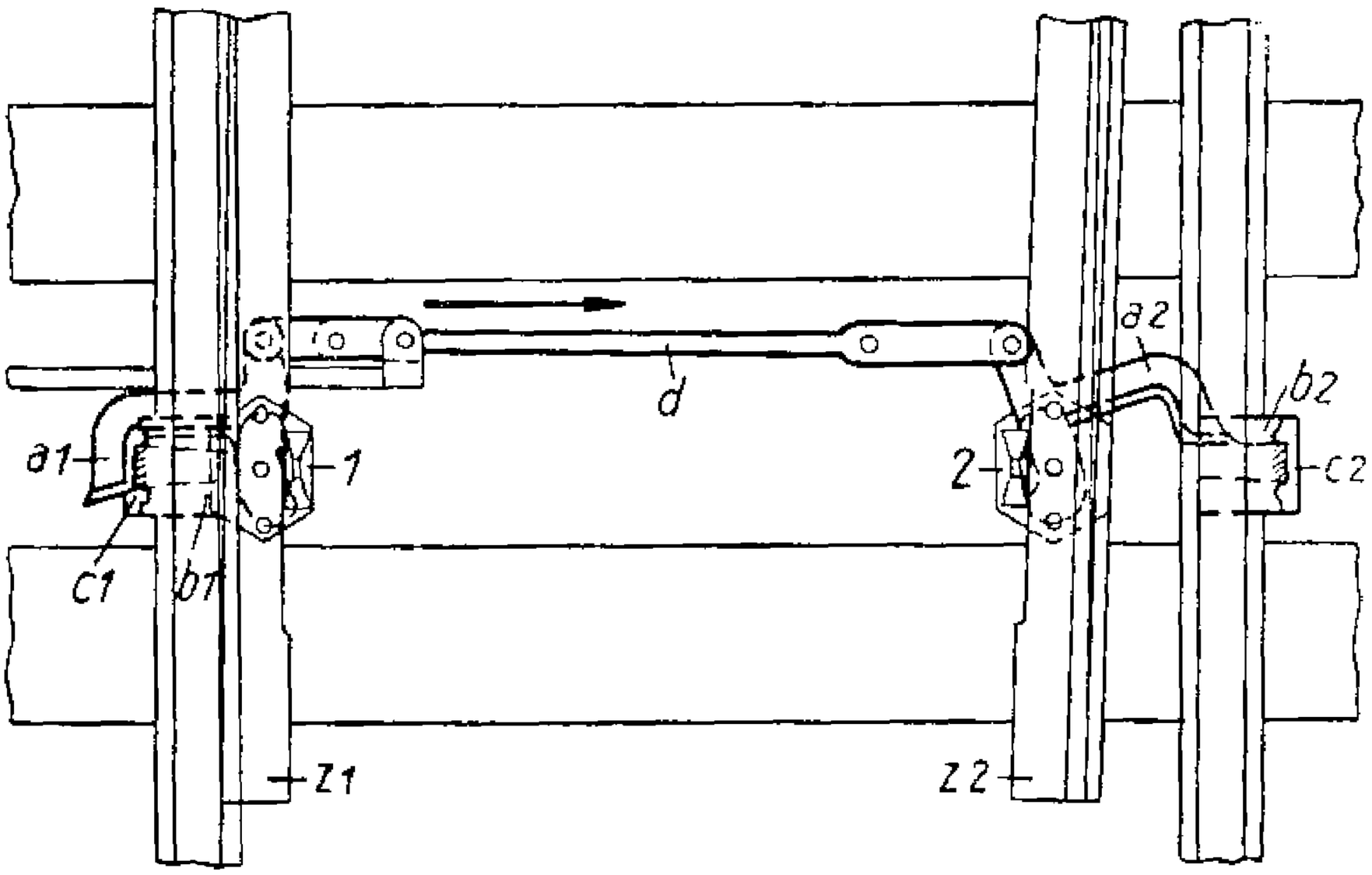


Abb. 51. Hakenschloß für Reichsbahnweichen

In der Endstellung (Abb. 51) umschließt der Verschlußhaken a 1 mit seinem einen Schenkel (Hakenschenkel) das Verschlußstück b 1 und hält damit die Zunge z 1 an ihrer Backenschiene fest. Die abliegende Zunge wird durch die Zungenverbindungstange d und den anderen Schenkel des Verschlußhakens a 2 (Stellschenkel) in einer bestimmten Entfernung von der anderen Backenschiene festgehalten. Wird die Weichenstellstange in der Pfeilrichtung bewegt, so dreht sich der Haken a 1; die Zunge z 1 kann sich aber nicht bewegen, solange der Haken a 1 noch das Verschlußstück b 1 umschließt. Der Haken a 2 wird durch das Verschlußstück b 2 an einer Drehbewegung gehindert. Infolgedessen gleitet er an der Seitenfläche des Verschlußstücks entlang und bewegt damit die Zunge z 2 in der Richtung ihrer Backenschiene.

Sobald der Haken a 1 die Verschlußfläche c 1 verläßt, wird der Verschluß der anliegenden Zunge aufgehoben. Da der Haken a 1 durch einen Nasenansatz im Drehpunkt an einer Fortsetzung seiner Drehbewegung verhindert wird, gleiten nun beide Haken an den Seitenflächen ihrer

Verschlußstücke entlang und bewegen dadurch auch die beiden Zungen in der gleichen Richtung, bis die Zunge z 2 an ihre Backenschiene anstößt.

Zur gleichen Zeit hat der Haken a 2 die Seitenfläche des zugehörigen Verschlußstückes verlassen und legt sich bei weiterer Bewegung der Weichenstellstange um das Verschlußstück b 2 herum. Die Umklammerung der Backenschiene hat begonnen. Bewegt sich die Weichenstellstange weiter, so schiebt sich der Verschlußhaken noch weiter über das Verschlußstück, bis die Stellbewegung beendet ist. Die Zunge z 2 ist jetzt endgültig verschlossen und die Zunge z 1 auf die nötige Entfernung von der Backenschiene abgezogen worden.

b) **Klammerspitzenverschluß** (Abb. 52)

Der Klammerspitzenverschluß

Der bei neuen Weichen ausschließlich angewandte Klammerspitzenverschluß ist die Einheitsform der Reichsbahn und besteht aus den an den Weichenzungen durch einen Bolzen drehbar befestigten Verschlußklammern a 1 und a 2, den an den Backenschienen angeschraubten Verschlußstücken b 1 und b 2 und dem Verschlußschieber d mit den Verschlußleisten e 1 und e 2.

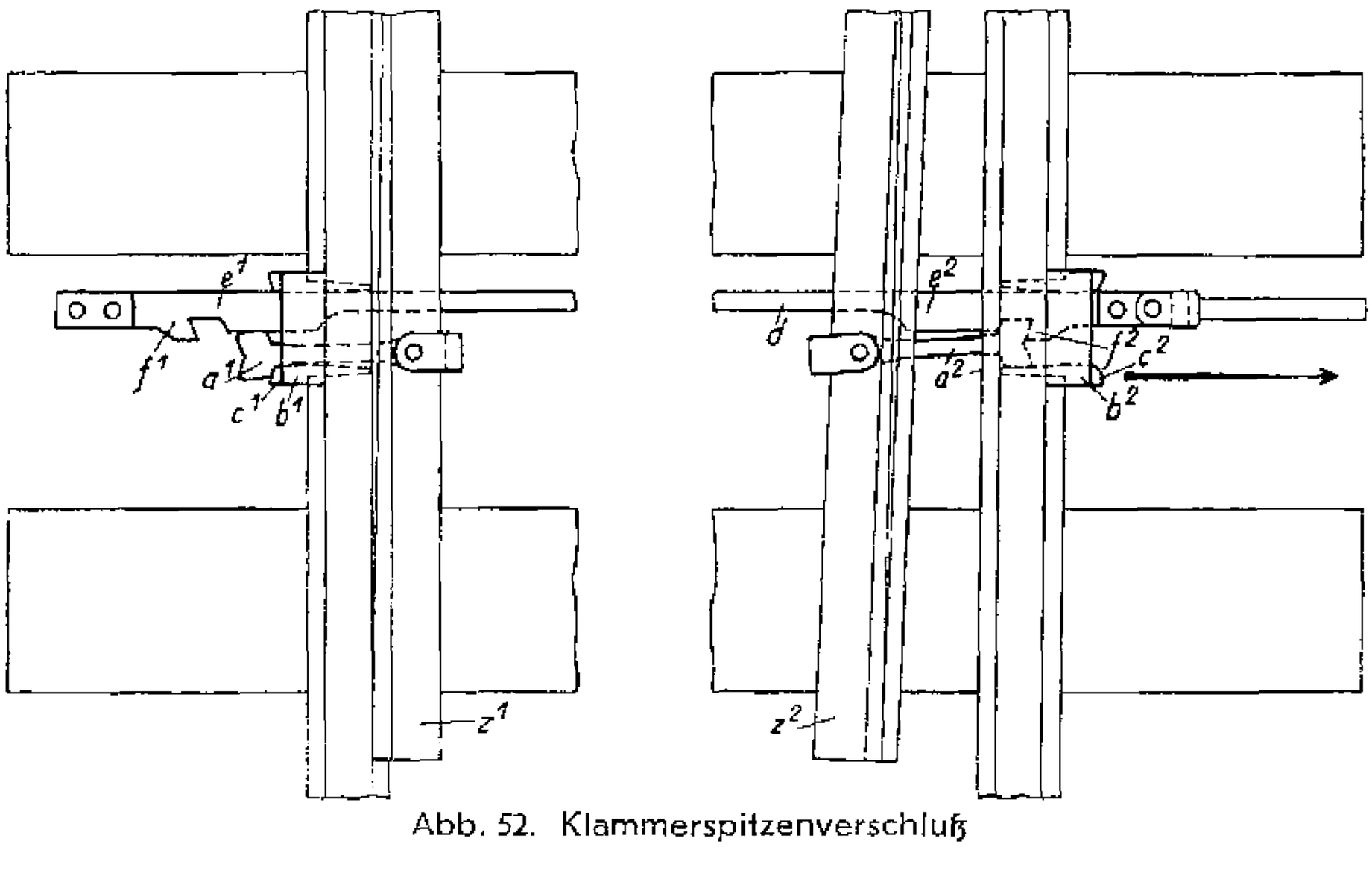


Abb. 52. Klammerspitzenverschluß

In der Endstellung (Abb. 52) stützt sich die Verschlußklammer a 1 der anliegenden Zunge auf der einen Seite mit einer Schrägfläche ihres Kopfes gegen die Schrägfläche c 1 des Verschlußstückes, auf der anderen Seite mit einer leicht gewölbten (Abb. 52) Fläche des Kopfes gegen die Verschlußleiste e 1. Die Zunge wird also an der Backenschiene festgehalten. An der abliegenden Zunge ruht der Kopf der Verschlußklammer a 2 in einem Ausschnitt des Verschlußschiebers d. Die Seitenwände des Verschlußstückes verhindern ein Heraustreten des Kopfes der

Verschlußklammer aus dem Schieberausschnitt und halten damit die abliegende Zunge in der nötigen Entfernung von ihrer Backenschiene fest. Wird die Weichenstellstange in der Pfeilrichtung bewegt, so verschiebt sich der Verschlußschieber in der gleichen Richtung. Die abliegende Zunge nähert sich damit ihrer Backenschiene. Die anliegende Zunge bleibt so lange verschlossen, wie die Verschlußleiste e 1 noch vor dem Kopf der Verschlußklammer a 1 liegt. Gibt die Verschlußleiste den Kopf der Verschlußklammer frei, so wird der Verschluß gelöst. Der Kopf der Verschlußklammer wird durch den Nasenansatz f 1 gefaßt und in den Ausschnitt zwischen Verschlußleiste und Nasenansatz hineingedreht.
Bei weiterer Bewegung der Weichenstellstange und des Verschlußschiebers bewegen sich beide Zungen in gleicher Richtung, bis die bisher abliegende Zunge an ihrer Backenschiene anstößt. Da gleichzeitig der Kopf der Verschlußklammer a 2 aus dem Gehäuse des Verschlußstückes herausgetreten ist, wird die Verschlußklammer durch die Schrägfläche der Verschlußleiste e 2 so weit beiseite gedreht, bis sie an der Verschlußfläche c 2 anliegt.
Bei der Weiterbewegung des Verschlußschiebers legt sich die Verschlußleiste e 2 seitlich neben den Kopf der Verschlußklammer und verschließt ihn in dieser Lage.

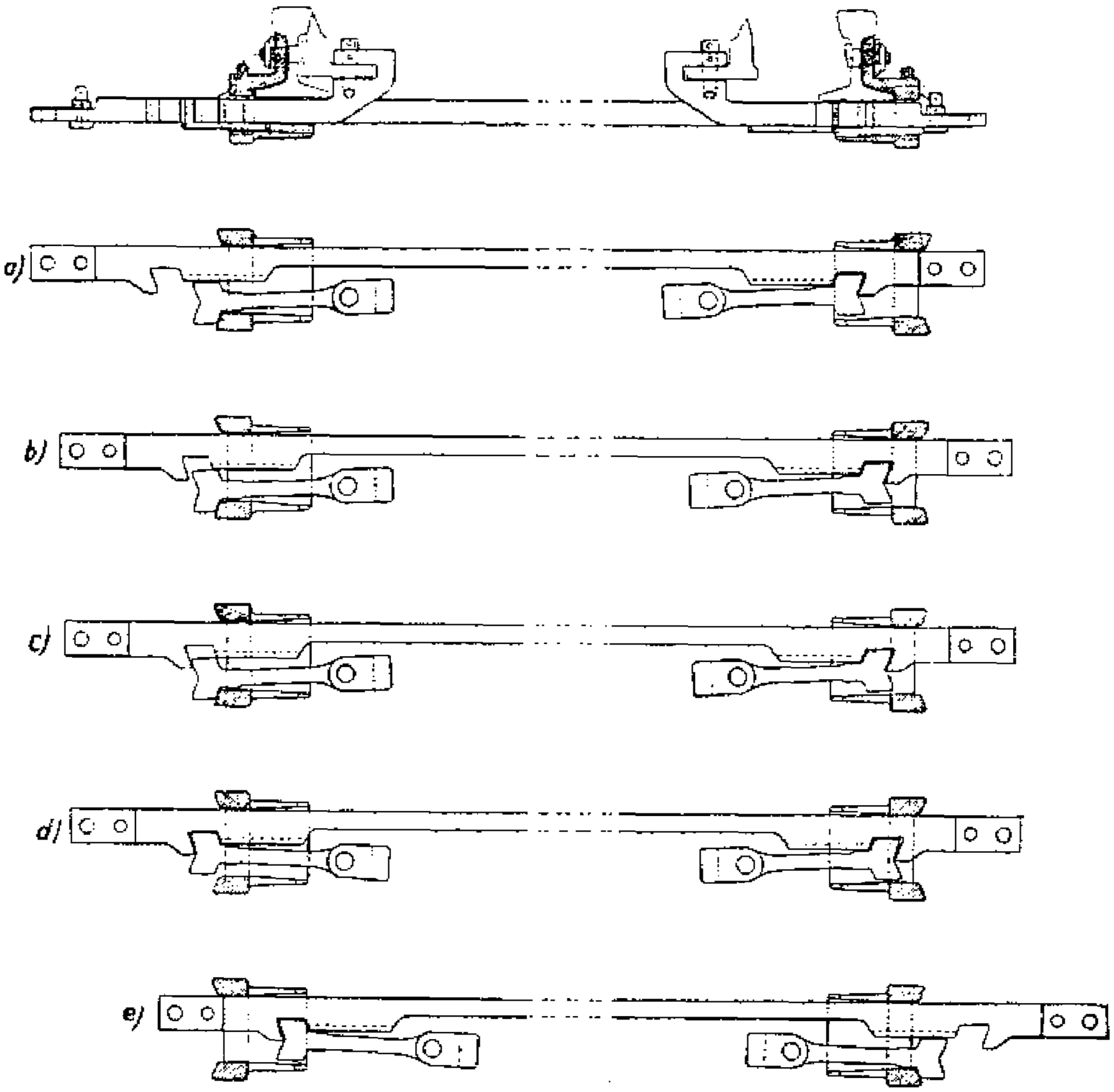


Abb. 53. Bewegungsvorgang des Klammerspitzenverschlusses

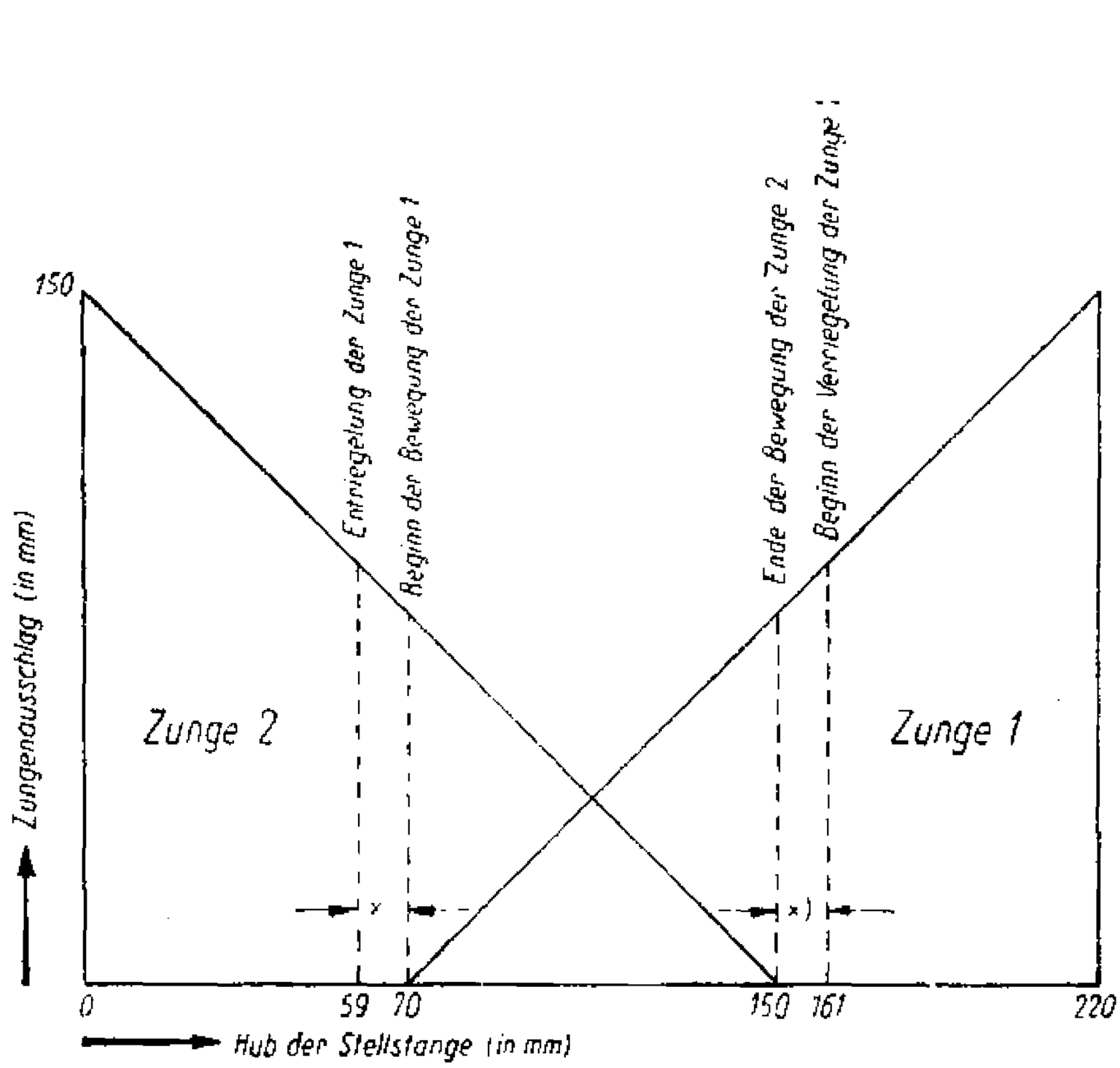


Abb. 54. Bewegung von Zunge und Stellstange beim Klammerspitzenverschluß

Bei Weichen mit großem Halbmesser und langen Zungen (Flachweichen) wird noch ein zweiter Klammerspitzenverschluß, Mittelverschluß genannt, etwa in der Mitte der Zunge angebracht, damit die Zunge in ihrer ganzen Länge die richtige Lage einnimmt.

Die Bewegungsvorgänge des Klammerspitzenverschlusses im einzelnen zeigen Abb. 53 und 54.

2. Spitzenverschlüsse mit innerer Abstützung

Bei diesen Spitzenverschlüssen stützt sich die anliegende Zunge über eine Abstützstange (auch Abstützstempel genannt) gegen einen in der Gleismitte auf einer Schwelle aufgeschraubten Abstützkörper ab. Die Abstützstangen müssen der Spurweite der Weichen angepaßt sein.

Diese Spitzenverschlüsse sind hauptsächlich in Süddeutschland zu verzeichnen. Zum allgemeinen Verständnis sollen die folgenden Bauarten kurz erläutert werden.

a) Spitzenverschluß Bauart Schnabel und Henning

Bauart Schnabel und Henning

Der Spitzenverschluß besteht aus dem Lagerbock a, dem rautenförmigen Verschlußkörper c, den beiden Abstützstangen d 1 und d 2 und den beiden Verschlußrollen 3 und 4.

Der Lagerbock a ist in Gleismitte auf eine Schwelle aufgeschraubt und trägt beiderseits einen Abstützkörper mit kreisbogenförmig ausgerundeten Verschlußflächen b 1 und b 2. Im Verschlußkörper c sitzt bei 1 der

Drehzapfen für die Lagerung im Lagerbock, bei 2 der Drehzapfen für den Angriff der Weichenstellstange und bei 3 und 4 in einem Langloch je ein Drehzapfen für den Angriff der Abstützstangen. Die Verschlußrollen 3 und 4 sitzen auf den Drehzapfen der Abstützstangen im Verschlußkörper und dienen zum Abstützen der Abstützstangen gegen den Abstützkörper.

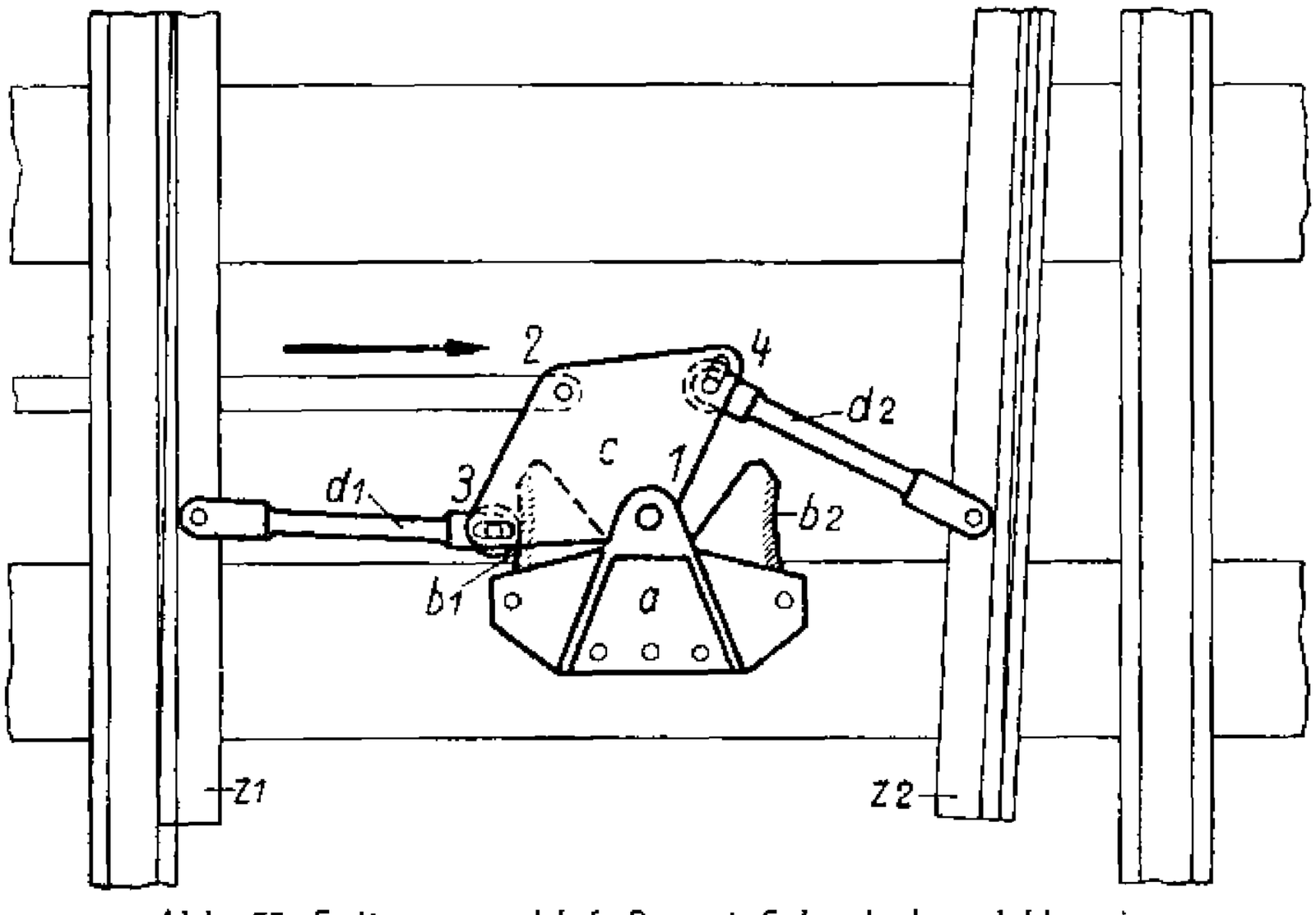


Abb. 55. Spitzenverschluß Bauart Schnabel und Henning

In der Endstellung (Abb. 55) stützt sich die anliegende Zunge über die Abstützstange d 1 und die Verschlußrolle 3 gegen die Verschlußfläche b 1, während die abliegende Zunge durch die Abstützstange d 2 in einer bestimmten Entfernung von der anderen Backenschiene festgehalten wird. Wird der Verschlußkörper durch die Weichenstellstange in der Pfeilrichtung bewegt, so bleibt die anliegende Zunge z 1 so lange verschlossen, wie die Verschlußrolle 3 auf der Verschlußfläche b 1 gleitet, die abliegende Zunge aber nähert sich mit der Bewegung des Verschlußkörpers der anderen Backenschiene. Sobald die Verschlußrolle 3 von ihrer Verschlußfläche herabgleitet, beginnt sich die anliegende Zunge von der Backenschiene abzuheben.

Im weiteren Verlauf der Umstellbewegung bewegen sich nun die beiden Zungen in gleicher Richtung fort; die bisher abliegende Zunge nähert sich ihrer Backenschiene immer mehr, bis sie schließlich anliegt. Sowie die Zunge z 2 ihre Backenschiene erreicht hat, ist auch die Verschlußrolle 4 vor dem Abstützkörper mit der Verschlußfläche b 2 angekommen; mit dem Aufsetzen der Verschlußrolle auf die Verschlußfläche beginnt der Verschluß der Zunge z 2.

Bei weiterer Fortsetzung der Stellbewegung gleitet die Verschlußrolle 4 an der Verschlußfläche b 2 entlang, bis die Stellbewegung im Weichenantrieb beendigt ist. Die Zunge z 2 ist damit endgültig verschlossen, die Zunge z 1 von ihrer Backenschiene auf die nötige Entfernung abgezogen.

Die Verschlußrollen müssen während des Gleitens auf der Verschlußfläche sowohl der Drehbewegung der Abstützstangen als auch der Drehbewegung des Verschlußkörpers folgen. Diese beiden Bewegungen ermöglicht das Langloch im Verschlußkörper bei 3 und 4.

b) **Spitzenverschluß Bauart Jüdel**

Bauart Jüdel

Der Spitzenverschluß besteht aus dem Lagerbock a, dem Lenker c, den beiden Gelenkstücken d 1 und d 2 und den Abstützstangen e 1 und e 2.

Der Lagerbock ist in Gleismitte auf eine Schwelle aufgeschraubt; er hat einen rechteckig vorgebauten Verschlußkörper, der beiderseits die Verschlußflächen b 1 und b 2 trägt. Der Lenker c ist mit seinem einen Ende durch einen Lagerbolzen drehbar auf dem Lagerbock befestigt, mit dem anderen Ende durch einen langen Lenkerbolzen mit der Weichenstellstange und mit den beiden Gelenkstücken d 1 und d 2 verbunden.

Die Wirkung dieses Spitzenverschlusses ist im wesentlichen dieselbe wie die des Spitzenverschlusses von Schnabel und Henning und geht ohne weiteres aus Abb. 56 hervor.

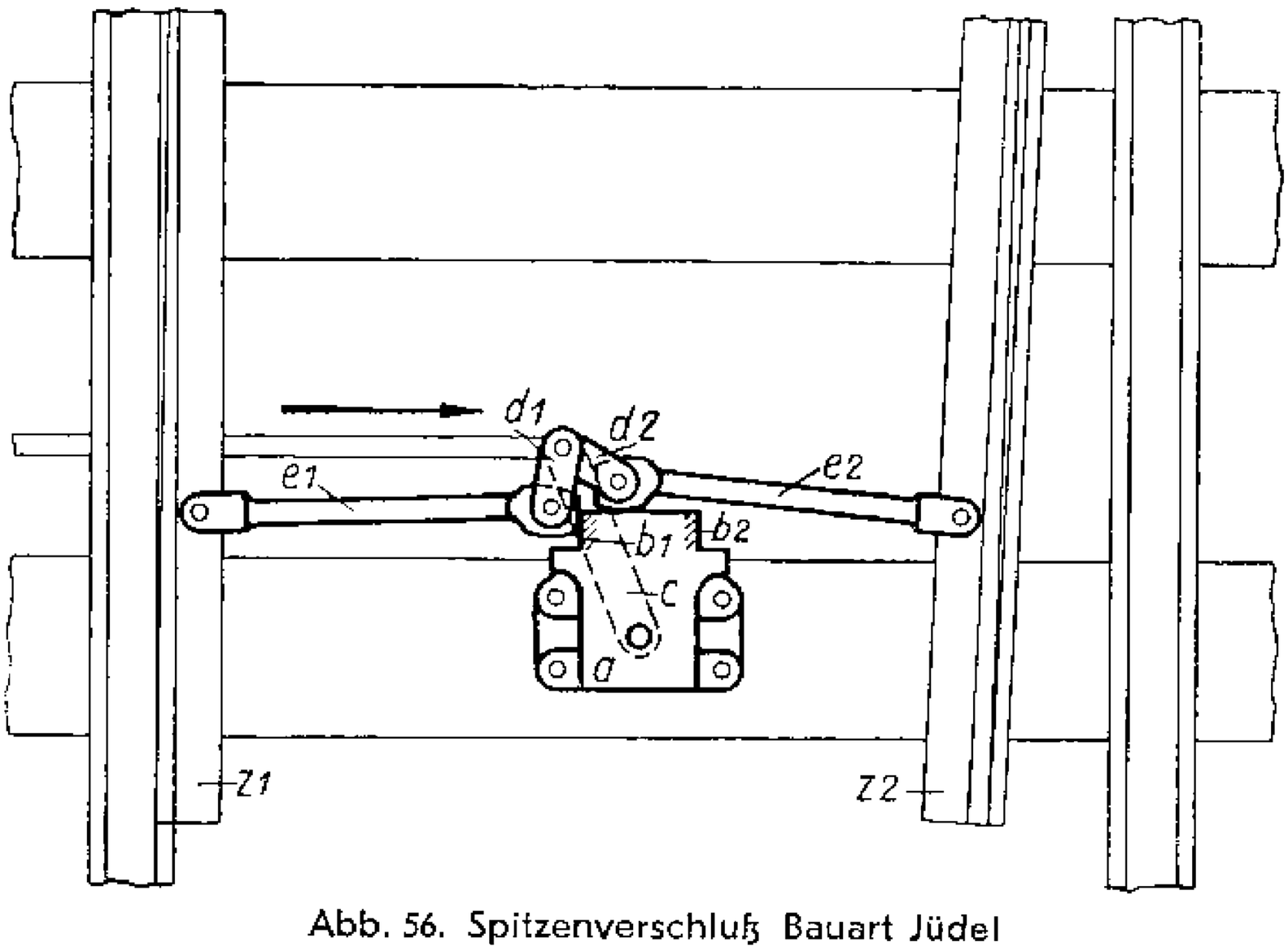


Abb. 56. Spitzenverschluß Bauart Jüdel

c) **Spitzenverschluß Bauart Vögele** (Abb. 57)

Bauart Vögele

Der Spitzenverschluß besteht aus dem Lagerbock a mit Gehäuse, den Abstützstangen (Abstützhämmern) c 1 und c 2 und dem Verschlußschieber d mit der Verschlußleiste e.

Der Lagerbock a ist in Gleismitte auf eine Schwelle aufgeschraubt und besitzt ein Gehäuse mit den beiden schrägen Abstützflächen b 1 und b 2. Die Abstützstangen c 1 und c 2 sind an ihrem einen Ende durch einen Bolzen mit den Zungen z 1 und z 2 verbunden und tragen an dem anderen Ende einen hammerförmigen Kopf, der in den Abstützkörper hineinragt.

In der Endstellung (Abb. 57) wird die anliegende Zunge z 1 über die Abstützstange c 1 gegen die Abstützfläche b 1 abgestützt. Ein Abgleiten des Kopfes der Abstützstange c 1 wird durch die Verschlußleiste e verhindert. Die abliegende Zunge wird durch den in die rautenförmige Aussparung neben der Verschlußleiste eingehakten Kopf der Abstützstange c 2 in einer bestimmten Entfernung von der Backenschiene z 2 festgehalten. Bewegt sich die Weichenantriebstange in der Pfeilrichtung, so verschiebt sich der Verschlußschieber d um das gleiche Maß. Die Zunge z 2 nähert

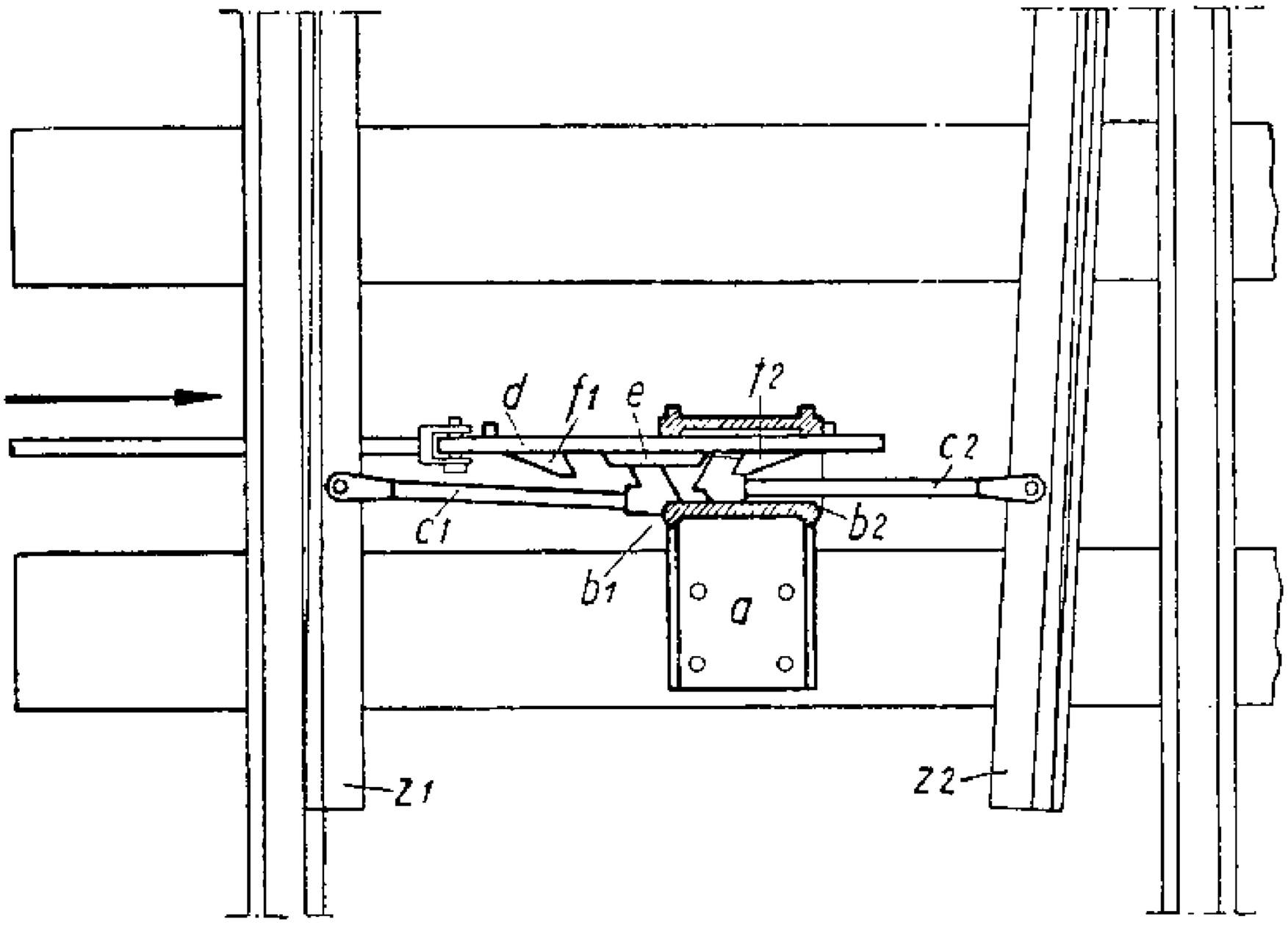


Abb. 57. Spitzenverschluß Bauart Vögele

sich damit ihrer Backenschiene. Die Zunge z 1 bleibt so lange abgestützt, wie die Verschlußleiste e noch vor dem Kopf der Abstützstange c 1 liegt. Verläßt die Verschlußleiste den Kopf der Abstützstange, so wird der Verschluß gelöst. Der Kopf der Abstützstange c 1 wird durch den Nasenansatz f 1 des Verschlußschiebers gefaßt und in einen Ausschnitt neben der Verschlußleiste hineingeschoben. Bei weiterer Bewegung der Weichenstellstange und des Verschlußschiebers bewegen sich nunmehr beide Weichenzungen in gleicher Richtung, bis die bisher abliegende Zunge z 2 an ihrer Backenschiene anstößt. Bei dieser Stellung der Zunge z 2 hat der Kopf der Abstützstange c 2 die Führung des Gehäuses des Abstützkörpers verlassen und steht vor der schrägen Abstützfläche b 2. Im weiteren Verlauf der Bewegung des Verschlußschiebers d drückt die Schrägfläche der Verschlußleiste den Kopf der Abstützstange beiseite und gegen die Abstützfläche b 2. Der Verschluß der Zunge z 2 hat begonnen. Bewegt sich der Verschlußschieber noch weiter, so verschließt er die Zunge z 2 endgültig. Die Zunge z 1 ist unterdessen von der Backenschiene auf die nötige Entfernung abgezogen worden.

Fünfter Abschnitt

RIEGELEINRICHTUNGEN

Die Riegeleinrichtungen haben die Aufgabe, von fern her die richtige Stellung einer Weiche oder Gleissperre sicherzustellen.

Eine Riegeleinrichtung besteht aus einem Riegelhebel am Riegelwerk oder einer Riegelkurbel am Kurbelwerk, den Riegeln an den Weichen usw. und den Riegelleitungen mit Spannwerk.

1. Riegelhebel

a) Einfacher Riegelhebel

Der einfache Riegelhebel hat 2 Endstellungen: die Grundstellung und die umgelegte Stellung.

Beim Umlegen des Hebels um 180° aus der oberen Stellung (der Grundstellung) in die untere Stellung (die umgelegte Stellung) werden die beiden angeschlossenen Drahtleitungen um 500 mm bewegt; der Hebel zieht den einen Draht nach dem Hebel zu (Zugdraht) und läßt den anderen Draht nach (Nachlaßdraht).

Beim Zurücklegen des Hebels von der unteren in die obere Stellung wird die Drahtleitung umgekehrt bewegt wie vorher. Der Draht, der zuerst Zugdraht war, wird Nachlaßdraht, und der Draht, der zuerst Nachlaßdraht war, wird Zugdraht.

Handfalle

Der einfache Riegelhebel kann zwei durch feste Anschläge begrenzte Endstellungen einnehmen (Abb. 58); er wird durch eine federnde Handfalle, die durch eine Handfallenstange in den Lagerbock eingreift, in diesen Endlagen festgehalten. Soll der Hebel umgelegt werden, so wird durch Andrücken der Handfalle die Handfallenstange aus dem Einschnitt im Lagerbock herausgehoben und der Hebel dadurch frei beweglich. Ist der Hebel in einer Endlage angelangt, so wird nach Loslassen der Handfalle die Handfallenstange durch die Handfallenfeder wieder in den Einschnitt im Lagerbock hineingedrückt: der Hebel liegt unverrückbar fest.

Verschlußbalken

Der Handfallenstange fällt noch eine andere Aufgabe zu, nämlich einen Verschlußbalken zu bewegen, der den Riegelhebel von der Fahrstraßenschubstange abhängig macht. Aus diesem Grunde hat die Handfallenstange (Abb. 58) an ihrem gabelförmigen Ende einen Zapfen, der in den

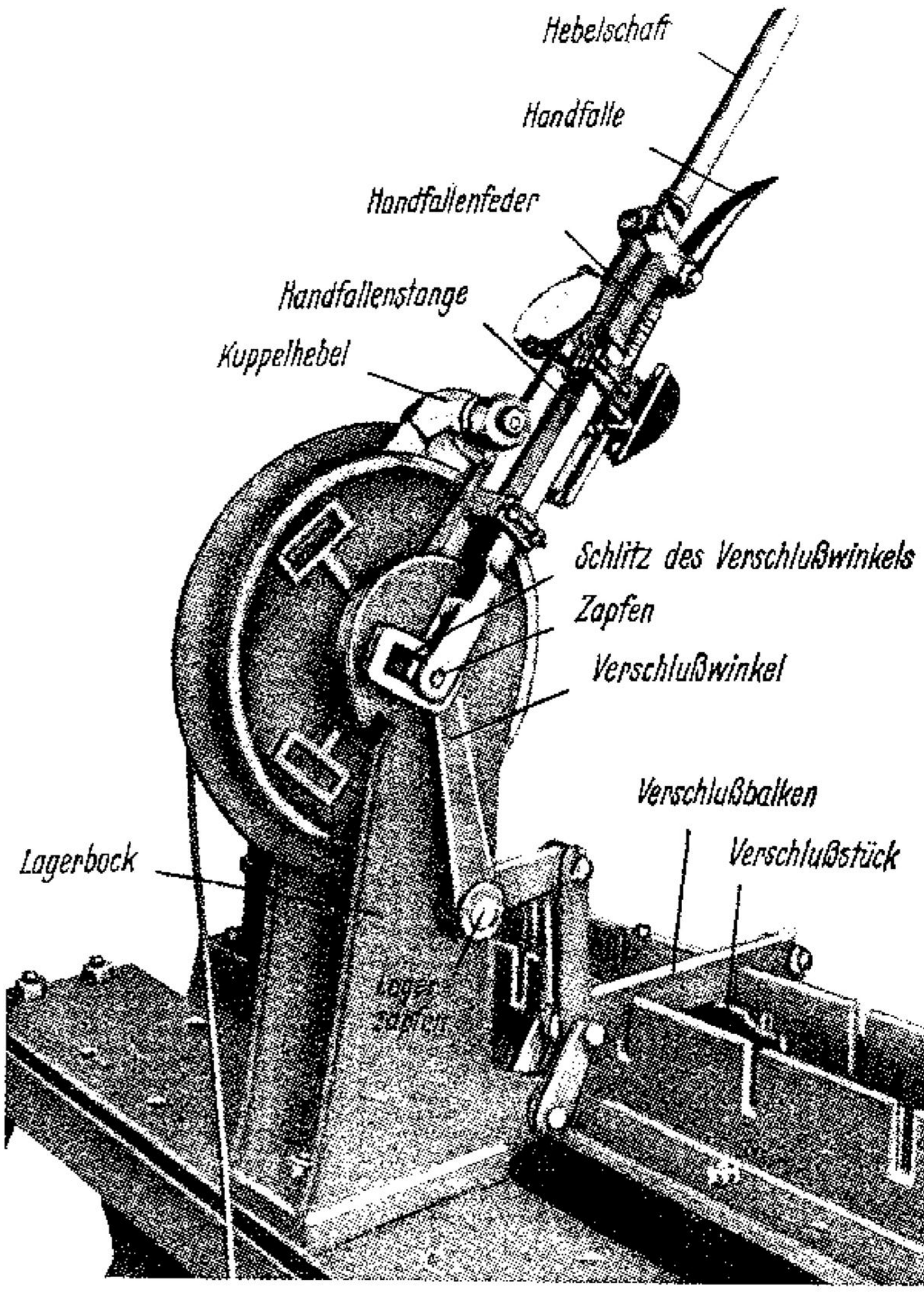


Abb. 58. Einfacher Riegelhebel mit Keilkupplung (Grundstellung)

Schlitz des außen am Lagerbock gelagerten Verschlußwinkels eingreift. Beim Aus- und Einklinken der Handfallenstange wird der Verschlußwinkel um seinen Lagerzapfen gedreht. Dadurch wird der Verschlußbalken gesenkt oder gehoben. Auf diese Weise ist der Riegelhebel von der Verschlußvorrichtung abhängig gemacht. Kann der Verschlußbalken nicht gesenkt werden, weil ein ┼-Verschlußstück (Abb. 138) unter ihm steht, oder kann er nicht gehoben werden, weil ein —-Verschlußstück über ihm steht, so kann die Handfalle nicht angedrückt, also der Hebel nicht umgelegt werden.

Der Hebelschaft ist mit der Seilrolle lösbar verbunden, damit sich bei Drahtbruch die Seilrolle drehen kann, ohne daß der Hebel bewegt wird. Dadurch wird ermöglicht, daß bei Drahtbruch dem Stellwerk ein Störungszeichen gegeben und zugehörige Signale gesperrt werden.

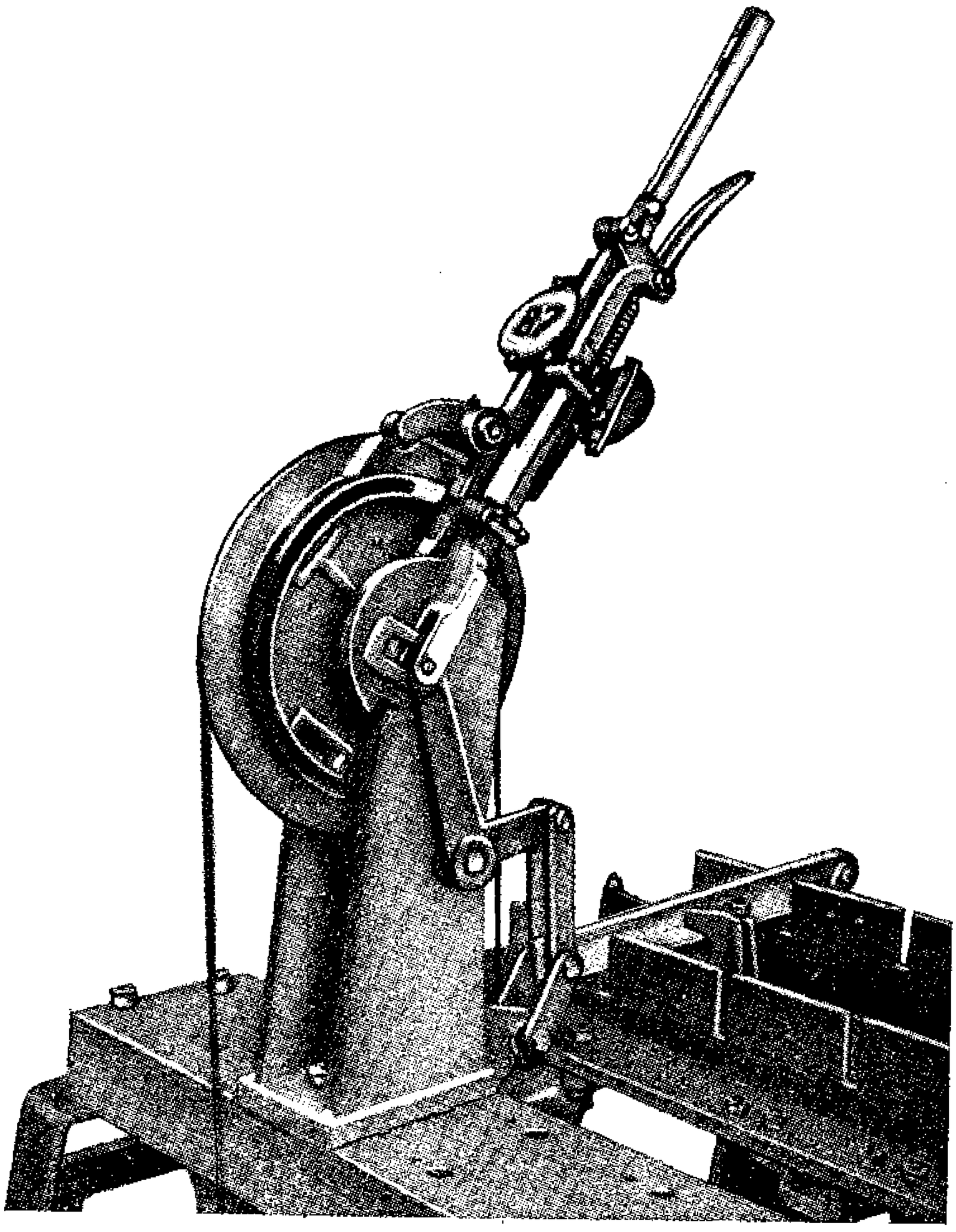


Abb. 59. Einfacher Riegelhebel mit Röllchen

Lösbare Kuppelung

Die lösbare Kuppelung kommt dadurch zustande, daß ein am Hebelschaft sitzender Kuppelhebel mit seinem an einem Ende keilförmig gestalteten Kopf in eine Vertiefung der Seilscheibe eingreift (Abb. 58). Der keilförmige Kopf wird jetzt durch ein Röllchen ersetzt (Abb. 59—61). Eine starke Feder, die nachstellbar ist, zieht am anderen Hebelarm des Kuppelhebels, drückt den Kopf in die Vertiefung der Seilrolle hinein und verbindet sie auf diese Weise mit dem Hebelschaft.

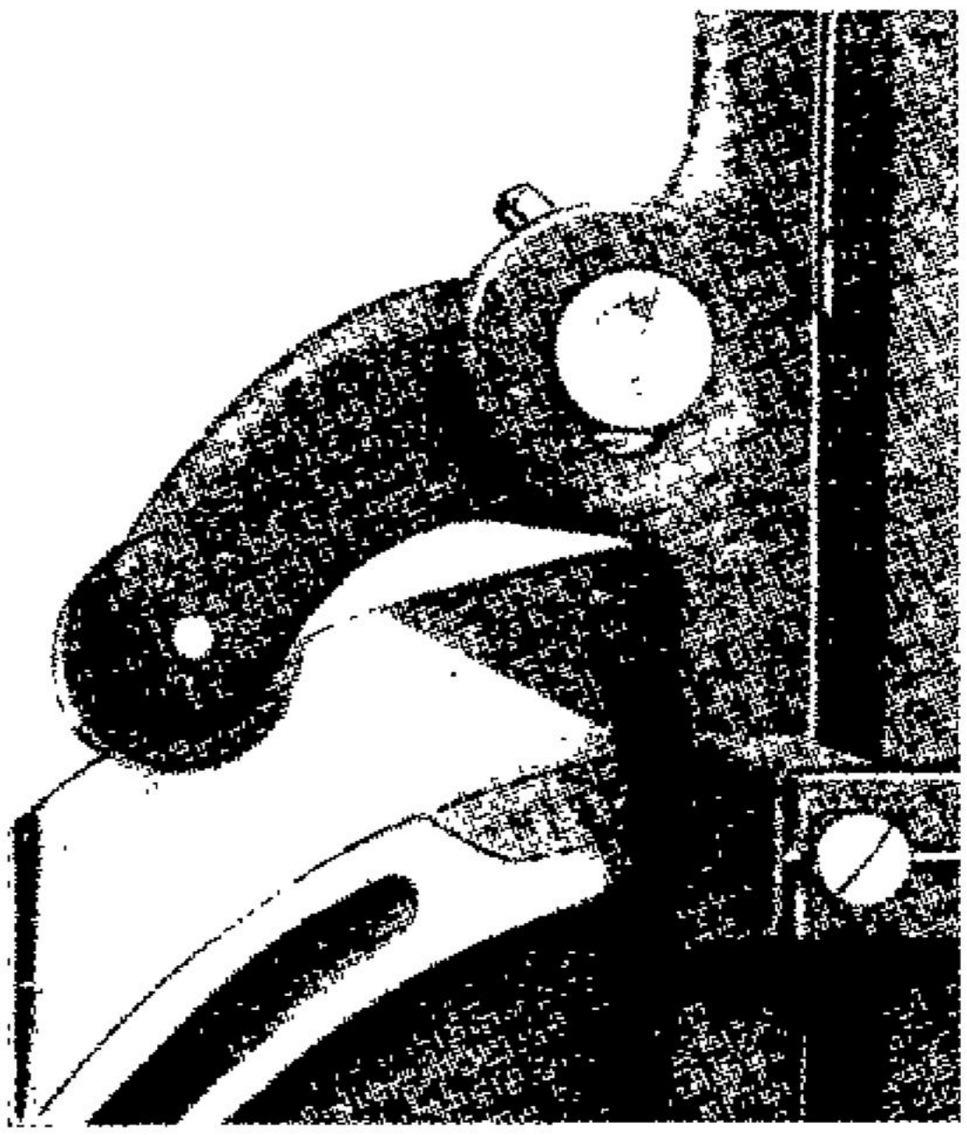


Abb. 60. Kuppelhebel mit Röllchen (Seitenansicht)



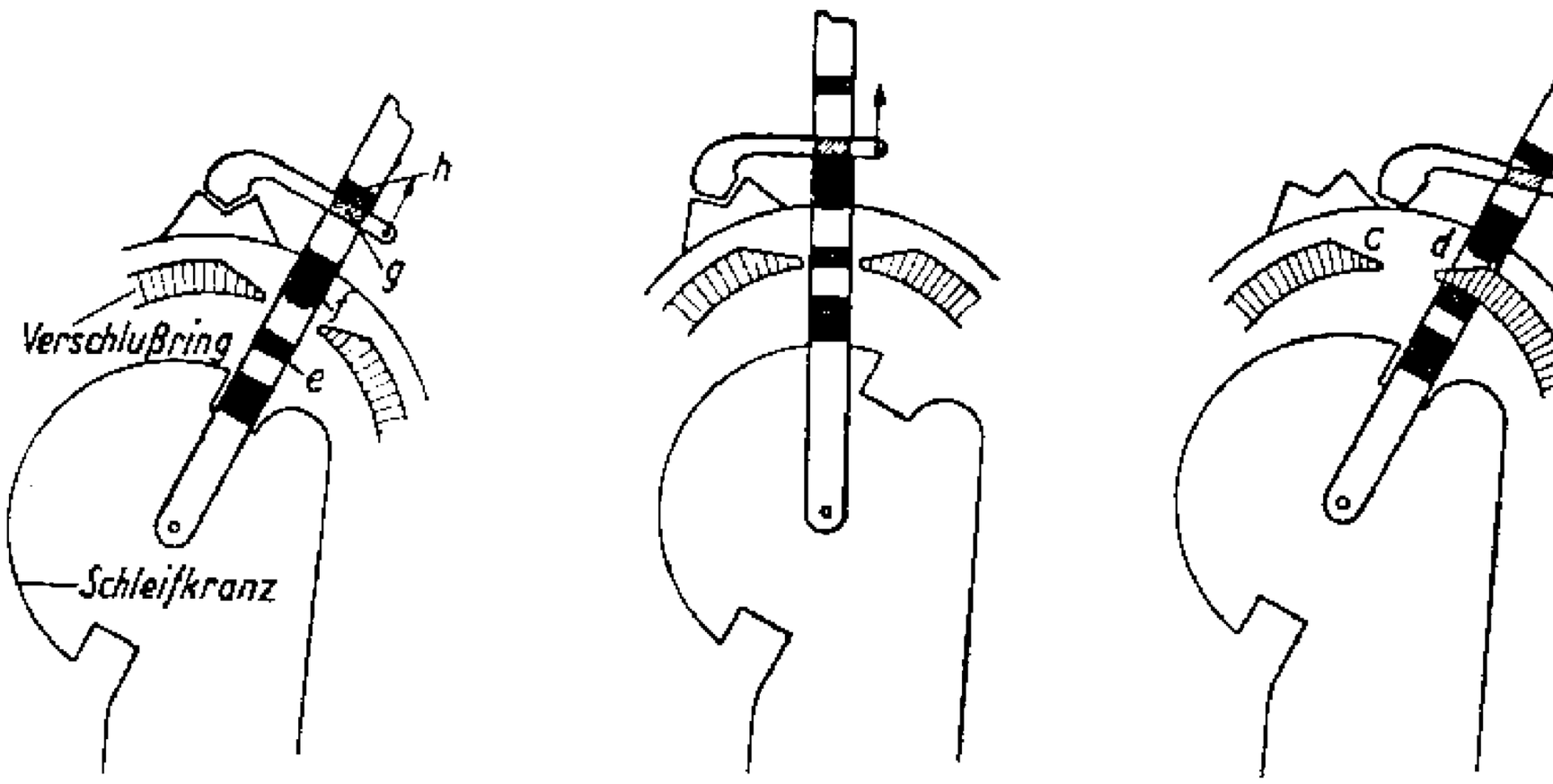
Abb. 61. Kuppelhebel mit Röllchen (Vorderansicht)

Lösbar ist die Verbindung nur in den beiden Endlagen des Hebels. Denn sobald das Umlegen begonnen hat, tritt die Handfallenstange auf den Schleifkranz des Lagerbocks (Abb. 62, 2) und kann nicht mehr bewegt werden. Dadurch hat sich aber auch die lösbare Verbindung zwischen Hebelschaft und Seilrolle in eine feste verwandelt, denn die Handfallenstange hält mit dem Nocken f den Kuppelhebel fest. Die starre Verbindung zwischen Hebelschaft und Seilrolle während des Umstellens ist notwendig, damit sich nicht während des Hebelumlegens bei größerem Stellwiderstand und größerem Kraftaufwande des Stellwerkswärters der Hebelschaft von der Seilrolle löst.

Ausscheren des Hebels

Beim Ausscheren des Hebels, d. h. beim Drehen der Seilrolle infolge eines Leitungsbruches, wird der Keilkopf unter Anspannung der Kuppelfeder aus der Vertiefung herausgehoben und der Hebelschaft von der Seilrolle getrennt (Abb. 62, 3 und 63).

Bei einem Leitungsbruch muß noch eine zweite Wirkung eintreten: Die Signale oder, was gleichbedeutend ist, die zugehörigen Fahrstraßenschubstangen müssen gesperrt werden (Abb. 63). Zu diesem Zweck wird beim Ausscheren die Handfallenstange durch den Kuppelhebel angehoben; der am Kuppelhebel sitzende Nocken g tritt unter den Nocken h der Handfallenstange, die durch die Kuppelfeder bereits hochgezogen ist, und hält sie in dieser Stellung fest (Abb. 62, 3). Dabei gelangen die an der Handfallenstange sitzenden beiden Ansätze e und f in eine solche Lage, daß der kranzformig auf der Seilscheibe aufliegende Verschlußring zwischen sie eintreten kann. Damit ist die Handfallenstange und der mit



1. Grundstellung — 2. ausgeklinkte Stellung — 3. ausgescherte Stellung

Abb. 62. Einfacher Riegelhebel in verschiedenen Stellungen

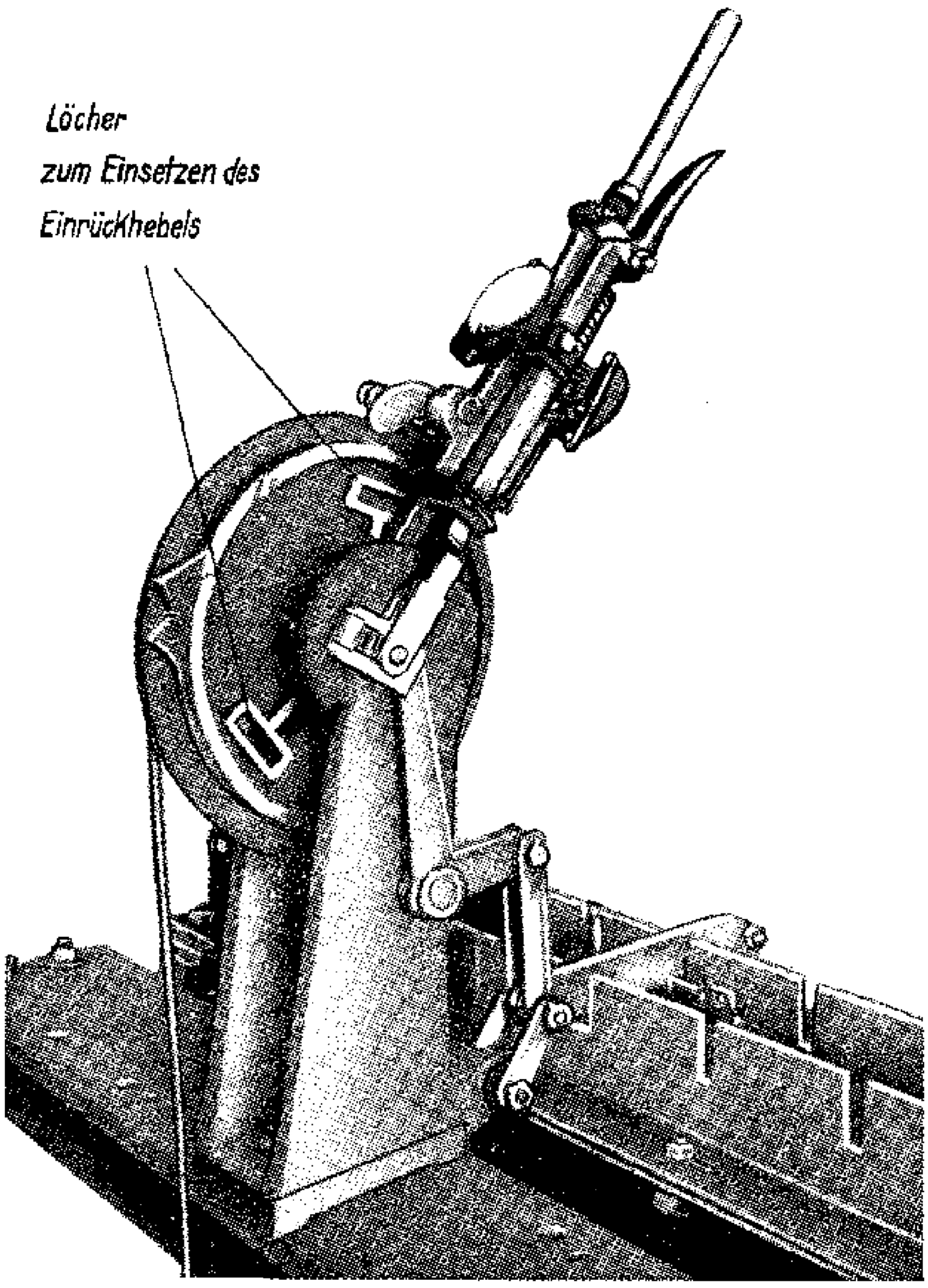


Abb. 63. Einfacher Riegelhebel (ausgeschert)

ihr verbundene Verschlußwinkel und Verschlußbalken in dieser Zwischenstellung festgehalten. Der Verschlußbalken verhindert in dieser Lage die Verschiebung einer abhängigen Fahrstraßenschubstange, also auch das Stellen eines abhängigen Signals, weil die auf der Fahrstraßenschubstange sitzenden Verschlußstücke gegen den in Halbstellung befindlichen Verschlußbalken stoßen und nun eine Bewegung der von diesem Riegelhebel abhängigen Fahrstraßenschubstange verhindern.

Einrückhebel

Ist eine Riegelleitung gerissen und der Hebel ausgeschert, so läßt er sich mit Hilfe des „Einrückhebels" wieder einscheren. Zuvor muß aber das Spanngewicht hochgestellt werden, damit nicht die Spannung im heilgebliebenen Leitungsstrange beim Nachlassen des mit dem Einrückhebel ausgeübten Druckes die Seilscheibe sofort wieder ausschert.

Beim Einscheren wird der Einrückhebel in die dafür bestimmten Löcher der Seilscheibe eingesetzt und die Seilscheibe so weit gedreht, bis der keilförmige Kopf des kleinen Kuppelhebels oder das Röllchen wieder in seine Rast eingetreten ist.

Der Riegelhebel schert nur aus, wenn er frei ist, nicht aber, wenn sein Verschlußbalken durch einen umgelegten Fahrstraßenhebel festgehalten wird. In diesem Fall kommt es nur zu dem sogenannten „Anscheren", d. h. die Seilscheibe verdreht sich nur etwas gegen den Hebelschaft, damit das Störungszeichen erscheint. Dies wird dadurch erreicht, daß der Verschlußring auf der Strecke c—d (Abb. 62, 3) offen, die Drehung der Seilscheibe auf diesem Wege also nicht gehemmt ist, so daß sie sich nach jeder Seite hin ein wenig drehen kann. Diese geringe Verdrehung reicht zum Geben des Störungszeichens und zur Sperrung der Handfalle aus.

Störungszeichen

Das Störungszeichen selbst, das, wie schon gesagt, beim An- und Ausscheren des Weichenhebels erscheint, besteht neuerdings aus einer roten Scheibe, die neben dem Hebelschaft sitzt. Sie tritt heraus und wird sichtbar, wenn der Hebel ausgeschert wird. Früher bestand das Störungszeichen aus zwei roten Scheiben — vorn und hinten am Hebelschaft —, die von den beiden Nummernschildern des Weichenhebels verdeckt werden und nur beim An- und Ausscheren halbmondförmig hervortreten. Das Störungszeichen ist so lange sichtbar, wie die Seilscheibe gegen den Hebelschaft verdreht ist.

Bauarten Jüdel und Bruchsal

Der einfache Riegelhebel der Bauarten Jüdel und Bruchsal hat für j e d e s der beiden Drahtseile j e e i n e Seilrolle (Abb. 64). Wenn die Drahtleitung in Ordnung ist, werden die Rollen durch die Drahtspannung in der richtigen Lage festgehalten, bei Bruch oder Überspannen des Drahtes jedoch werden die Seilrollen durch eine Kuppelfeder gegeneinander verschoben, so daß das Störungszeichen gegeben und die Verschlußschwinge bewegt wird. Die gleiche Anordnung findet sich auch bei den gekuppelten Riegelhebeln.

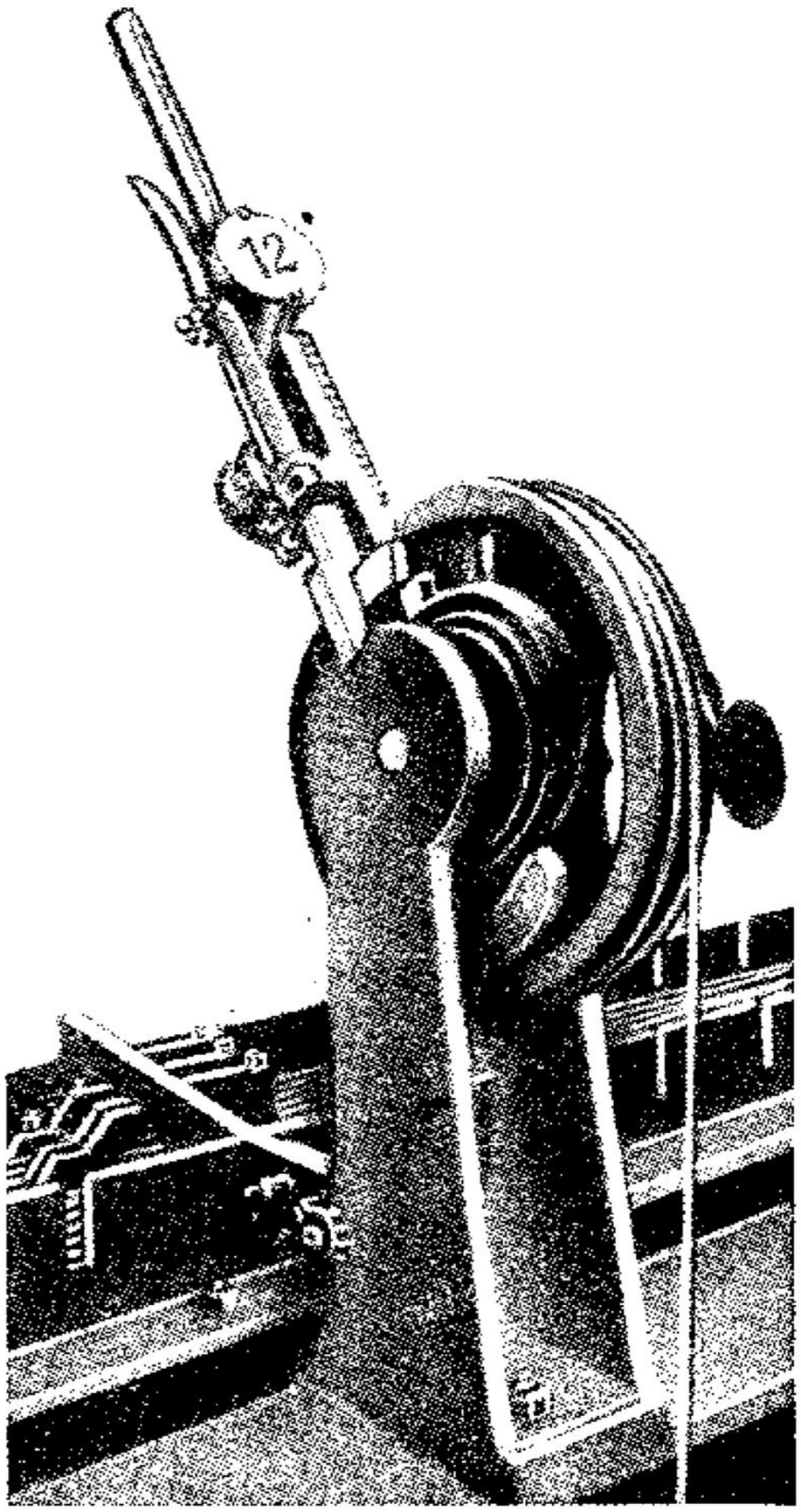


Abb. 64. Der einfache Riegelhebel der Bauart Jüdel

b) **Gekuppelte Riegelhebel**

Die gekuppelten Riegelhebel werden angewendet, wo Weichen in beiden Lagen zu verriegeln sind. Sie müssen dieselben Bedingungen erfüllen wie die einfachen Riegelhebel, d. h. aus- und anscherbar sein, bei Drahtbruch ein Störungszeichen geben und die Fahrstraßenschubstange sperren. Außerdem müssen sie aber beim ordnungsmäßigen Um- oder Zurücklegen eines der beiden gekuppelten Riegelhebel die Seilrolle des andern Hebels lösen, ohne daß ein Störungszeichen erscheint.

Zu diesem Zweck werden die gekuppelten Riegelhebel durch ein Kuppelseil miteinander verbunden, so daß sich beim Umlegen des einen Hebels die Seilrolle des anderen rückwärts dreht, wie in Abb. 65 dargestellt. (Die beiden gekuppelten Riegelhebel sowie die Kuppelrollen sind der Deutlichkeit halber nebeneinander gezeichnet, während sie in Wirklichkeit hintereinander liegen und sich in der Seitenansicht decken.) Beide Hebel befinden sich in Grundstellung. Die Weiche ist frei umstellbar.

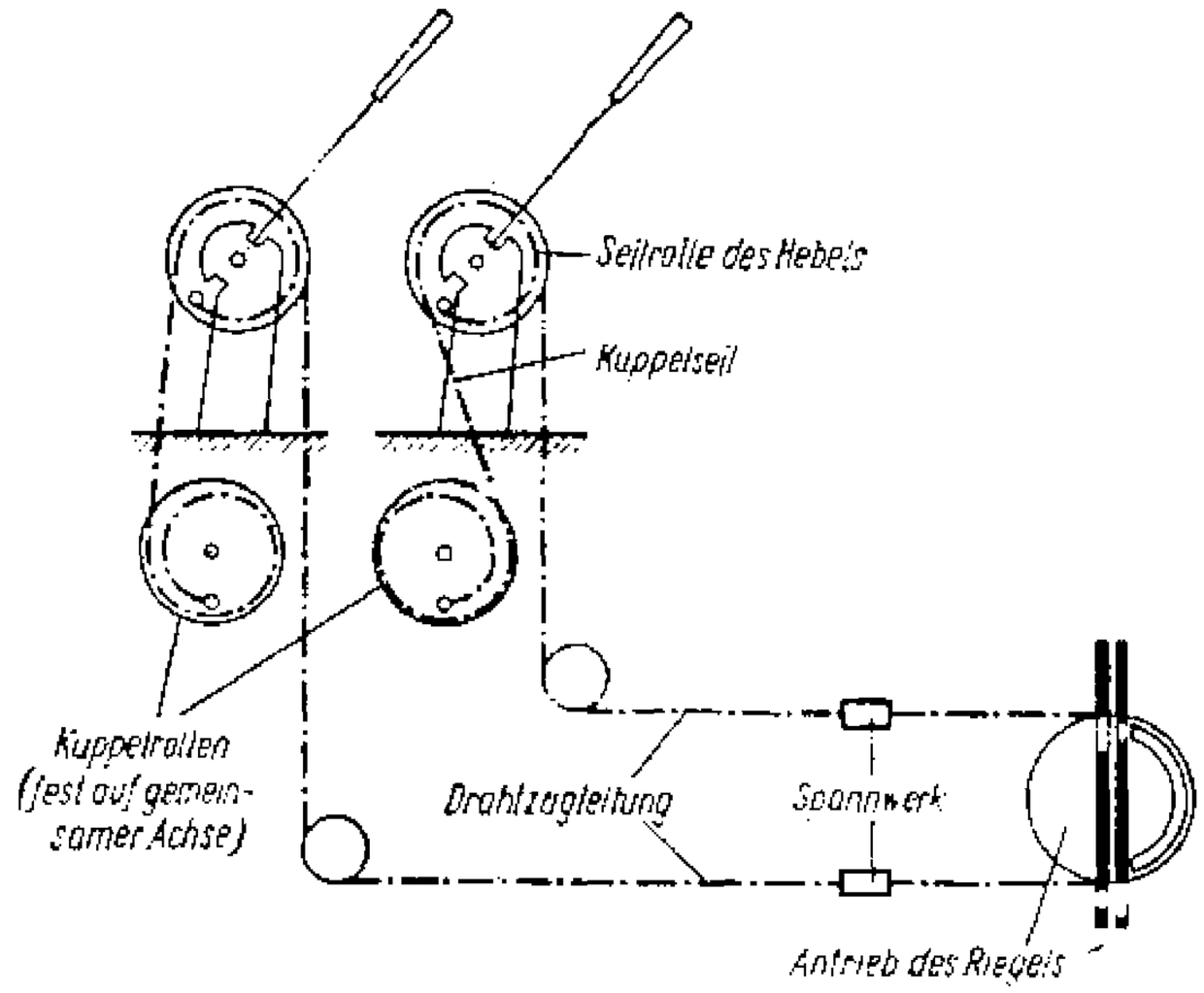


Abb. 65. Seilführung gekuppelter Riegelhebel

Bei diesen gekuppelten Hebeln wird durch das Umlegen eines Hebels der eine Leitungsstrang (Zugdraht) zum Hebelwerke hin-, der andere (der Nachlaßdraht) über die Seilrolle des Riegels vom Hebelwerke weggezogen. Dieser Nachlaßdraht dreht die Seilrolle des anderen Hebels rückwärts und zieht damit auch das Kuppelseil der beiden Seilrollen nach.

Wird der vorher umgelegte Hebel wieder zurückgelegt, so zieht er, da ja Seilrolle und Hebelschaft fest miteinander gekuppelt sind, am Kuppelseil und dreht damit die Seilrolle des anderen Hebels in ihre Ursprungslage zurück. Der Draht, der vorher Nachlaßdraht war, wird nunmehr Zugdraht und umgekehrt, der vorher Zugdraht war, wird jetzt Nachlaßdraht. Dabei gelangen also alle Teile wieder in ihre Grundstellung.

Die Verbindung des Hebelschaftes mit der Seilrolle ist wesentlich anders als beim einfachen Riegelhebel, denn da sich jede der Seilrollen eines Hebels frei rückwärts bewegen soll, wenn der andere Hebel umgelegt wird, so ist die Seilrolle in der Grundstellung nach rückwärts frei drehbar und nur in der Vorwärtsbewegung durch die schräge Fläche gehemmt, die gegen die Keilkuppelung stößt. Erst wenn einer der beiden miteinander gekuppelten Hebel umgelegt und zu diesem Zweck die Handfallenstange gehoben wird, schiebt sich der Kuppelschieber (Abb. 66), der in der Richtung vom Mittelpunkt weg beweglich ist, vor und legt sich an die vordere schräge Fläche der Keilkuppelung. Nun erst ist der Hebelschaft, wie beim einfachen Riegelhebel, mit seiner Seilrolle gekuppelt. Während des Umlegens bleibt die Verbindung fest, damit sich nicht während des Umlegens die Seilrolle vom Hebelschaft trennen kann.

Gegen Ende des Hebelumlegens wird die feste Verbindung zwischen Schaft und Rolle wieder durch die lösbare Verbindung ersetzt. Die Gründe hierfür und die Mittel, mit denen der Zweck erreicht wird, sind dieselben wie beim einfachen Riegelhebel.

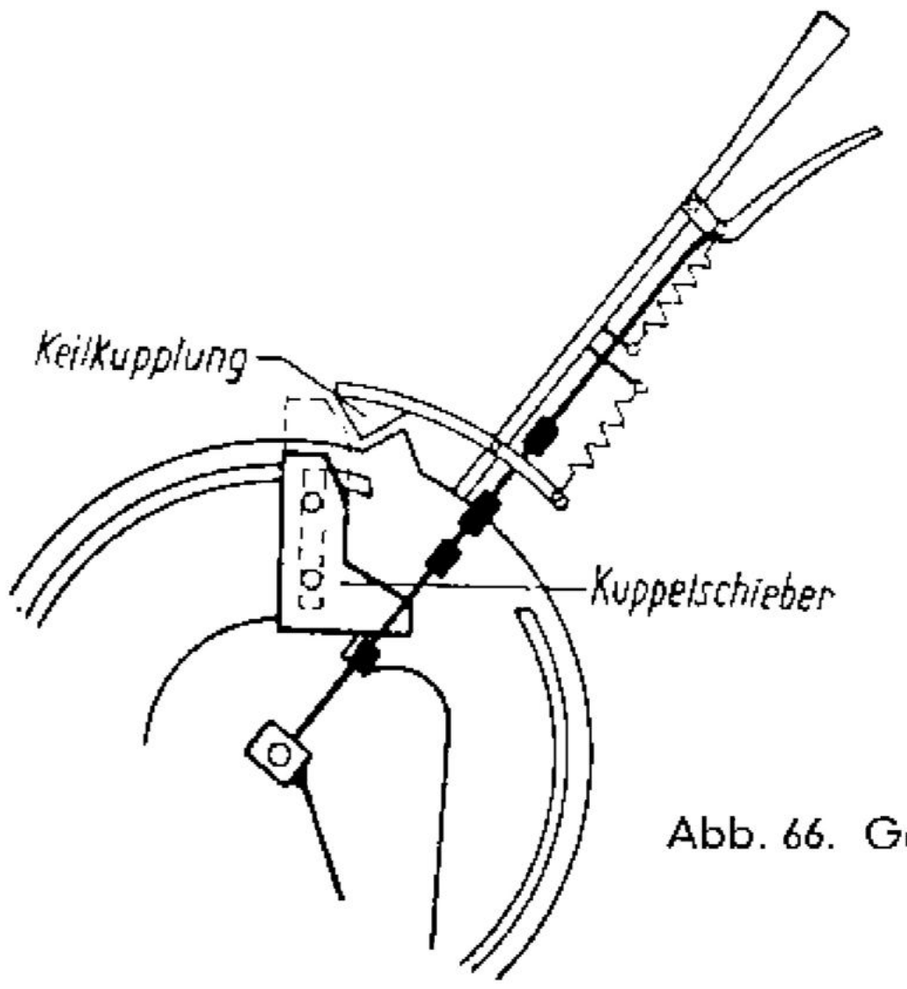


Abb. 66. Gekuppelter Riegelhebel

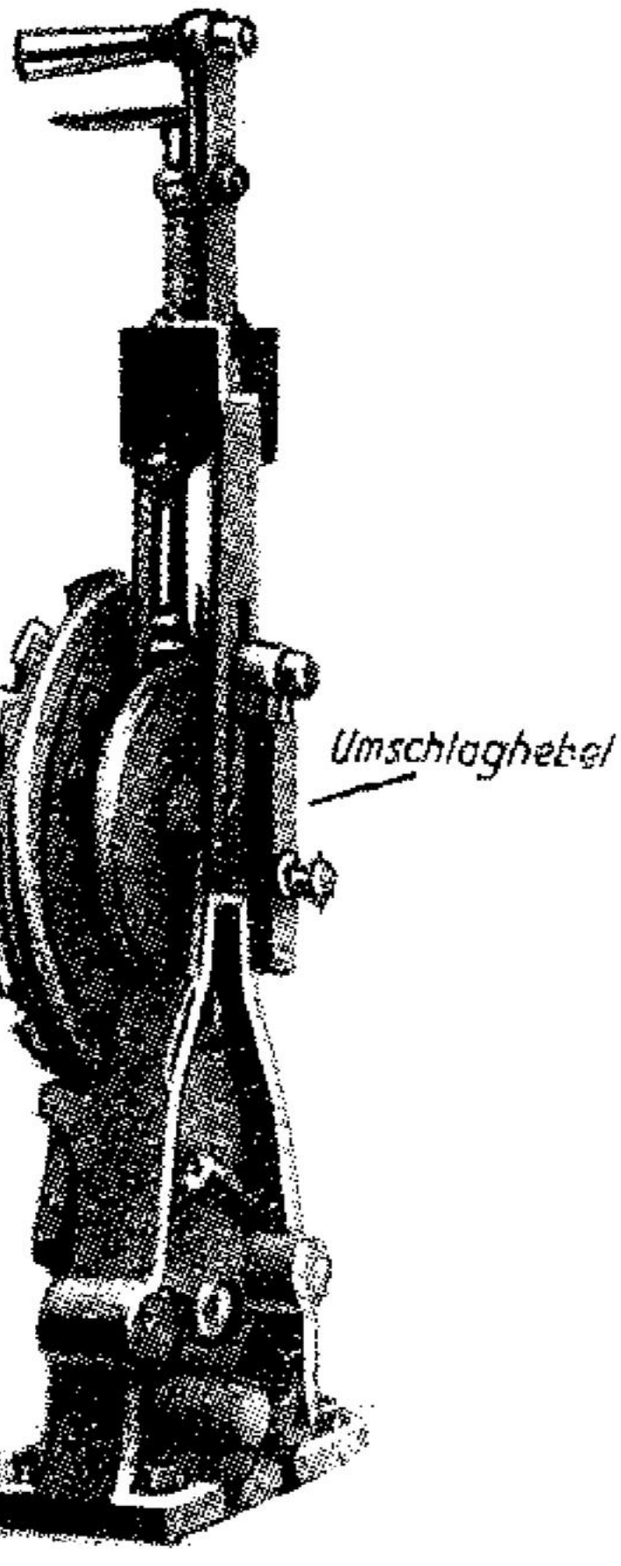


Abb. 67. Umschlaghebel

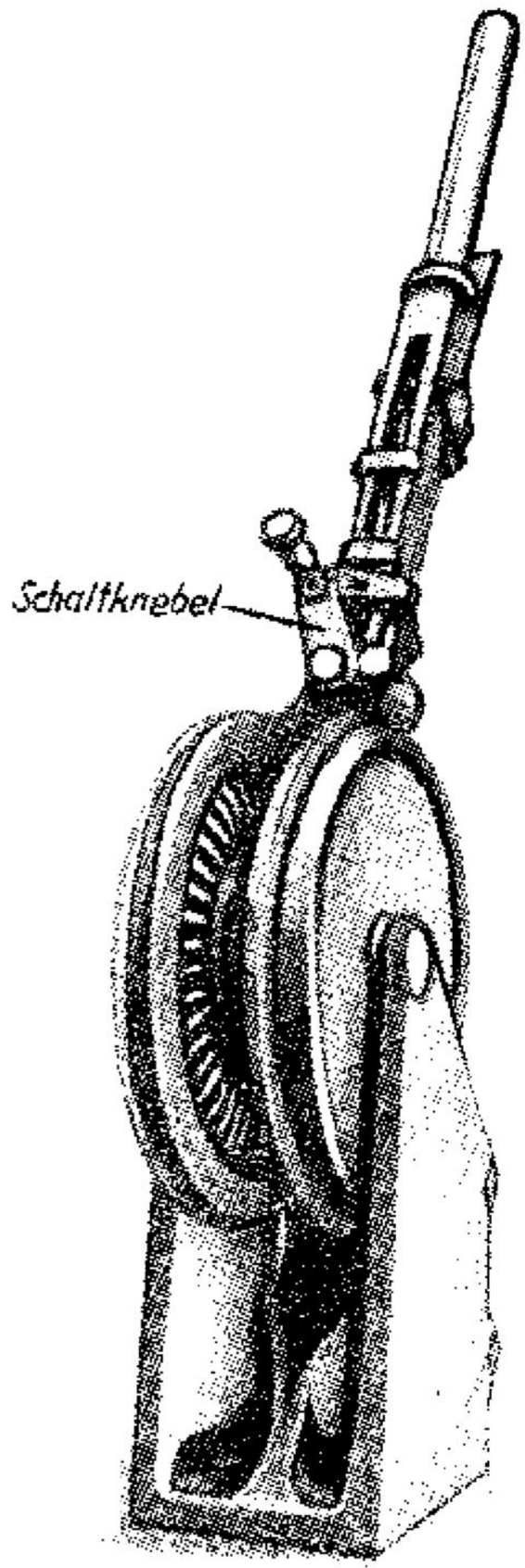


Abb. 68. Riegelhebel mit Schaltknebel

An Stelle der gekuppelten Riegelhebel mit Kuppelrolle benutzte man früher auch Umschlaghebel (Abb. 67), die nach vorn und rückwärts umlegbar sind, oder Riegelhebel mit Schaltknebel (Abb. 68).
Man wendet Hebel dieser Bauart heute nur noch an, wenn bei Platzmangel vorhandene Stellwerke ergänzt werden müssen.

2. Riegelkurbeln

An Stelle der Riegelhebel sind vielfach noch Riegelkurbeln in Gebrauch (Abb. 69). Die Kurbeln haben gegenüber den Hebeln den Vorteil, daß sie weniger Platz in Anspruch nehmen und auch zum Aufstellen im Freien geeigneter sind. Diesen Vorteilen stehen folgende Nachteile gegenüber:

1. die Durchmesser der Seilscheiben müssen mit Rücksicht auf den Kurbelabstand klein gewählt werden, was häufig zu Drahtbrüchen führt,
2. Die Drahtbruchanzeigevorrichtung läßt sich schwer anbringen und ihre Sperrwirkung schwer überwachen,
3. die mechanischen Abhängigkeiten lassen sich nicht übersichtlich anordnen.

Deswegen werden keine Kurbelwerke mehr gebaut.

Von den verschiedenen Kurbelbauarten soll die Bauart Bruchsal beschrieben werden (Abb. 69).

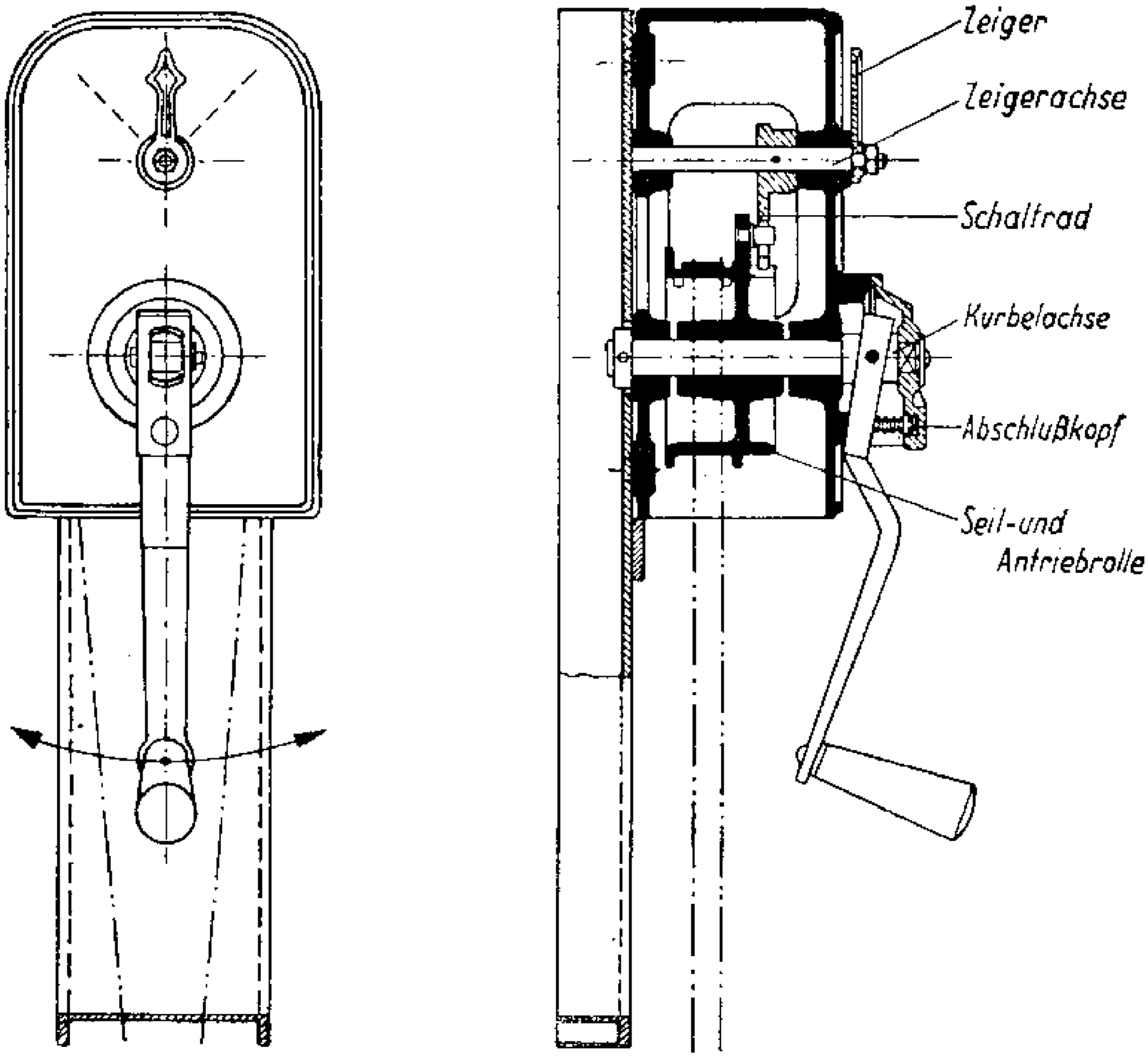
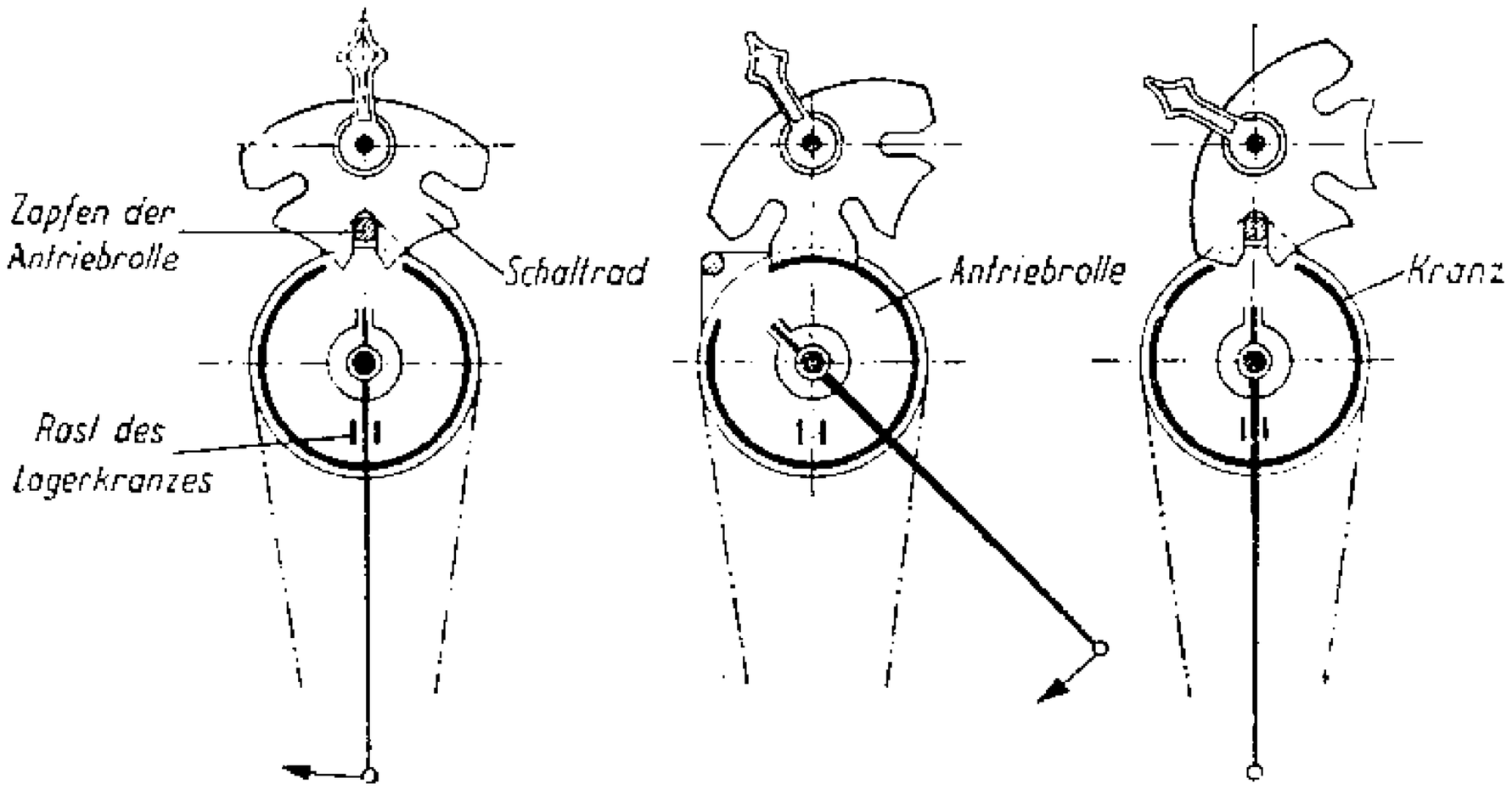


Abb. 69. Riegelkurbel



a) Grundstellung b) Kurbel während des Umstellens c) Kurbel umgelegt

Abb. 70. Riegelkurbel in verschiedenen Stellungen

Die Kurbeln erfüllen denselben Zweck und wirken in derselben Weise auf die Drahtzugleitungen ein wie die Hebel. Während aber der Hebel bei jeder Stellbewegung eine halbe Umdrehung macht, macht die Kurbel wegen des kleinen Rollendurchmessers eine ganze Umdrehung.

In der Grundstellung (Abb. 70) hängt die Kurbel senkrecht nach abwärts und wird durch den auf der Achse federnd befestigten Abschlußkopf (Abb. 69) in eine Rast des Lagerkranzes gedrückt. Zum Stellen wird die Kurbel nach vorn aus der Rast herausgehoben und nach rechts oder links gedreht. Zu Beginn der Bewegung dreht der in das Schaltrad eingreifende Zapfen der Antriebrolle das Schaltrad, bis der Zapfen aus dem Ausschnitt des Schaltrades heraustritt. Während der Weiterdrehung bleibt das Schaltrad in Halbstellung stehen (Abb. 70). Gegen Ende der Drehbewegung tritt der Zapfen der Antriebrolle in einen zweiten Ausschnitt des Schaltrades ein und dreht das Schaltrad bis zur Beendigung der Kurbeldrehung mit. Die Stellkurbel hängt jetzt wieder senkrecht nach abwärts und klinkt unter dem Druck der Feder des Abschlußkopfes in die Rast ein (Abb. 70); die geänderte Stellung wird durch einen Zeiger angezeigt. Veränderungen der Zeigerlage in der Endstellung werden durch den Zapfen der Antriebrolle, Veränderungen der Zeigerlage während der Umstellung durch den Kranz der Antriebrolle verhindert.

3. Riegel

Sollen ortsbediente Weichen- oder Gleissperren, Drehbrücken usw. von Signalen abhängig gemacht und zu diesem Zweck in ihrer Lage festgehalten werden oder soll bei ferngestellten Weichen die Übereinstimmung zwischen der Lage der Zungen und der Stellung des Weichenhebels besonders überwacht werden, so wendet man Riegel an. Sie

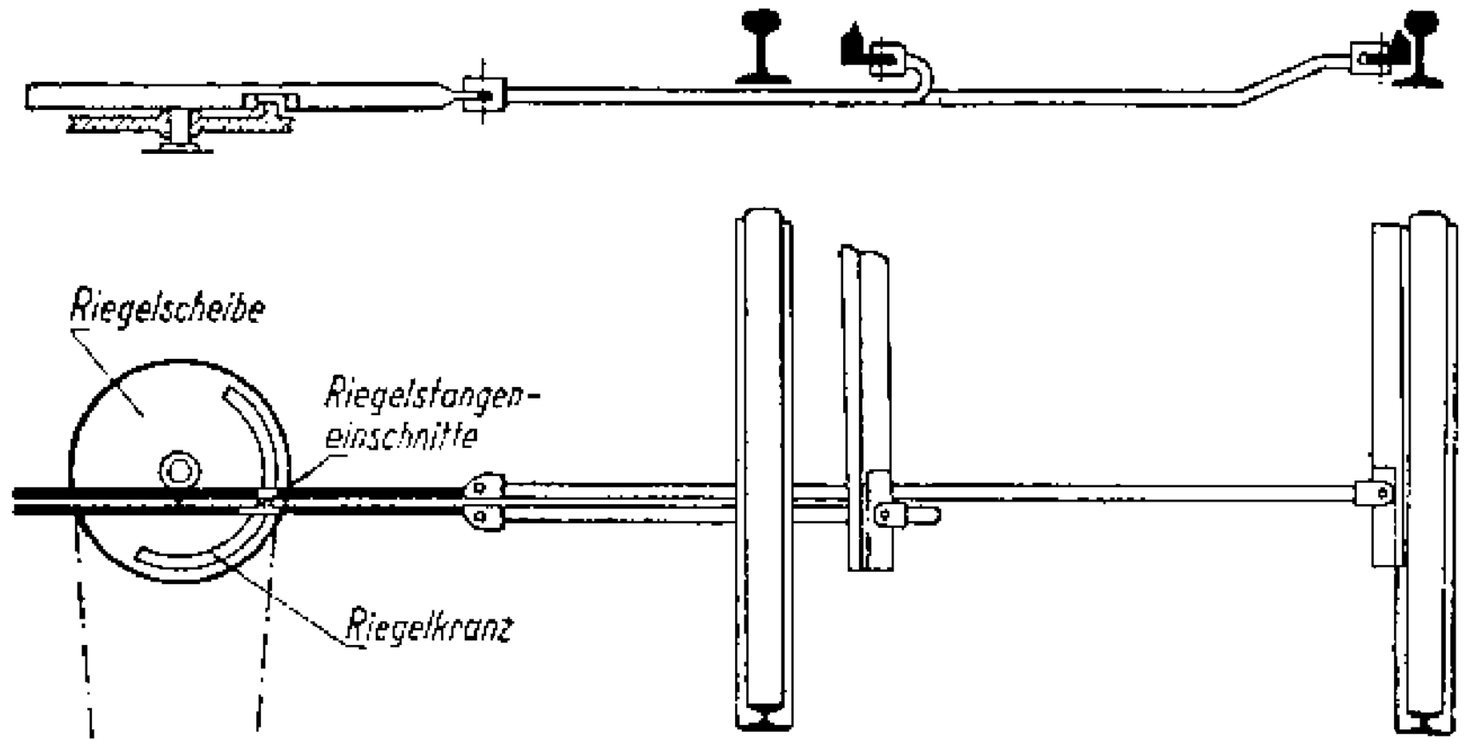


Abb. 71. Riegel

bestehen in der Hauptsache aus einer waagerecht gelagerten Seilscheibe (Abb. 71), die mit einem Riegelkranz versehen ist, der in Einschnitte der Riegelstangen eingreift. Die Riegelstangen sind mit den Weichenzungen fest verbunden.

Da bei Weichen stets beide Zungen zu riegeln sind, haben die Weichenriegel z w e i Riegelstangen (Abb. 72). Für Gleissperren, Drehbrücken usw. genügt e i n e (Abb. 73).

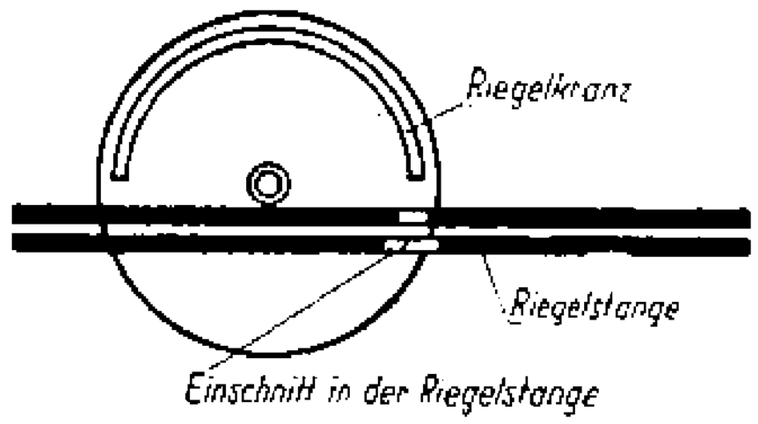


Abb. 72. Riegel für Verriegelung beider Weichenzungen

Ist der Riegelkranz in die entsprechenden Ausschnitte der Riegelstangen eingetreten (Abb. 71), so können die Riegelstangen und mithin auch die Weichenzungen usw. nicht mehr bewegt werden, sie sind verriegelt. Wird die Riegelscheibe dagegen zurückgedreht, so daß der Riegelkranz die Riegelstangeneinschnitte verlassen hat (Abb. 72 und 73), so sind die Riegelstangen und damit auch die Weichenzungen usw. bewegbar. Die Weiche ist dann entriegelt.

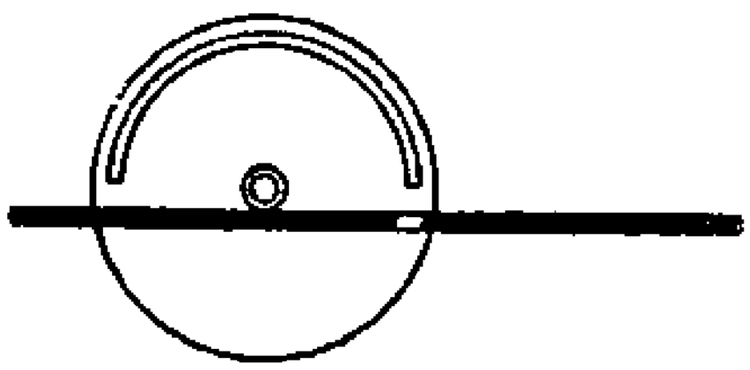


Abb. 73. Riegel für Verriegelung einer Gleissperre

Die Riegel (Weichenriegel, Gleissperrenriegel usw.) sind stets ferngestellt, d. h. durch Doppeldrahtzug mit dem Hebel im Stellwerk verbunden. Diese Hebel nebst Doppeldrahtzugleitung werden für den Riegel besonders vorgesehen. Der Hebel wird Riegelhebel und die zwischen ihm und dem Riegel liegende Doppeldrahtzugleitung Riegelleitung genannt.
Vereinzelt kommt es noch vor, daß der Riegel in eine Signalleitung oder Signalkuppelleitung eingeschaltet ist und gleichzeitig mit dem Signal oder der Signalkuppelrolle durch Um- und Zurücklegen des Signalhebels oder des Kuppelhebels gestellt wird. Aus Gründen der Sicherheit ist diese Ausführung nicht mehr zulässig.

Endriegel

Ist nur ein Riegel an eine Riegelleitung anzuschließen, so genügt ein Endriegel (Abb. 72 und 74). Liegen dagegen mehrere Riegel in einer Riegelleitung — es sollen höchstens vier sein —, so darf der Riegel am Ende der Leitung ein Endriegel, die übrigen müssen Zwischenriegel (Abb. 75) sein. In Signalleitungen und Signalkuppelleitungen liegende Riegel sind stets Zwischenriegel. Wie die Zwischenriegel beschaffen sind, ist auf Seite 69 bis 74 eingehend erläutert.

Zwischenriegel

In der Grundstellung der Hebel ist der Riegelkranz aus den Riegelstangen herausgetreten und die Weiche, Gleissperre usw. frei beweglich. Bei

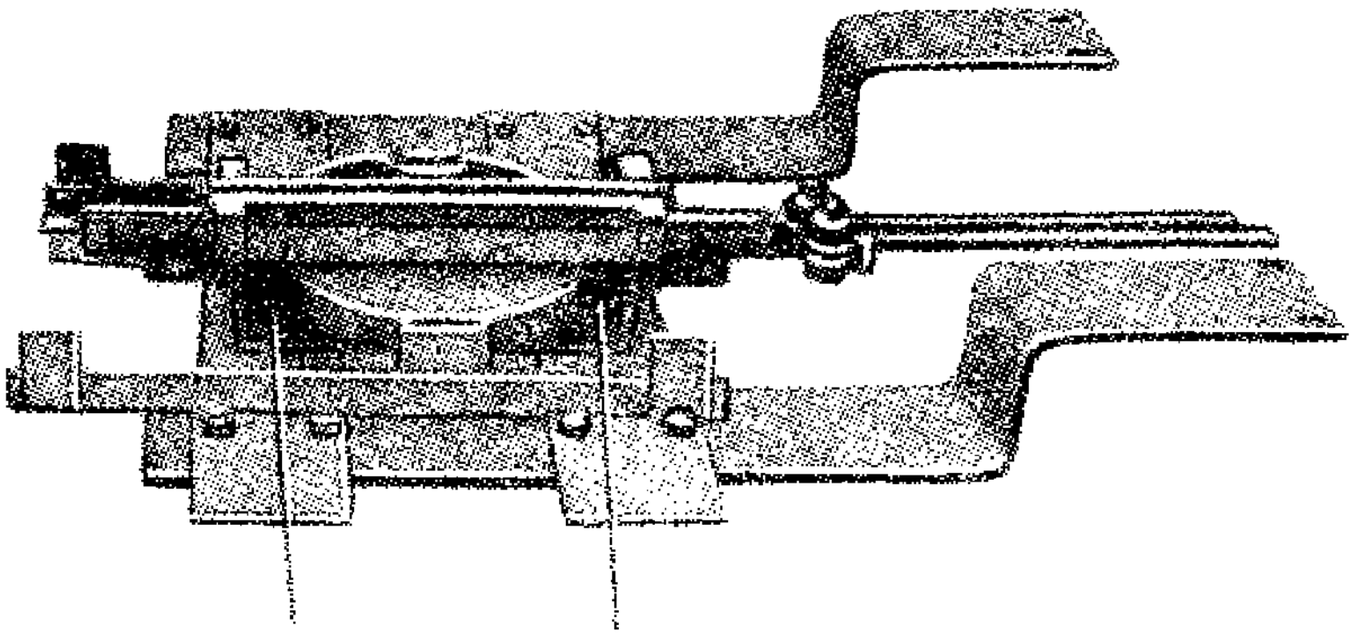


Abb. 74. Endriegel

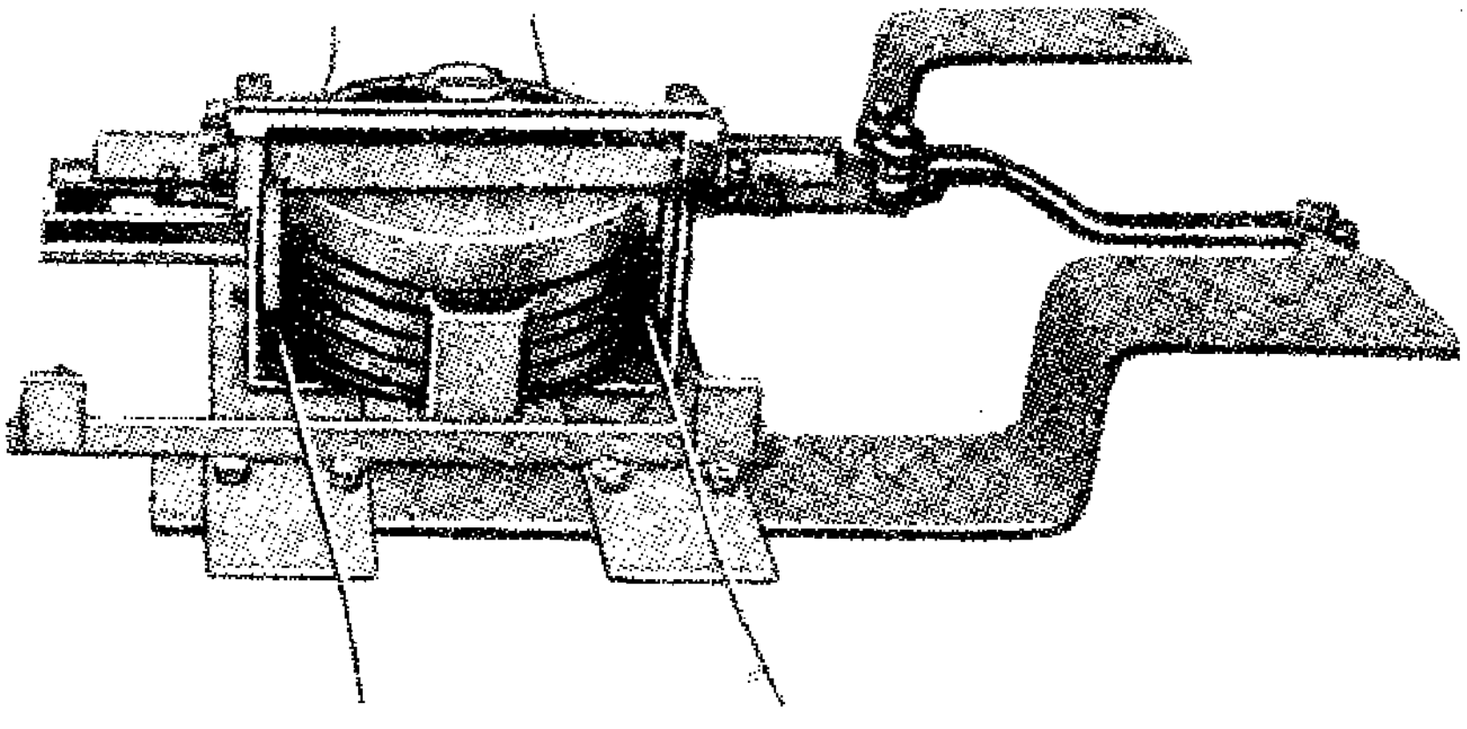


Abb. 75. Zwischenriegel

umgelegtem Hebel dagegen ist der Riegelkranz in die Riegelstangen eingetreten, dann sind beide Weichenzungen oder die Gleissperre usw. in der richtigen Lage verriegelt.

Zweck der Riegel

Der Riegel erfüllt einen doppelten Zweck:

1. beim Umlegen des Riegelhebels überprüft er die richtige Lage der Weichenzungen, der Gleissperre usw.,
2. nach dem Umlegen des Hebels hält er die Weiche, Gleissperre usw. in der richtigen Stellung fest.

Bei Weichen, die von durchfahrenden Reisezügen gegen die Spitze befahren werden, muß die richtige Lage der Weichenzungen stets überprüft werden. In den Grundsätzen für das Entwerfen von Sicherungsanlagen ist genau festgelegt, welche Weichen mit Zungenriegeln zu versehen sind.

Werden Weichen oder Gleissperren nur in einer Lage verriegelt, so verwendet man einen einfachen Riegelhebel, werden aber Weichen in beiden Stellungen verriegelt, so braucht man dazu zwei miteinander gekuppelte Riegelhebel.

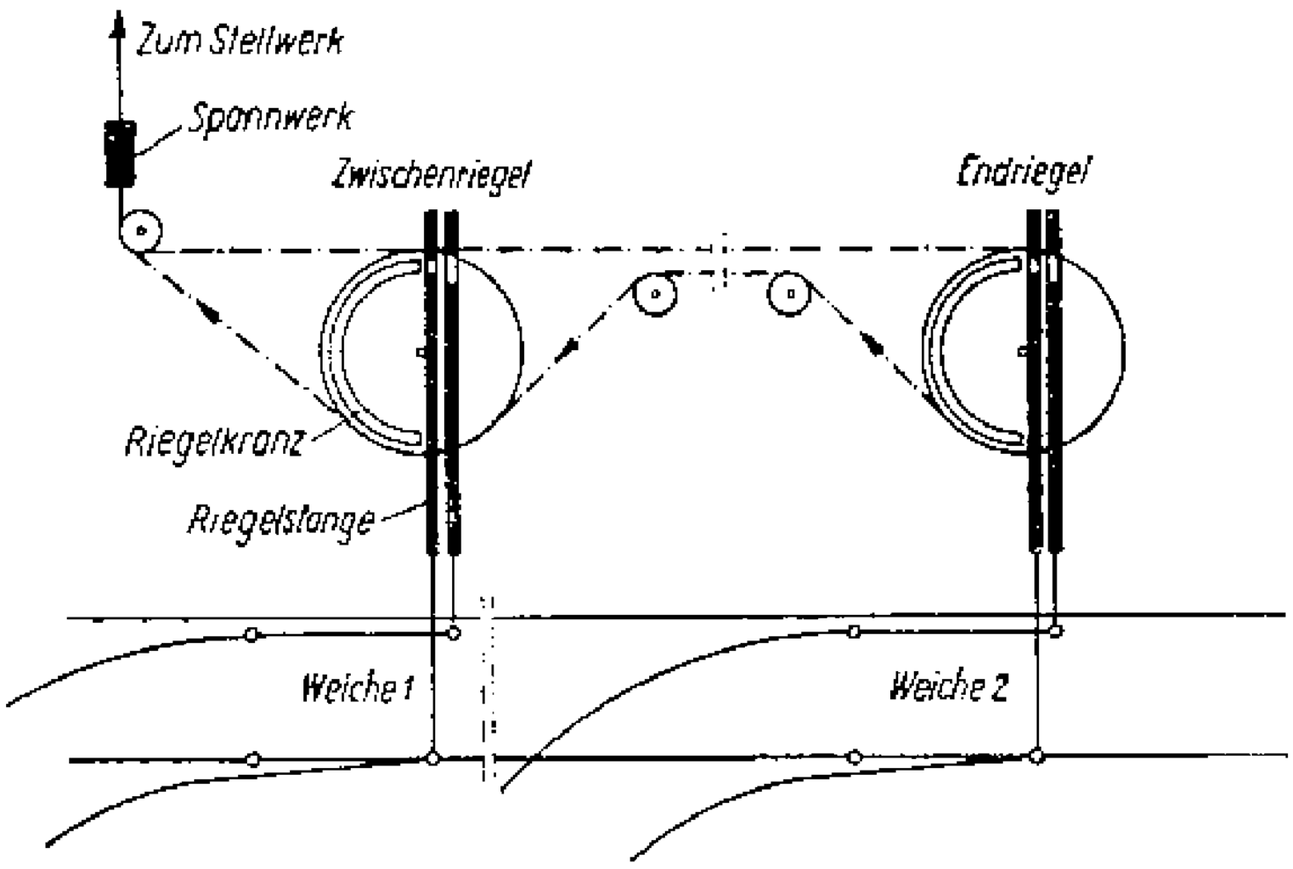


Abb. 76. Riegelung von zwei Weichen in nur einer Stellung

In der Grundstellung der beiden gekuppelten Riegelhebel sind die Weichen und Gleissperren frei beweglich (Abb. 76 und 77). Wird der eine dieser Hebel umgelegt, so werden die Weichen und Gleissperren in der einen Lage, wird der andere Riegelhebel umgelegt, so werden sie in der anderen Stellung verriegelt. Sind mehrere Riegel angeschlossen, so kommt es auch vor, daß beim Umlegen eines Riegelhebels eine Weiche nicht verriegelt, sondern frei beweglich gelassen oder durch Umlegen jedes der beiden Riegelhebel in derselben Stellung geriegelt wird.

Eine Anlage zum Riegeln von zwei Weichen in nur einer Stellung besteht, wie Abb. 76 erkennen läßt, aus:

a) dem Riegelhebel,
b) dem Endriegel und dem Zwischenriegel und
c) den Leitungen nebst Spannwerk.

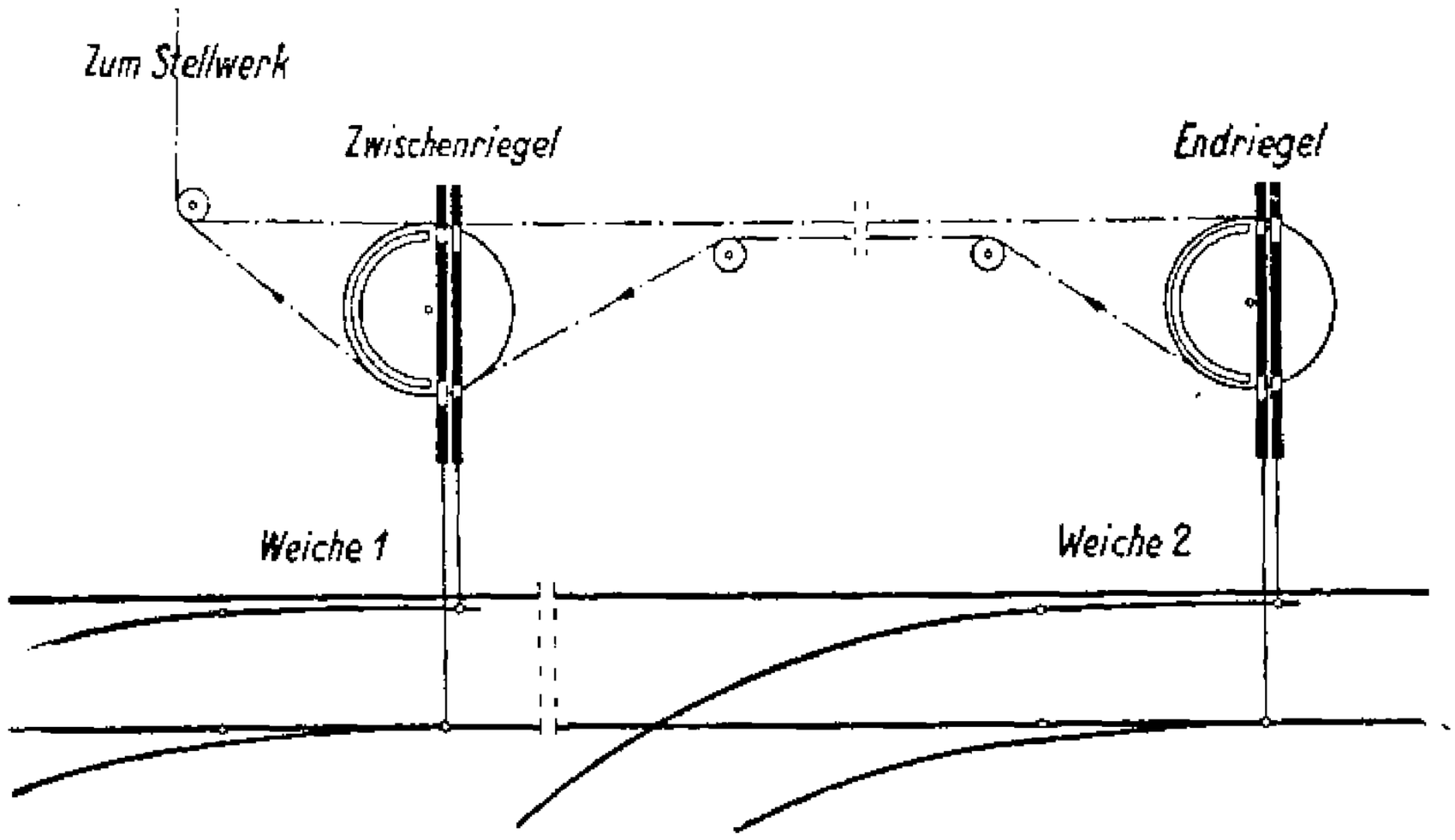


Abb. 77. Riegelung von zwei Weichen in beiden Stellungen

Müssen dagegen nach Abb. 77 beide Weichen in beiden Stellungen verriegelt werden, so sind dazu zwei gekuppelte Riegelhebel nötig.

a) **Endriegel**

Wie bereits gesagt, halten die Riegel die Weichenzungen, Gleissperren usw. dadurch fest, daß sie mit dem Riegelkranz in Einschnitte der Riegelstangen eintreten. Die Riegelstangen sind mit den Weichenzungen, Gleissperren usw. fest verbunden.

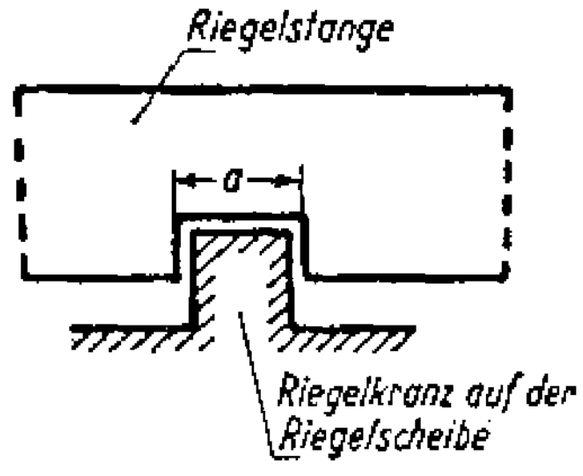


Abb. 78. Einschnitt in der Riegelstange der anliegenden Zunge

Der Einschnitt in der Riegelstange der anliegenden Weichenzunge (a in Abb. 78) ist möglichst eng, damit diese Zunge nur verriegelt werden kann, wenn sie fest an der Backenschiene anliegt. Die Riegelstange der abliegenden Zunge hat dagegen im Riegelkranz Spielraum, da die abliegende Zunge keinen ganz genauen Abstand von der Backenschiene zu haben braucht.

b) **Zwischenriegel**

Wollte man nur Endriegel (Abb. 74) verwenden, also z. B. in Abb. 76 den Zwischenriegel durch einen Endriegel ersetzen, so dürfte man, damit das Spannwerk wirksam bleibt, diesen Endriegel nur in den einen Strang der beiden Riegelleitungen einbinden und müßte den anderen Strang am

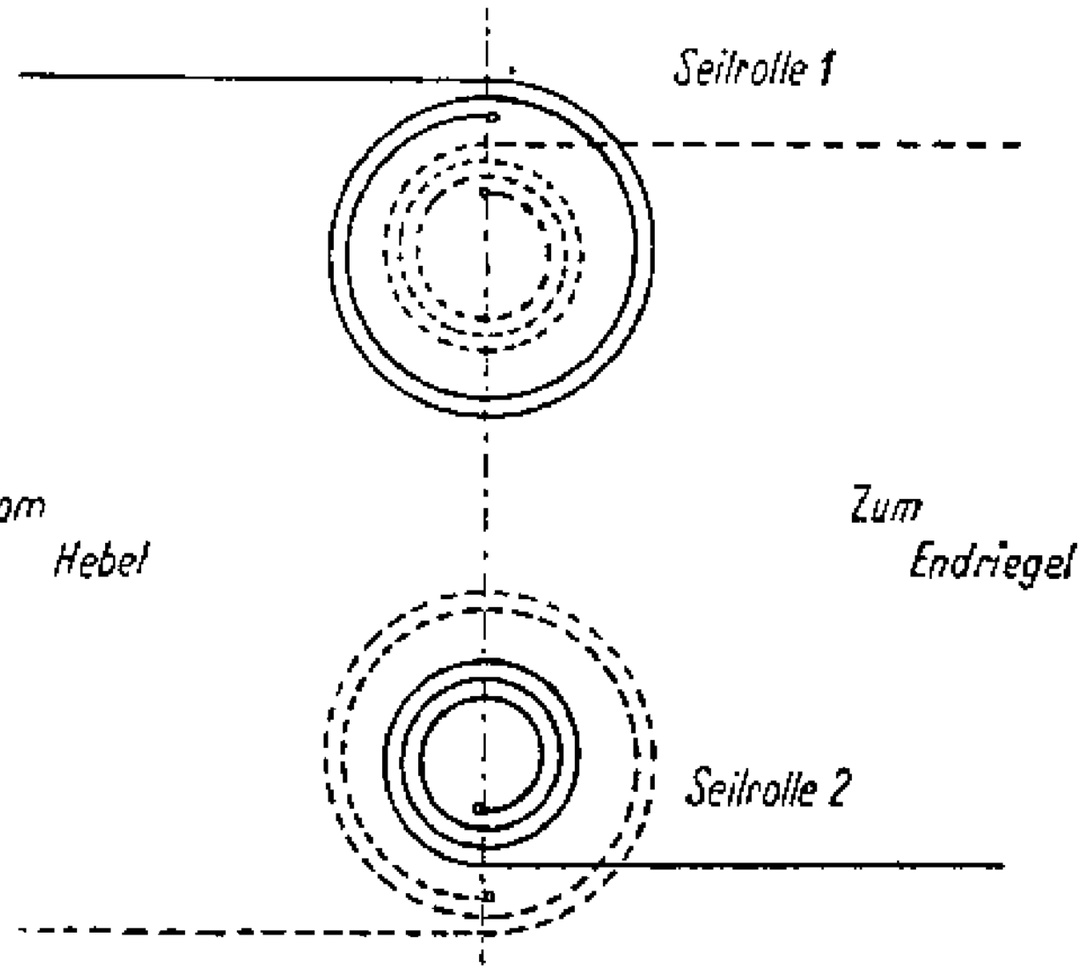


Abb. 79. Seilführung beim Zwischenriegel

Riegel vorbeiführen. Ist dann die Riegelleitung sehr lang und der Abstand der beiden Riegel voneinander sehr groß, so könnte bei großen Temperaturschwankungen eine unzulässige Verdrehung des Riegelkranzes eintreten. Hieraus folgt, daß wir außer dem Endriegel noch einen Riegel besonderer Bauart, den Zwischenriegel, brauchen, der von Wärmeschwankungen unabhängig ist.

Der Zwischenriegel (Abb. 75) verriegelt mit seinem Riegelkranz die Riegelstangen der Weichenzungen usw. in derselben Weise wie der Endriegel, besitzt aber noch eine Zusatzeinrichtung, bestehend aus den beiden Seilrollen und dem zwischen ihnen liegenden Stirnradwendegetriebe.

Damit das Wendegetriebe seinen Zweck erfüllen kann, müssen die in die beiden Riegelleitungen eingeschalteten Drahtseile so um die beiden Seilrollen des Zwischenriegels gelegt werden, daß sich beim Umstellen des Riegelhebels die Seilrollen in gleichem, bei Wärmeänderungen aber in entgegengesetztem Sinne drehen. Aus der Abb. 79, auf der zur besseren Übersicht die Rollen nebeneinander statt übereinander dargestellt sind, ist die Seilführung zu ersehen.

Wendegetriebe

Das Wendegetriebe (Abb. 80) wirkt durch folgende Einrichtung. Beide Seilrollen sind mit Zähnen versehen. Die Nabe der unteren Seilrolle ist als kleines Zahnrad und der Kranz der oberen Seilrolle als großer Zahnkranz ausgebildet. Die Zähne greifen in die beiden Zahnräder eines Stufenrads ein, das in einer Schwinge gelagert ist (Abb. 81). Erst die Schwinge treibt die Riegelscheibe an. Drehen sich die Seilrollen entgegengesetzt, so dreht sich das Stufenrad nur in seinem Lager, die Schwinge bleibt stehen. Dies ist in Abb. 82 durch Fall b veranschaulicht. Das Stufenrad ist hier, um den Grundgedanken herauszuheben, als einfaches Zahnrad z_3 dargestellt. Drehen sich die Seilrollen in gleichem Sinne, so haben die beiden Zahnräder des Stufenrades das

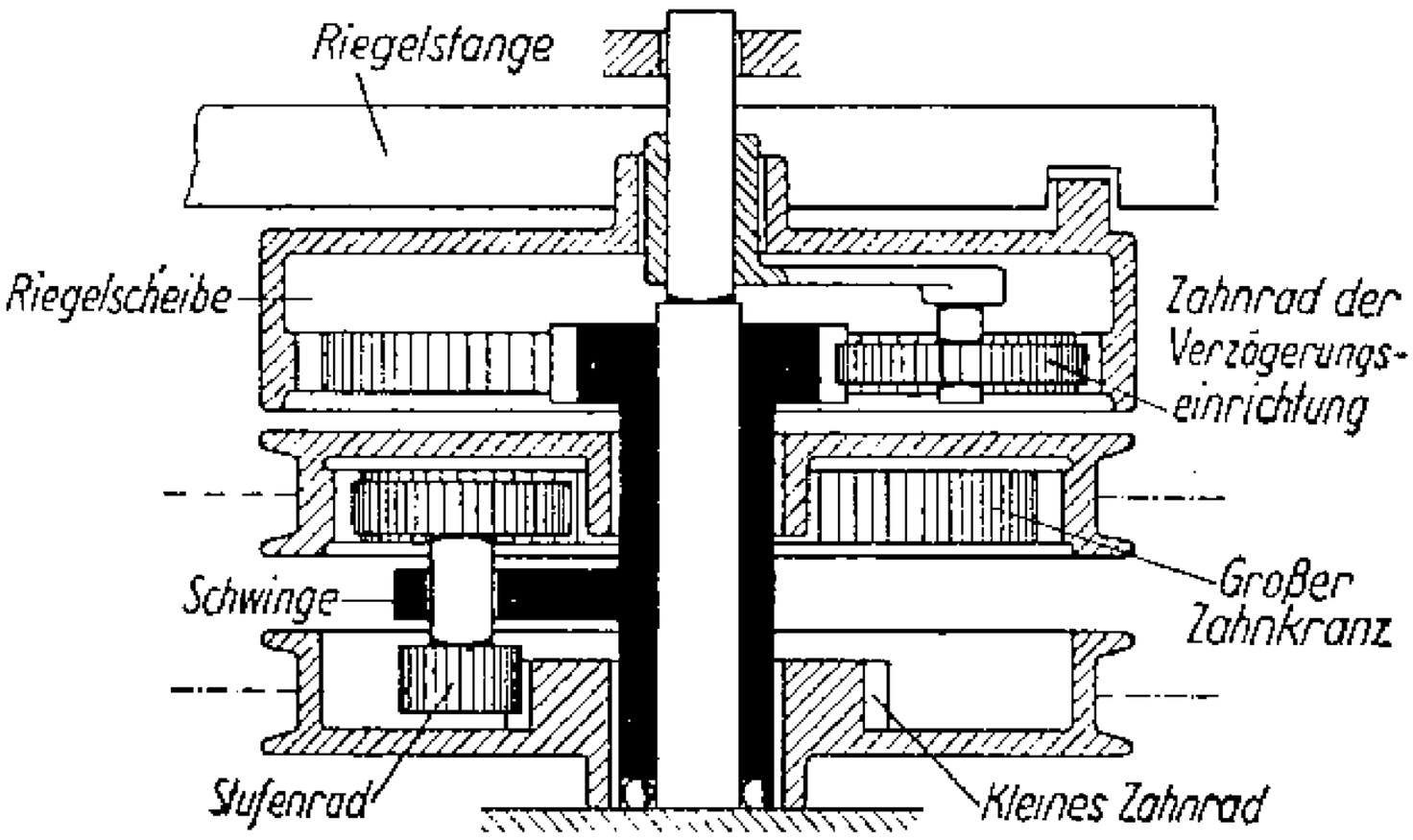


Abb. 80. Zwischenriegel mit Wendegetriebe

Bestreben, sich in entgegengesetzter Richtung zu drehen. Da das nicht möglich ist, folgt das Stufenrad und mit ihm die Schwinge der Bewegung der Seilrollen und zwingt die Riegelscheibe an dieser Bewegung teilzunehmen. Alle drei Rollen drehen sich jetzt in gleichem Sinne um die gemeinsame feste Mittelachse (Fall a auf Abb. 82).

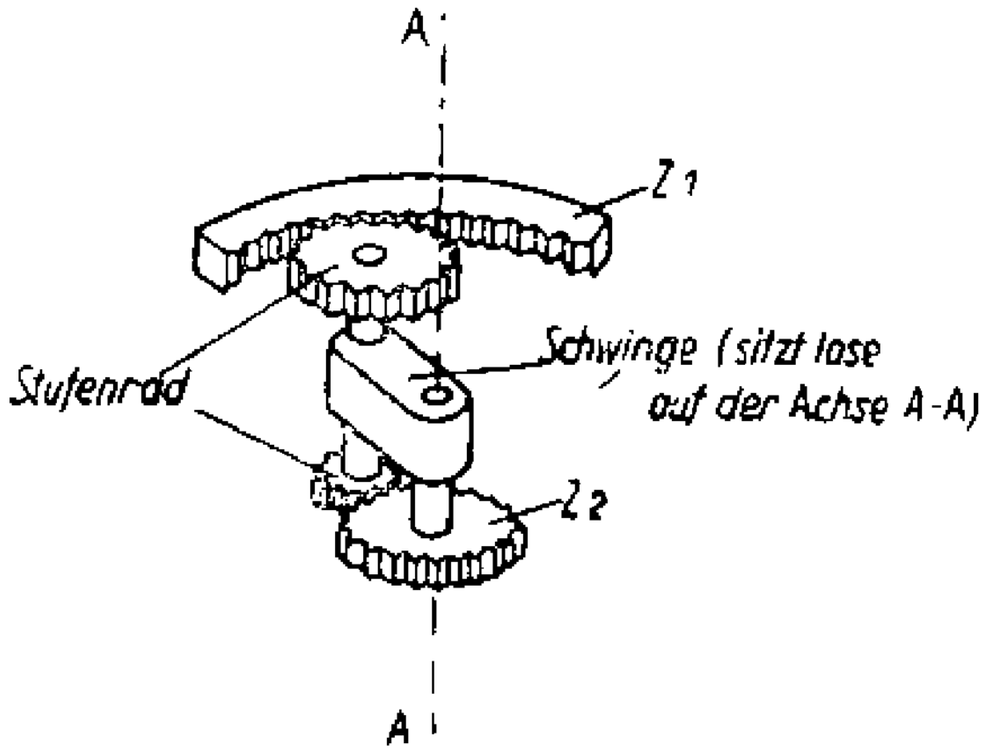


Abb. 81. Schwinge mit Stufenrad

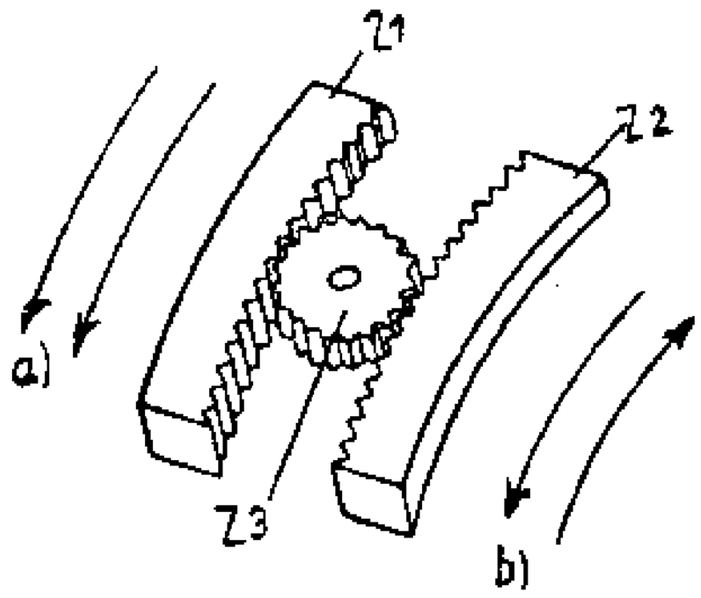


Abb. 82. Antrieb des Stufenrades bei gleicher und verschiedener Drehrichtung der Seilrollen

Die beiden Zahnräder des Stufenrades sind in ihren Laufkreisen so bemessen, daß, wenn die beiden Seilscheiben bei entgegengesetzter Drehbewegung sich mit gleicher Geschwindigkeit drehen, das Stufenrad sich um seine Achse dreht und die auf die Riegelscheibe wirkende Schwinge, in der das Stufenrad gelagert ist, stillsteht.

Die Bewegung der Seilscheiben wird von der Schwinge auf den Zahnkranz der Riegelscheibe durch ein dazwischengefügtes Zahnrad (Abb. 80 und 83) übertragen, wobei sich die Drehrichtung umkehrt. Da das auf der Schwingenwelle sitzende treibende Zahnrad einen viel kleineren Halbmesser hat als der Zahnkranz der Riegelscheibe, dreht sich diese mit nur

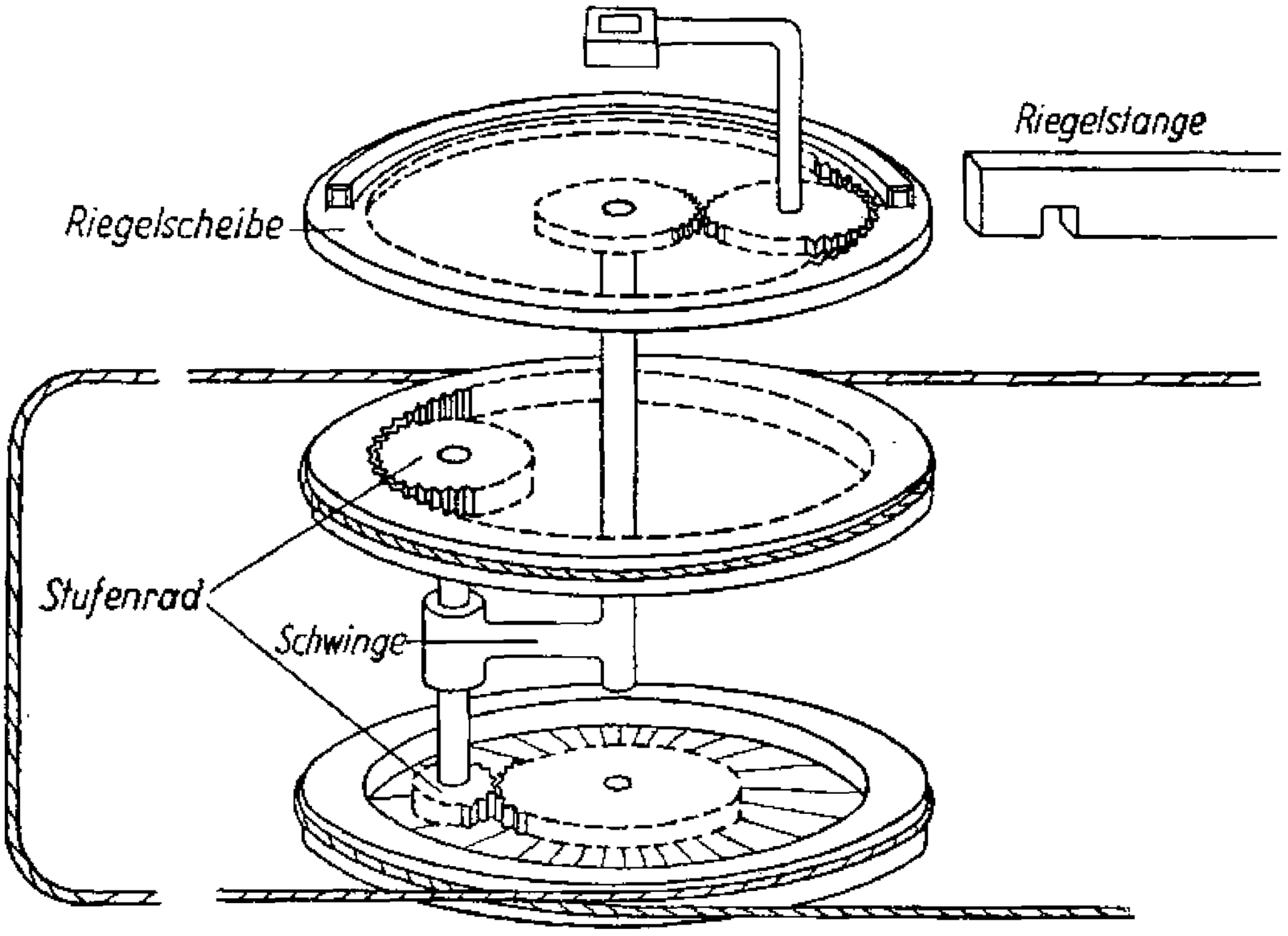


Abb. 83. Wendegetriebe des Zwischenriegels

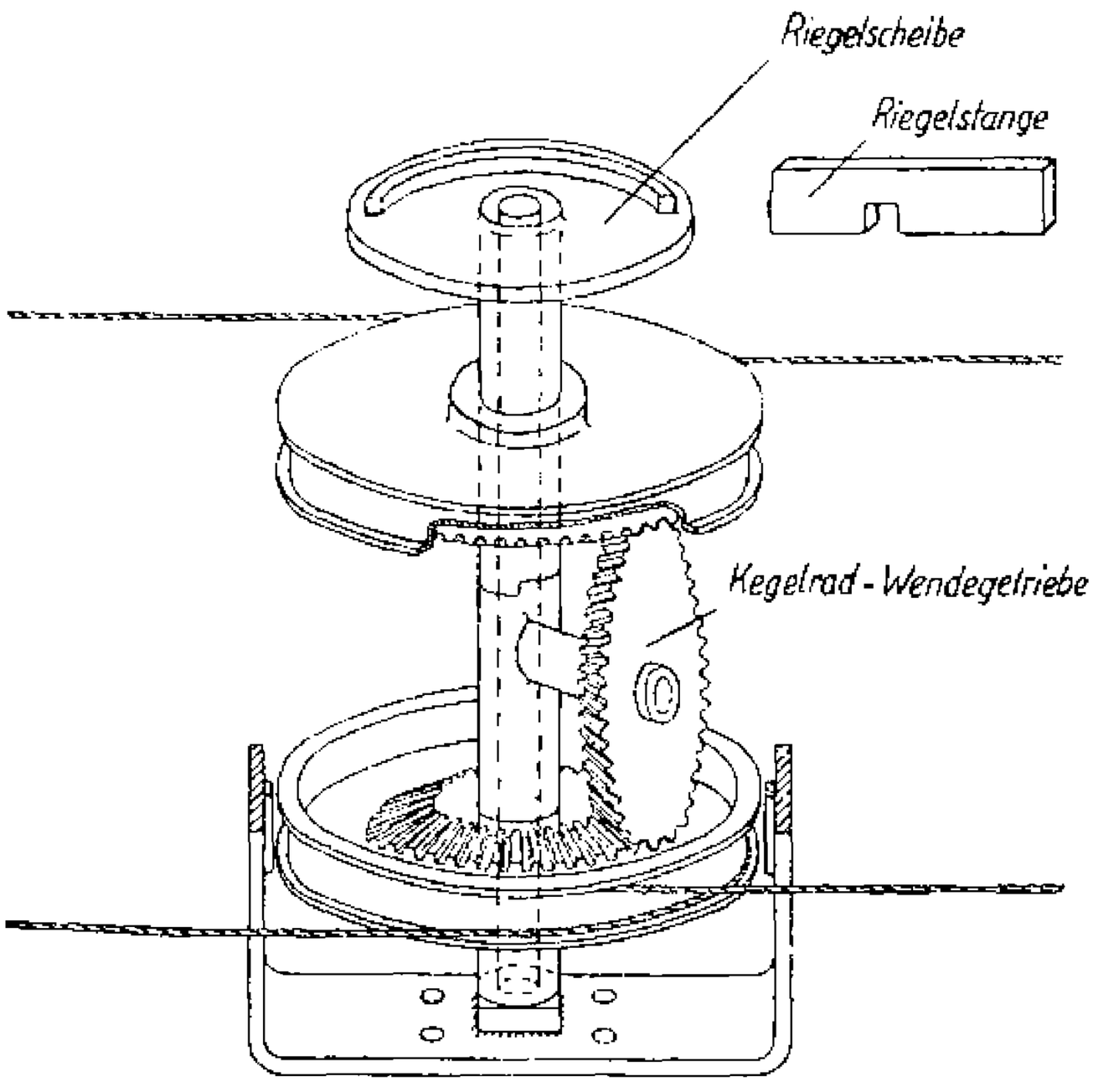


Abb. 84. Zwischenriegel mit Kegelrad-Wendegetriebe

etwa einem Drittel der Winkelgeschwindigkeit der Seilscheiben. Durch diese Übersetzung („Verzögerungseinrichtung") wird vermieden, daß im Falle eines Leitungsbruches bei Zwischenriegeln, die in Signalleitungen eingeschaltet sind, zwischen Stellhebel und Zwischenriegel die zum Herbeiführen der Haltstellung des Hauptsignals, und der Warnstellung des Vorsignals nötigen sehr langen Reißwege durch einen zu frühen Festlauf am Riegel behindert werden. Die Verzögerungsvorrichtung ist für Zwischenriegel in Riegelleitungen nicht nötig. Deshalb verwendet man jetzt für Riegelleitungen einen Zwischenriegel ohne Verzögerungseinrichtung, der noch dadurch wesentlich vereinfacht ist, daß an Stelle des Stirnrad-Wendegetriebes ein Kegelrad-Wendegetriebe benutzt wird (Abb. 84). Gleichzeitig mit dieser Vereinfachung wurde das Gewicht des Riegels erheblich herabgesetzt.

Dem neuen Zwischenriegel entspricht der „leichte" Endriegel, der sich ebenfalls durch geringes Gewicht auszeichnet.

Während die bisher beschriebenen Riegel unterirdisch gelagert sind, gibt es bei der Bauart Bruchsal auch Riegel für oberirdische Lagerung.

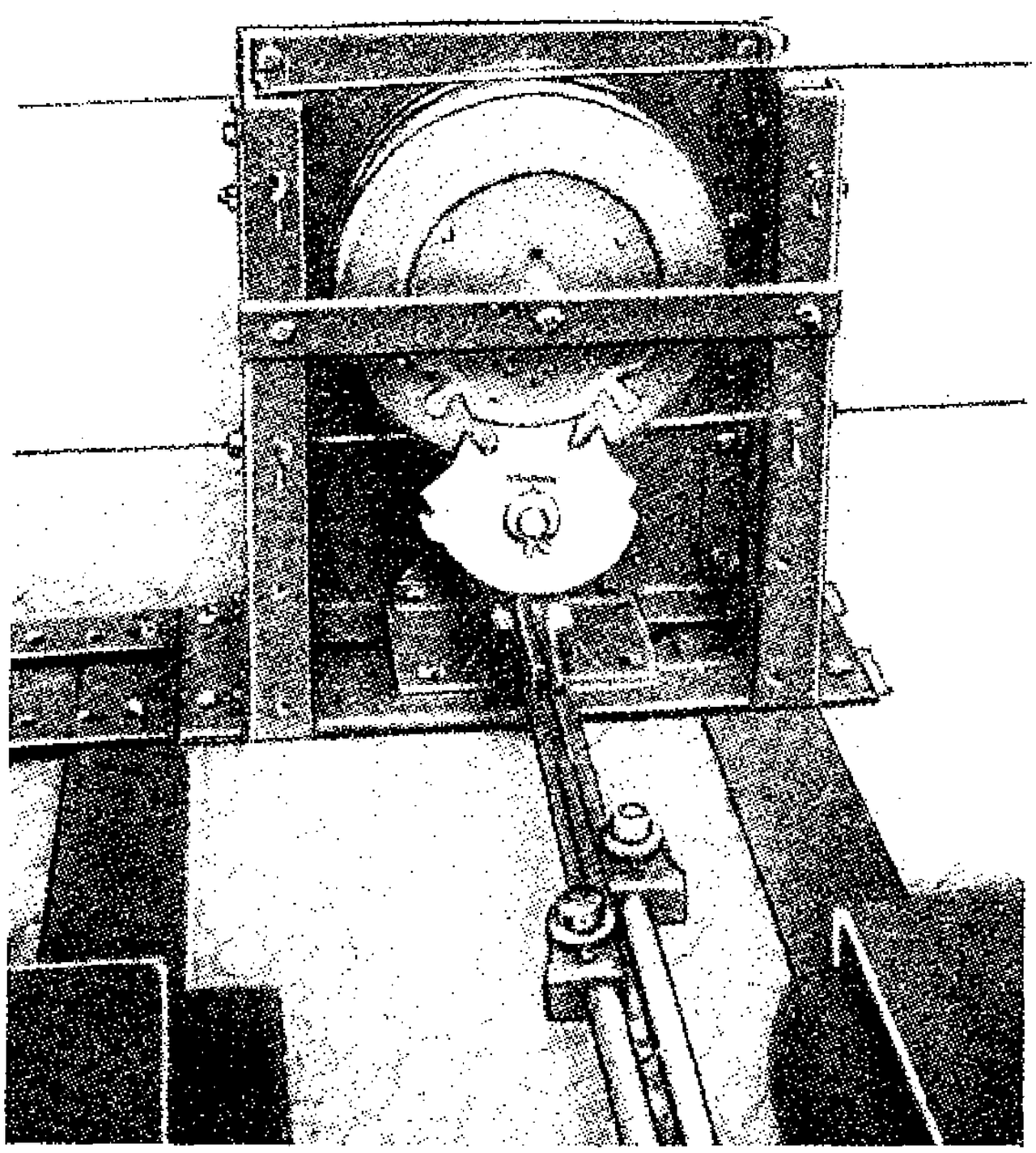


Abb. 85. Zwischenriegel der Bauart „Bruchsal" (für oberirdische Drahtführung) in Grundstellung

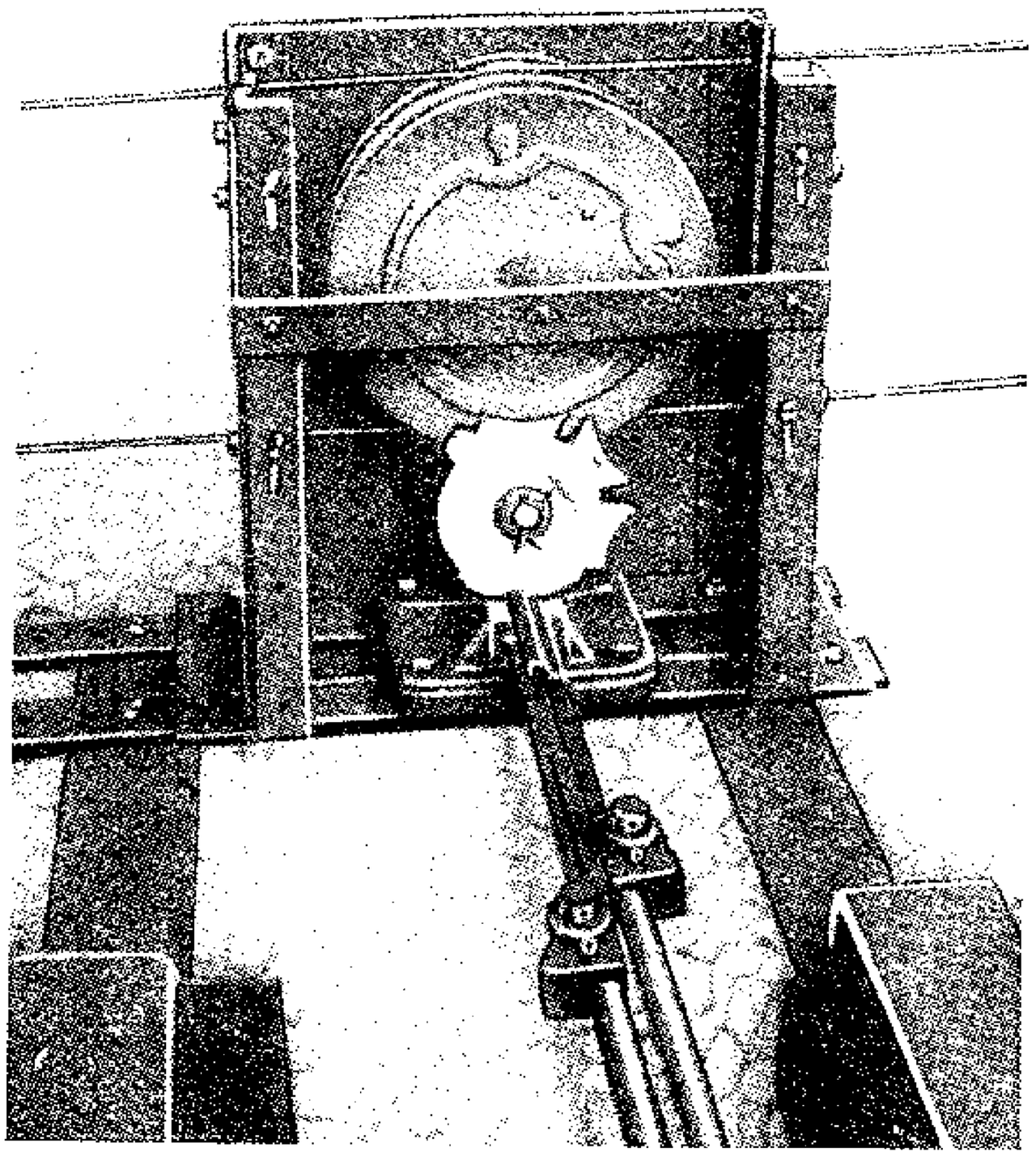


Abb. 86. Zwischenriegel der Bauart „Bruchsal" (für oberirdische Drahtführung) in verriegelnder Stellung

Bei diesen liegt die Drehachse waagerecht und ermöglicht die ununterbrochene Durchführung der oberirdischen Drahtleitung. Verriegelt wird nicht durch einen Riegelkranz, sondern durch eine Riegelscheibe, die von der Seilrolle gesteuert wird (Abb. 85 und 86).

Bei dem oberirdischen Riegel werden der mehrmalige Wechsel von ober- und unterirdischer Leitung und eine Anzahl von Umlenkungen und Kanälen vermieden.

4. Zungenprüfer

Für weniger wichtige Zugfahrten verwendet man statt der Zungenriegel auch Zungenprüfer. Sie unterscheiden sich von jenen dadurch, daß sie mit dem Weichenantrieb verbunden sind, also keine eigene Leitung haben. Sie sollen

a) die Weichenzungen in ihren beiden Endlagen so festlegen, daß sie bei einem Bruch im Spitzenverschluß oder an der Stellstange keine betriebsgefährlichen Bewegungen machen können, und

b) das vollständige Umlegen des Weichenhebels verhindern, wenn bei einem Bruch wie unter a) eine oder beide Weichenzungen der Hebelbewegung nicht folgen.

Der Zungenprüfer kann nur bei Weichen mit Drahtzugantrieb angewandt werden.

Der am Winkelhebel des Drahtzug-Weichenantriebs befestigte Sperrbogen überwacht durch die beiden mit den Zungen verbundenen Schieber die Lage jeder Zunge. In den Endlagen wird die anliegende Zunge auf dichten Zungenschluß verriegelt, während der abliegenden Zunge, damit die Weiche aufgefahren werden kann, das nötige freie Spiel gelassen wird.

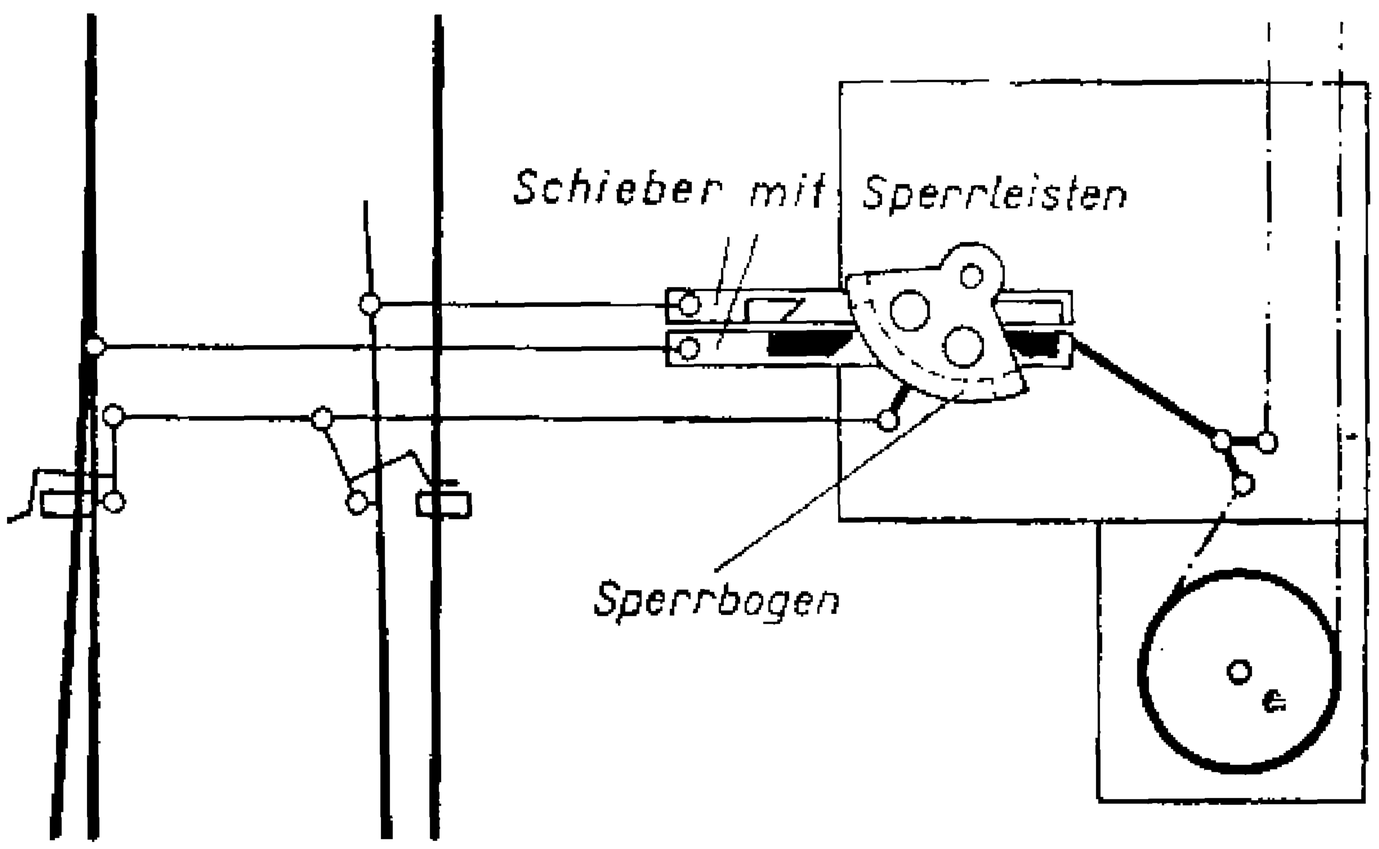


Abb. 87. Zungenprüfer vor dem Umstellen

Der Sperrbogen (Abb. 87 bis 94) ist an der Unterseite einer einen Kreisausschnitt bildenden Deckplatte angebracht und an seinen Enden so tief ausgeschnitten, daß die niedrigen, in den Abb. 87 bis 93 „schwarz" gekennzeichneten Sperrleisten durch diese Ausschnitte hindurchtreten können, während die hohen „weißen" Sperrleisten an den Sperrbogen anstoßen. Der Sperrbogen sperrt also die hohen weißen Sperrleisten auf

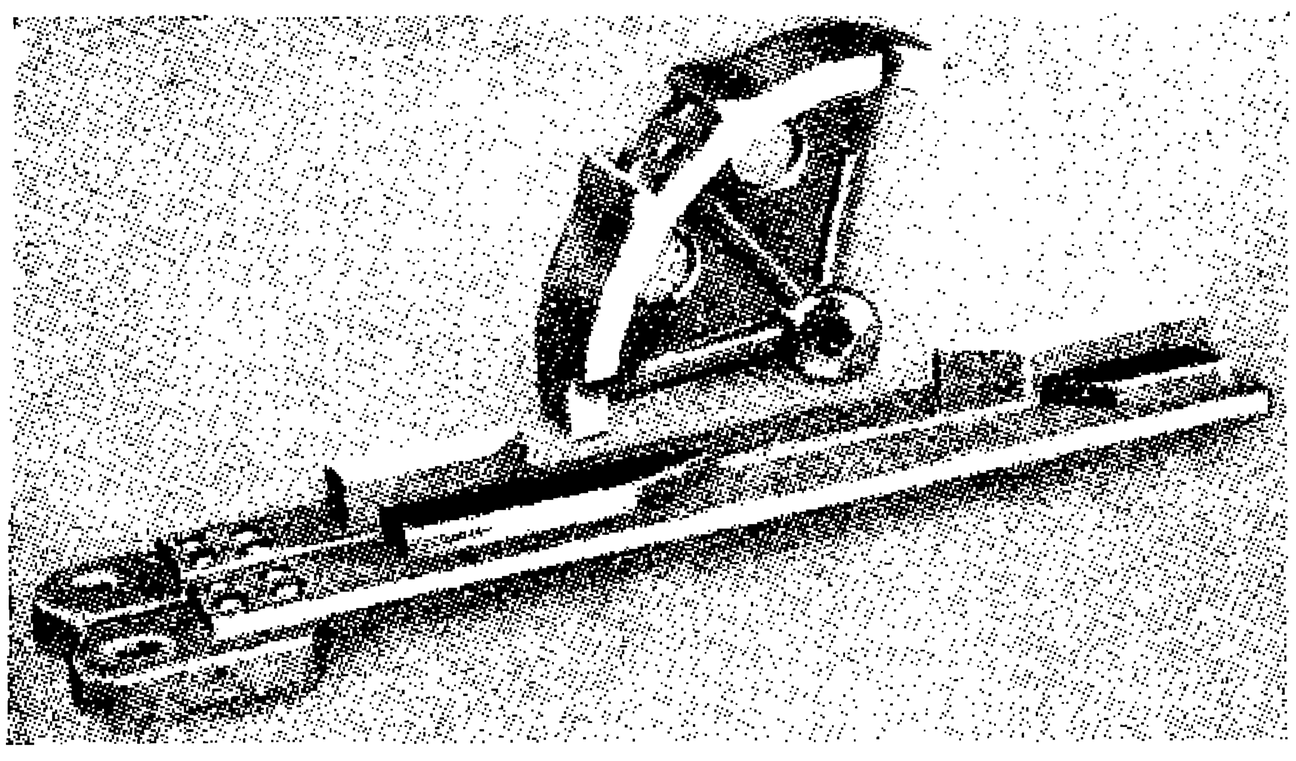


Abb. 88. Sperrbogen des Zungenprüfers hochgeklappt

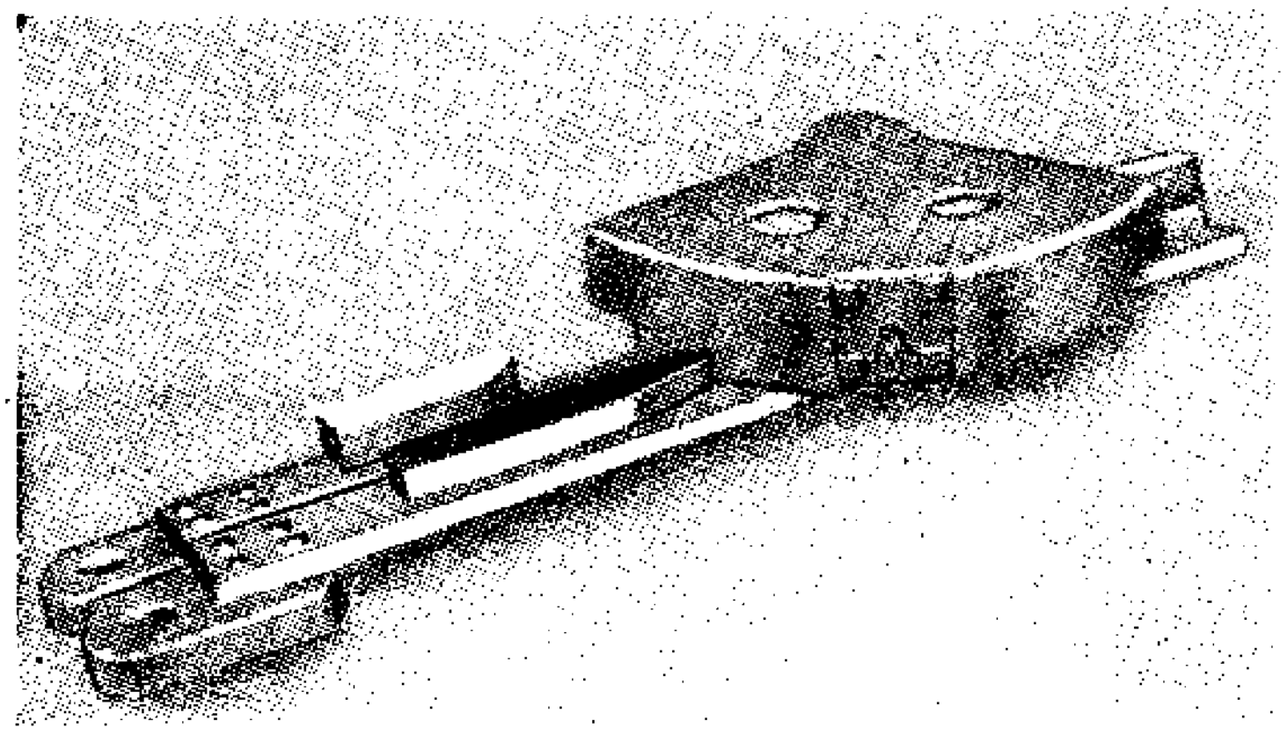


Abb. 89. Zungenprüfer von oben gesehen

jeden Fall, die niedrigen schwarzen Leisten läßt er unter den Ausschnitten hindurch. Die beiden runden Ausschnitte in der Deckplatte (Abb. 94) sind nur Schaulöcher und haben auf die Wirkungsweise des Zungenprüfers keinen Einfluß.

Abb. 87—93 zeigen die Überwachung in den einzelnen Abschnitten des Stellweges.

a) **Zungenprüfer vor dem Umstellen**

Die anliegende Zunge wird durch die längere schwarze Sperrleiste des Schiebers und den Sperrbogen festgehalten, während die abliegende Zunge Spiel hat (Abb. 87).

Bricht der Spitzenverschluß oder die Stellstange, so wird die Bewegung des Weichenantriebes gesperrt, der Hebel im Stellwerk kann nicht eingeklinkt werden, weil die Weichenzungen und mit ihnen die Schieber sich nicht bewegt haben und deshalb der Sperrbogen mit seinem rechten Teil gegen die kurze schwarze Sperrleiste des Schiebers der anliegenden Zunge stößt.

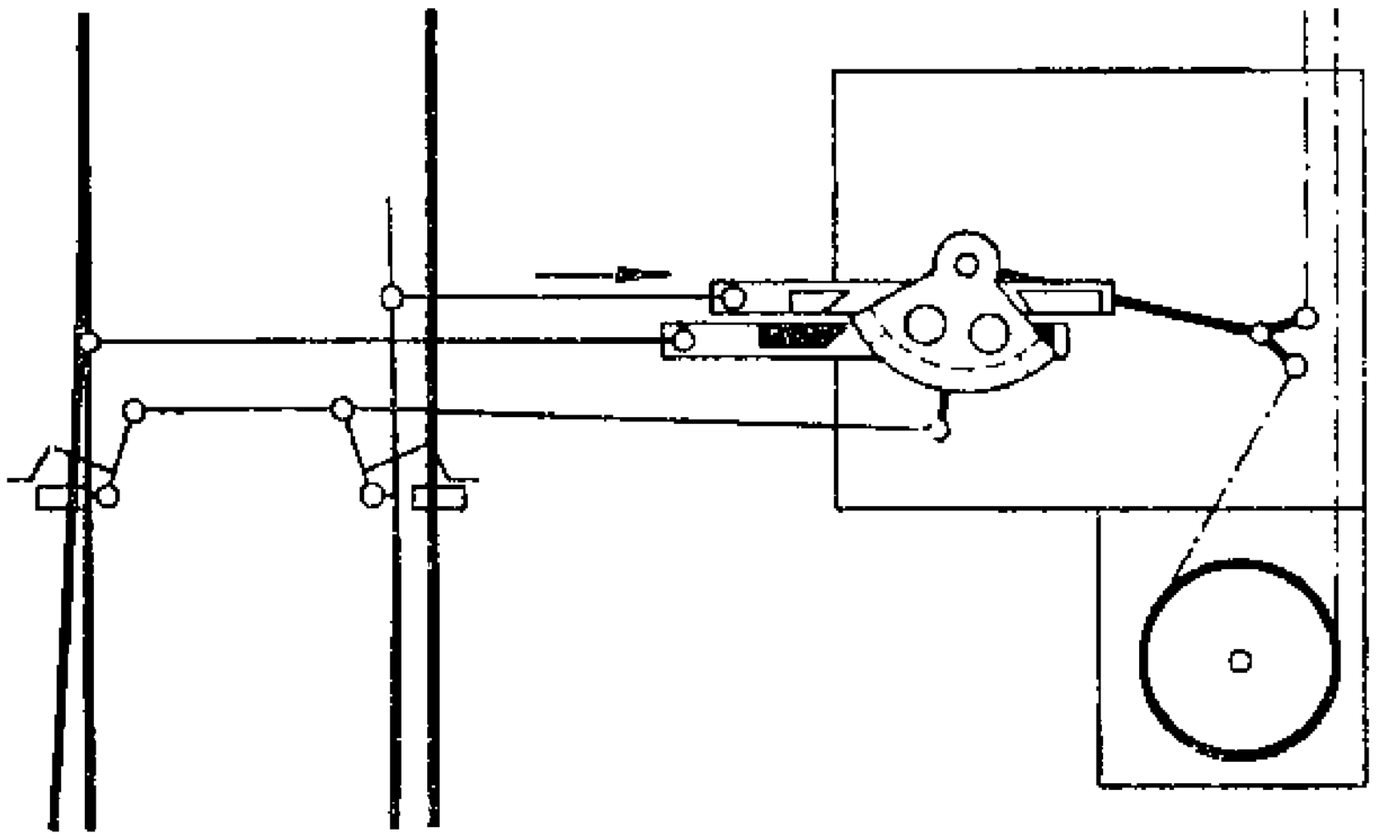


Abb. 90. Zungenprüfer nach $\frac{1}{3}$ Stellweg

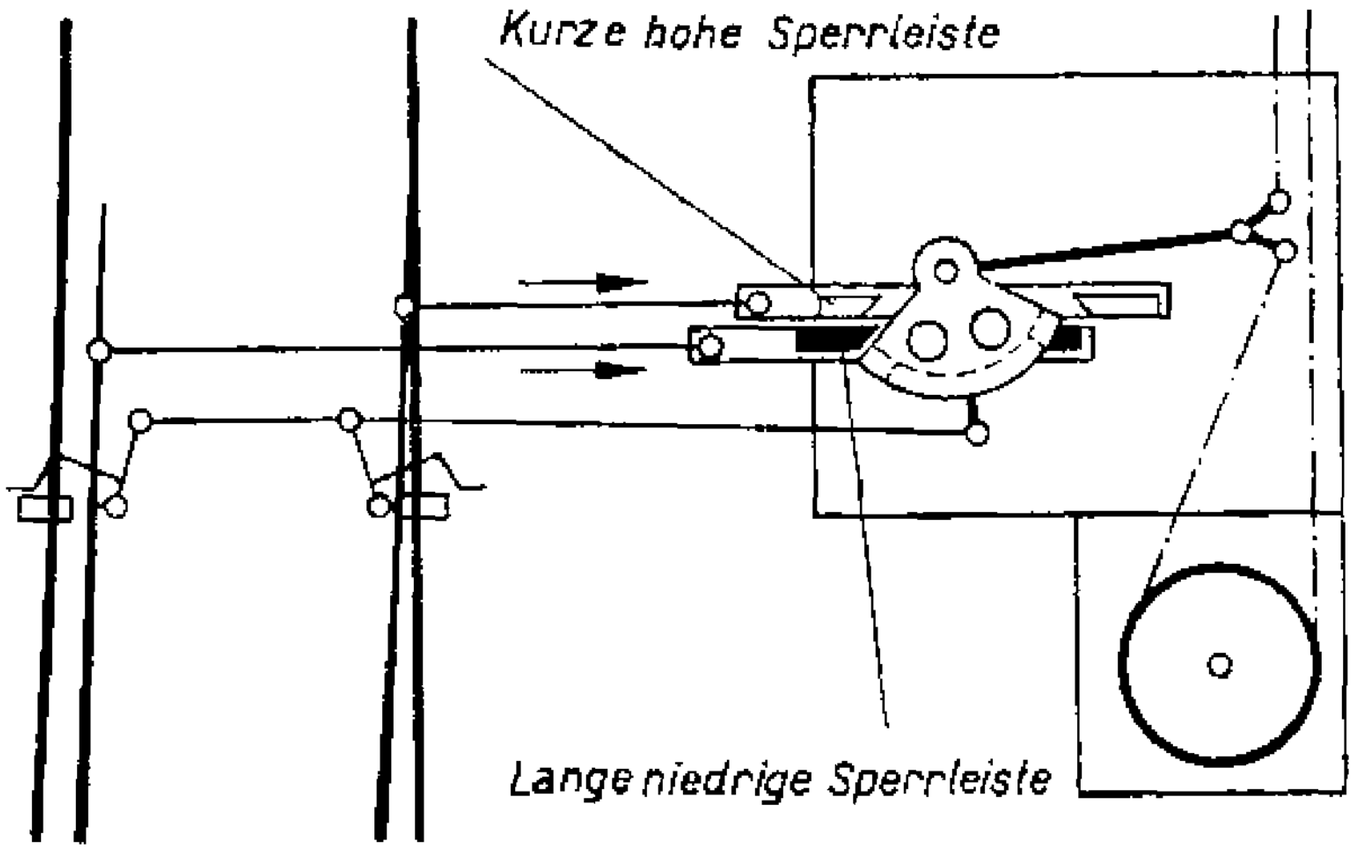


Abb. 91. Zungenprüfer nach $^2/_3$ Stellweg

b) **Weichenlage nach $^1/_3$ Stellbewegung**

Bricht der Spitzenverschluß oder die Stellstange, so werden Antrieb und Hebel aus demselben Grunde wie vorher gesperrt.

c) **Weichenlage nach $^2/_3$ Stellbewegung**

Die eine Zunge liegt an der Backenschiene an, so daß die lange weiße Sperrleiste die Weiterbewegung des Sperrbogens freigibt.

Bricht der Spitzenverschluß oder die Stellstange, so kann der Weichenhebel vollständig umgelegt werden. Die Zungen werden verriegelt. Erst bei der nächsten Umstellung der Weiche in die andere Lage werden Antrieb und Hebel gesperrt.

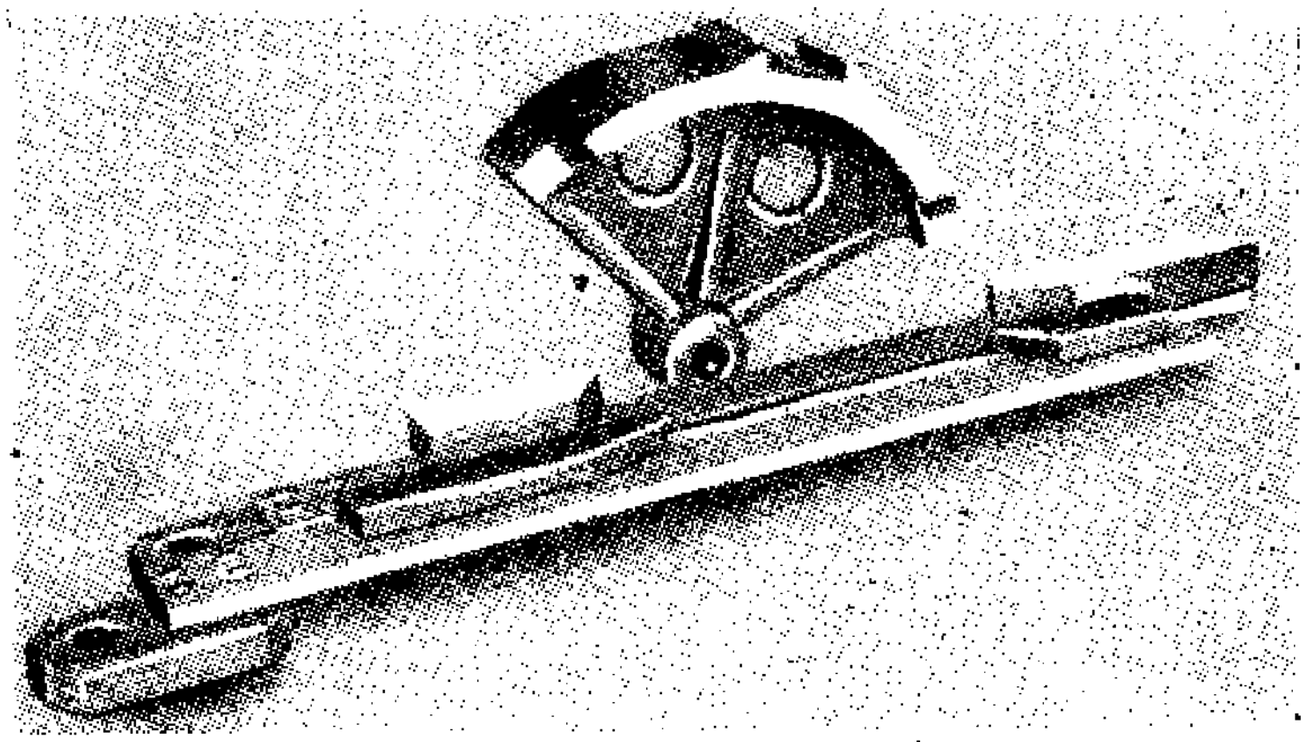


Abb. 92. Sperrbogen des Zungenprüfers hochgeklappt

d) **Endlage der Weiche**

Die anliegende Zunge wird durch die lange weiße Sperrleiste des Schiebers festgelegt.

Da der Zungenprüfer mit dem Antrieb verbunden ist, ist er wie dieser auffahrbar. Er ist also dem starren Riegel (Zungenriegel) nicht gleichwertig und daher auf Hauptbahnen nur in beschränktem Umfange zugelassen, und zwar

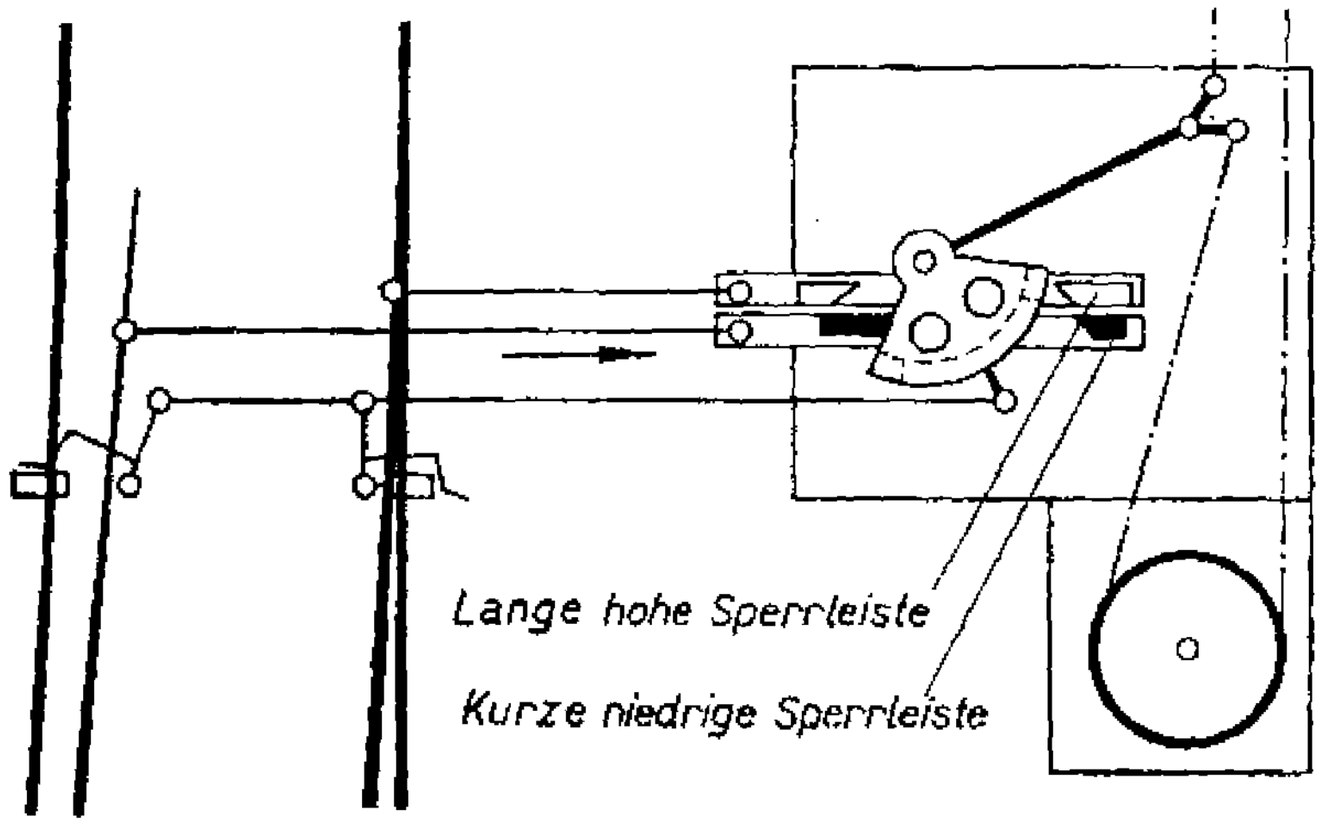


Abb. 93. Zungenprüfer nach dem Umstellen

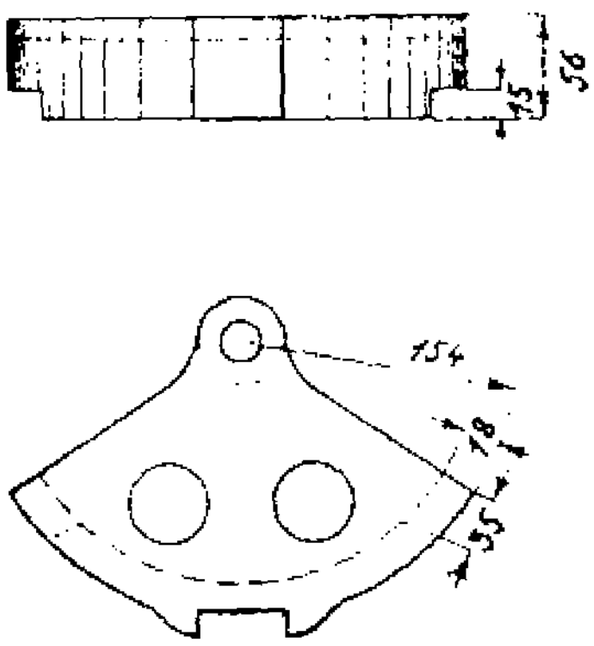


Abb. 94. Sperrbogen des Zungenprüfers

1. für die von ein- oder ausfahrenden — nicht aber von durchfahrenden — Reisezügen mit einer Geschwindigkeit von nicht mehr als 40 km/h gegen die Spitze befahrenen Weichen ohne Federzungen, deren Entfernung von Beginn oder Ende des Bahnsteigs nicht mehr als 200 m beträgt,
2. für die ausschließlich von Güterzügen mit einer Geschwindigkeit von mehr als 40 km/h gegen die Spitze befahrenen Weichen,
3. für diejenigen im Zugverkehr oder in lebhaftem Rangierverkehr gegen die Spitze befahrenen Weichen, die als Schutzweichen für Reisezugfahrten dienen,
4. für die auf der freien Strecke zweigleisiger Bahnen liegenden fernbedienten und nicht durch Deckungssignal örtlich gesicherten Weichen, die im Regelbetrieb von Reisezügen stumpf, bei Benutzung des falschen Gleises aber gegen die Spitze befahren werden,
5. für die von Zügen mit einer Geschwindigkeit von mehr als 135 km/h stumpf befahrenen Weichen.

Sechster Abschnitt

STELLEINRICHTUNGEN

1. Signalhebel

Die Signalhebel weichen nach der Bauart in folgenden Punkten von den Riegelhebeln ab:

a) die lösbare Kuppelung fehlt, weil die Signale bei Drahtbruch auf Halt fallen; auf die Anzeige eines Leitungsbruches im Stellwerk wird verzichtet,

b) die Seilrolle ist mit einer Stellrinne versehen, damit im Bedarfsfall die Bewegung des Signalhebels auf die Signalschubstange übertragen werden kann (Abb. 95),

c) zur Betätigung der Unterwegssperre (s. auch Heft 2, Elektrische Blockeinrichtungen) sind am vorderen Ende des Seilrollenrandes Zähne vorhanden.

Die Stellhebel für ein- und mehrflügelige Signale sind verschieden.

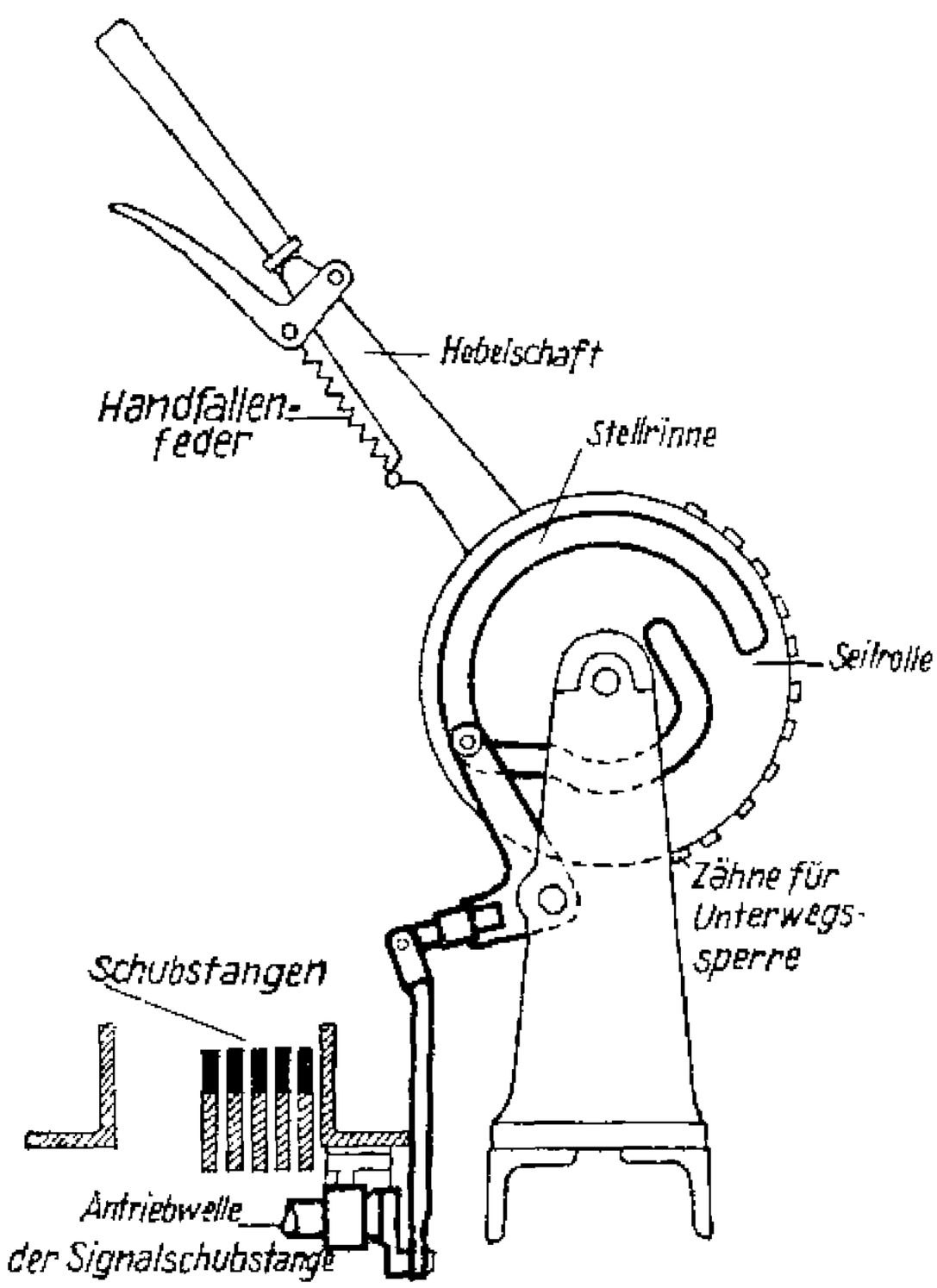


Abb. 95. Signalhebel (Stellrinne)

a) **Signalhebel für einflügelige Signale**

Beim Signalhebel für einflügelige Signale (Abb. 96) ist der Hebelschaft mit der Seilrolle starr verbunden, denn er liegt zwischen dem Knaggen und dem Anschlagstück unverrückbar fest. Während aber der Knaggen an die Scheibe angegossen ist, ist das Anschlagstück an die Seilscheibe nur angeschraubt, damit es, wenn Signalhebel gekuppelt werden sollen, leicht abgenommen werden kann.

Unterwegssperre

Die Zähne an der Seilrolle dienen der Unterwegssperre, die das erneute Ziehen eines Signals unmöglich macht, wenn dessen Stellhebel nur teilweise zurückgelegt ist, seine Bewegungsrichtung also „unterwegs" umgekehrt wird. Die Sperrung geschieht dadurch, daß sich ein Sperrkegel (Abb. 97) gegen einen der Zähne an der Seilrolle stemmt und den Signalhebel an der Vorwärtsbewegung hindert, sobald der Versuch gemacht wird, das Signal zum zweitenmal zu ziehen, ohne daß der Signalhebel vorher seine Rückwärtsbewegung vollendet, d. h. seine Grundstellung wieder erreicht hat.

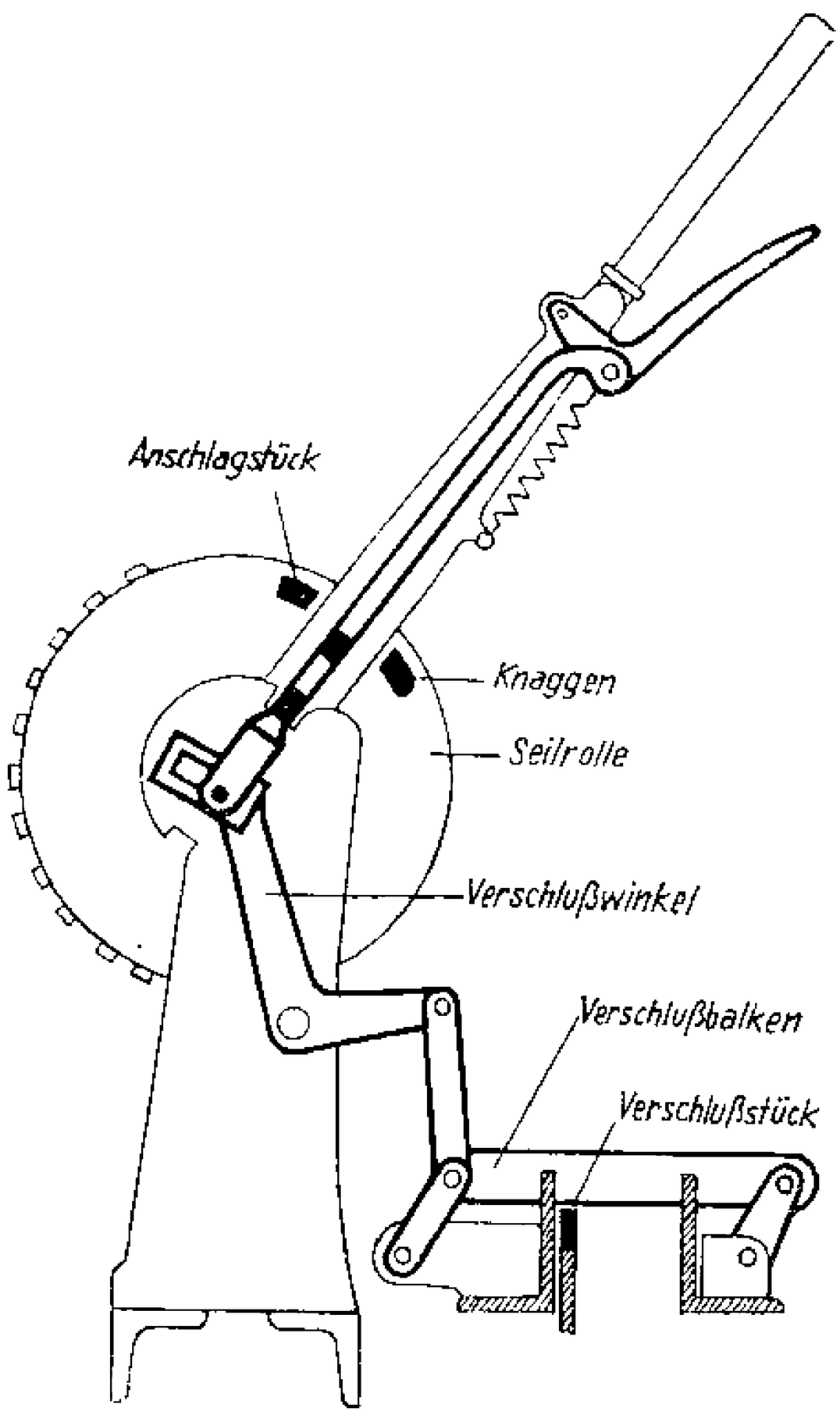


Abb. 96. Signalhebel (Verschlußwinkel)

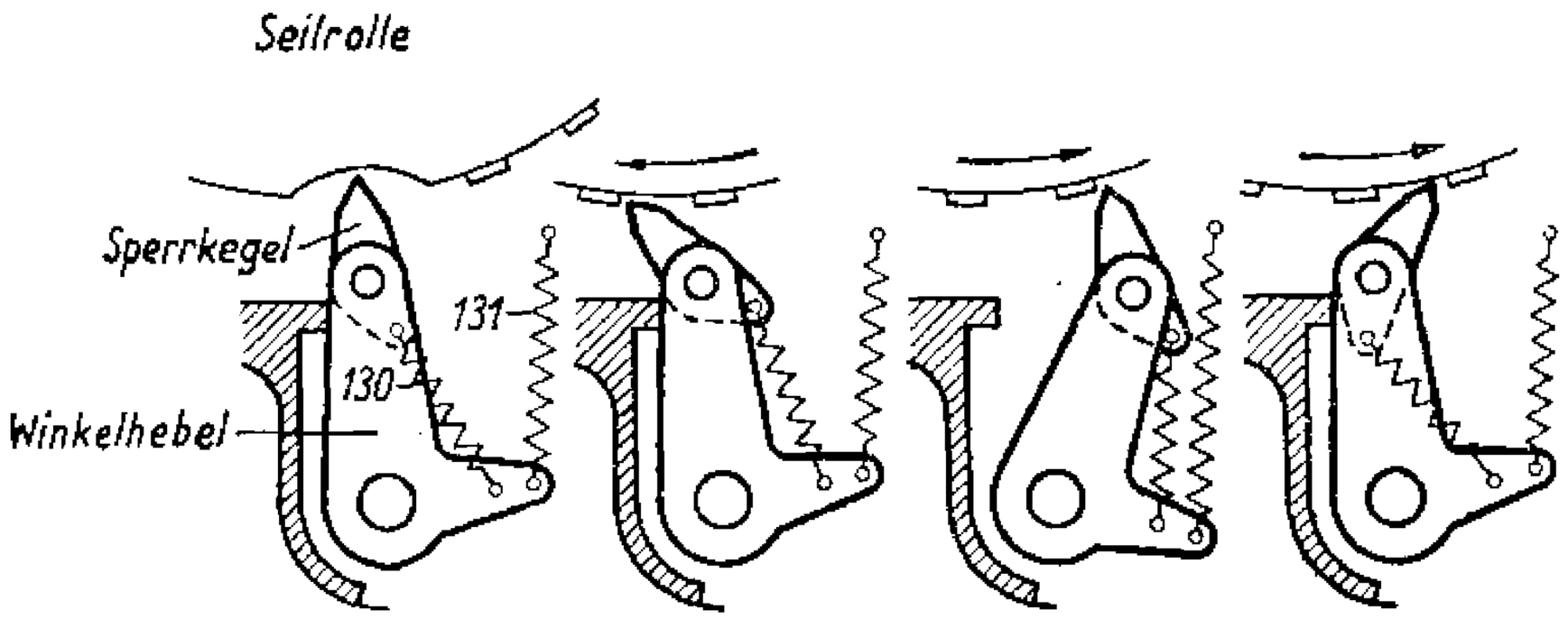


Abb. 97. Unterwegssperre

Die Unterwegssperre (Abb. 97) besteht aus dem Winkelhebel, dem Sperrkegel und den beiden Federn 130 und 131. Bei Grundstellung des Hebels nimmt sie die unter der Seilrolle eingezeichnete Stellung I ein.

Wird der Hebel umgelegt, so wird gleichzeitig der Sperrkegel nach links hinübergedrückt (Stellung II) und die Feder 130 gespannt.

Beginnt man jetzt den Hebel zurückzulegen, so wird erst der Winkelhebel unter Anspannung der Feder 131 zurückgedrängt (Stellung III). Beim weiteren Zurückstellen des Hebels kippt aber der Sperrkegel um und schnellt mitsamt dem Winkelhebel unter dem Einfluß der Feder 131 zurück (Stellung IV). Der Versuch, den Signalhebel nochmals umzulegen, scheitert, weil der Sperrkegel sich gegen einen der Randzähne stemmt. Ist also das Zurücklegen des Hebels begonnen, so muß es auch vollendet werden.

Erst wenn die Grundstellung oder die andere Endstellung erreicht ist, tritt der Sperrkegel wieder in seine senkrechte Ruhelage zurück: die Sperrung ist beseitigt.

Um unerlaubte Eingriffe zu verhindern, ist die Unterwegssperre in ein Gehäuse eingeschlossen, das vom Stellwerkswärter nicht geöffnet werden darf und deshalb mit Siegelverschluß oder Vorhangschloß versehen wird.

b) **Signalhebel für mehrflügelige Signale**

Zum Stellen mehrflügeliger Signale benutzt man g e k u p p e l t e Hebel, die durch ein Kuppelseil miteinander verbunden und denen ähnlich sind, die zum Bewegen von Riegeln mit zweiseitiger Drehrichtung verwendet werden. Damit sich beim Umlegen eines der beiden gekuppelten Hebel die Seilrolle des andern Hebels frei rückwärts drehen kann, läßt man das Anschlagstück (Abb. 96) weg. Beide Seilrollen haben dann nur je einen Knaggen, mit dem sie sich in der Grundstellung der Hebel in dessen Umlegerichtung gegen den Hebelschaft legen. In dieser Drehrichtung ist dann die Seilrolle gegen den Hebelschaft unverstellbar.

Ebenso wie bei den Riegelhebeln gibt es auch bei den Signalhebeln solche älterer Bauart, die einen besonderen Schaltknebel haben. Sie beanspruchen nur einen Hebelplatz. Auch diese Hebel werden hauptsächlich dann verwendet, wenn vorhandene Stellwerke ergänzt werden sollen und keine Hebelplätze frei sind.

2. Signalwinden

Signalwinden werden an Stelle von Signalhebeln dort angewandt, wo es die Sicherheit der Signalbewegung erfordert. In erster Linie kommen also Signale in Betracht, die zu weit von der Bedienungsstelle entfernt und deshalb mit Antrieben versehen sind, deren Stellweg 1000 mm beträgt.

Die Signalwinden haben, ebenso wie die Hebel, eine Seilscheibe. Diese Seilscheibe hat aber einen größeren Durchmesser und Drehwinkel als die des Hebels und wird nicht unmittelbar, sondern über ein Zahnradvorgelege durch eine Kurbel angetrieben. Die Kurbel muß mehrmals herumgedreht werden, bis die Seilscheibe von der einen in die andere Endlage gelangt ist. Wenn der Antrieb der Rückstellbewegung nicht folgt, schert die Signalwinde beim Einklinken der Kurbel in die Grundstellung aus und gibt ein Störungszeichen, wie das auch beim Weichenhebel geschieht.

Die Bewegung der Seilscheibe überträgt sich wie beim Signalhebel durch eine Stellrinne auf die Signalschubstange; die Stellrinne sitzt an einer besonderen Stellrinnenscheibe, deren Drehgeschwindigkeit geringer ist als die der Seilscheibe. Diese Verlangsamung wird durch ein Zahnradgetriebe erzielt.

Die Signalwinde beansprucht nur einen Platz auf der Hebelbank, erfordert aber einen besonderen Schalthebel (Abb. 98—101).

Damit die Signalleitung keine zu große Länge und eine gleichmäßige Spannung hat, läßt man sie am Hauptsignal enden und verlegt zwischen Hauptsignal und Vorsignal eine besondere Leitung mit einem zweiten Spannwerk, dessen Reißweg wegen des vergrößerten Stellwegs ebenfalls größer ist (Abb. 102). Das Hauptsignal hat also keinen Durchgangsantrieb, sondern nur den wesentlich einfacheren Endantrieb, an dessen Doppelseilrolle die neue, zum Vorsignal führende Leitung beginnt (Abb. 103 und 104). Neuerdings wendet man überall da, wo eine Signalwinde erforderlich wäre, einen elektrischen Vorsignalantrieb an.

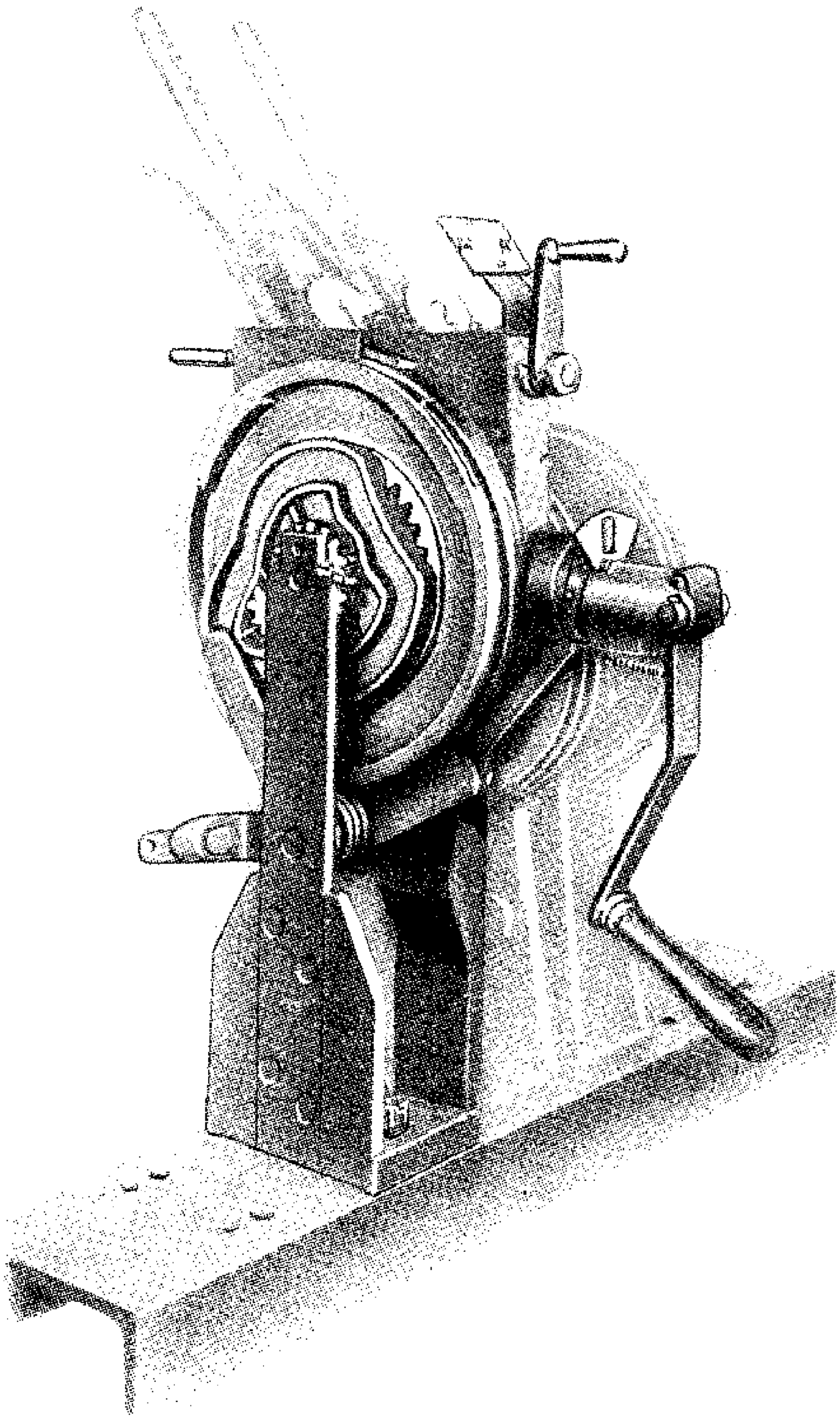


Abb. 98. Signalwinde — Grundstellung

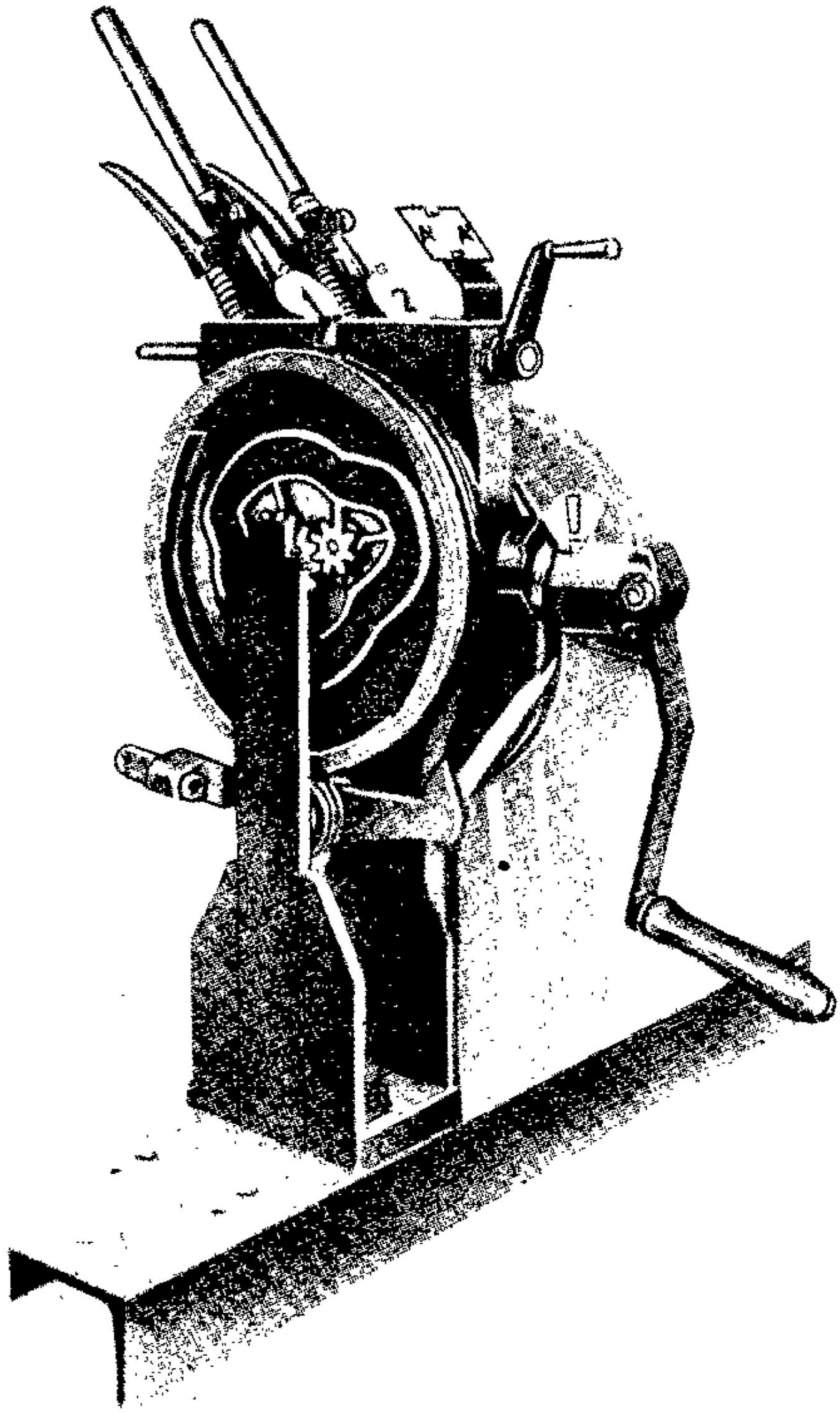


Abb. 99. Signalwinde — Gezogene Stellung

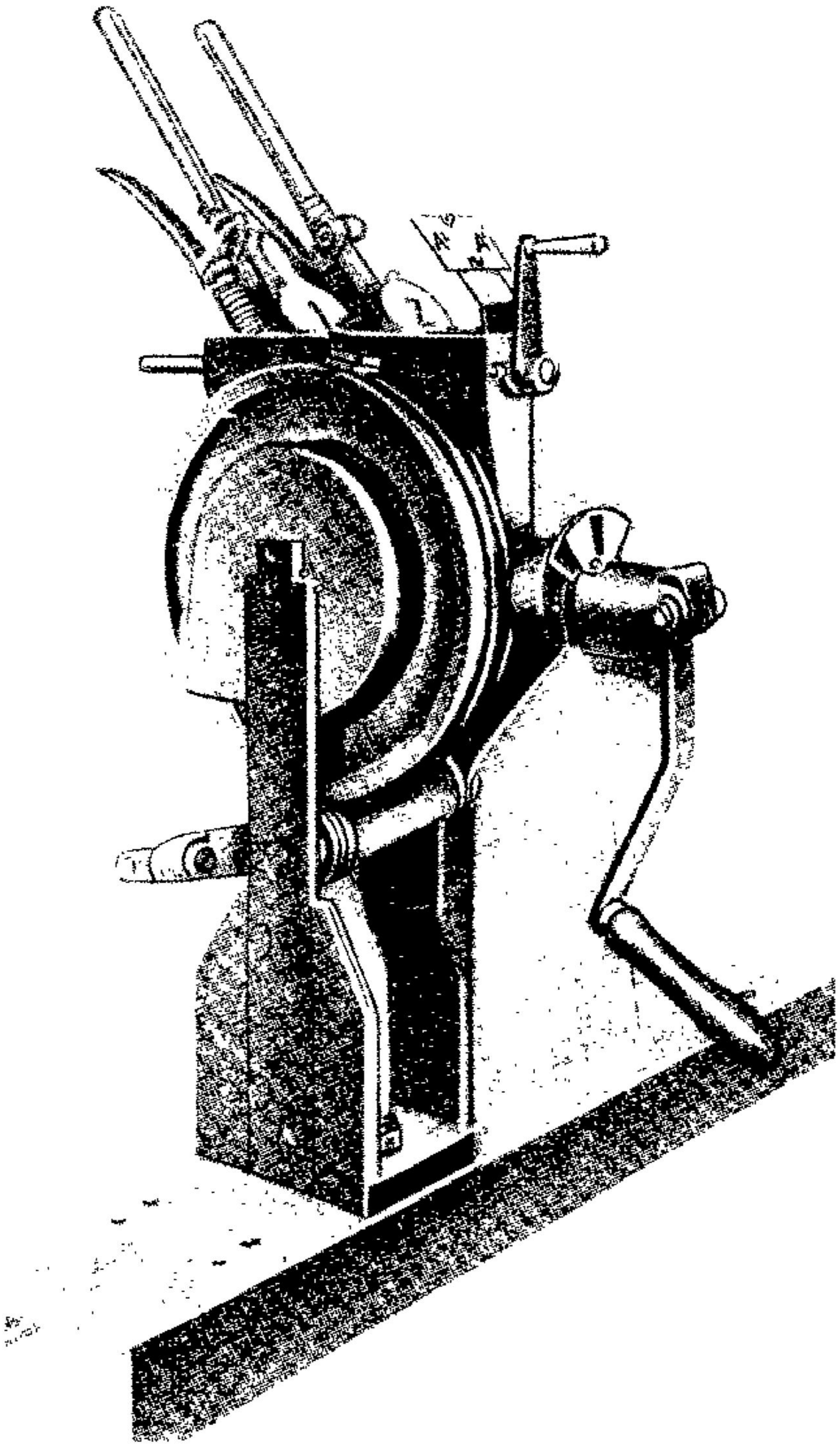


Abb. 100. Signalwinde — Ausgescherte Stellung

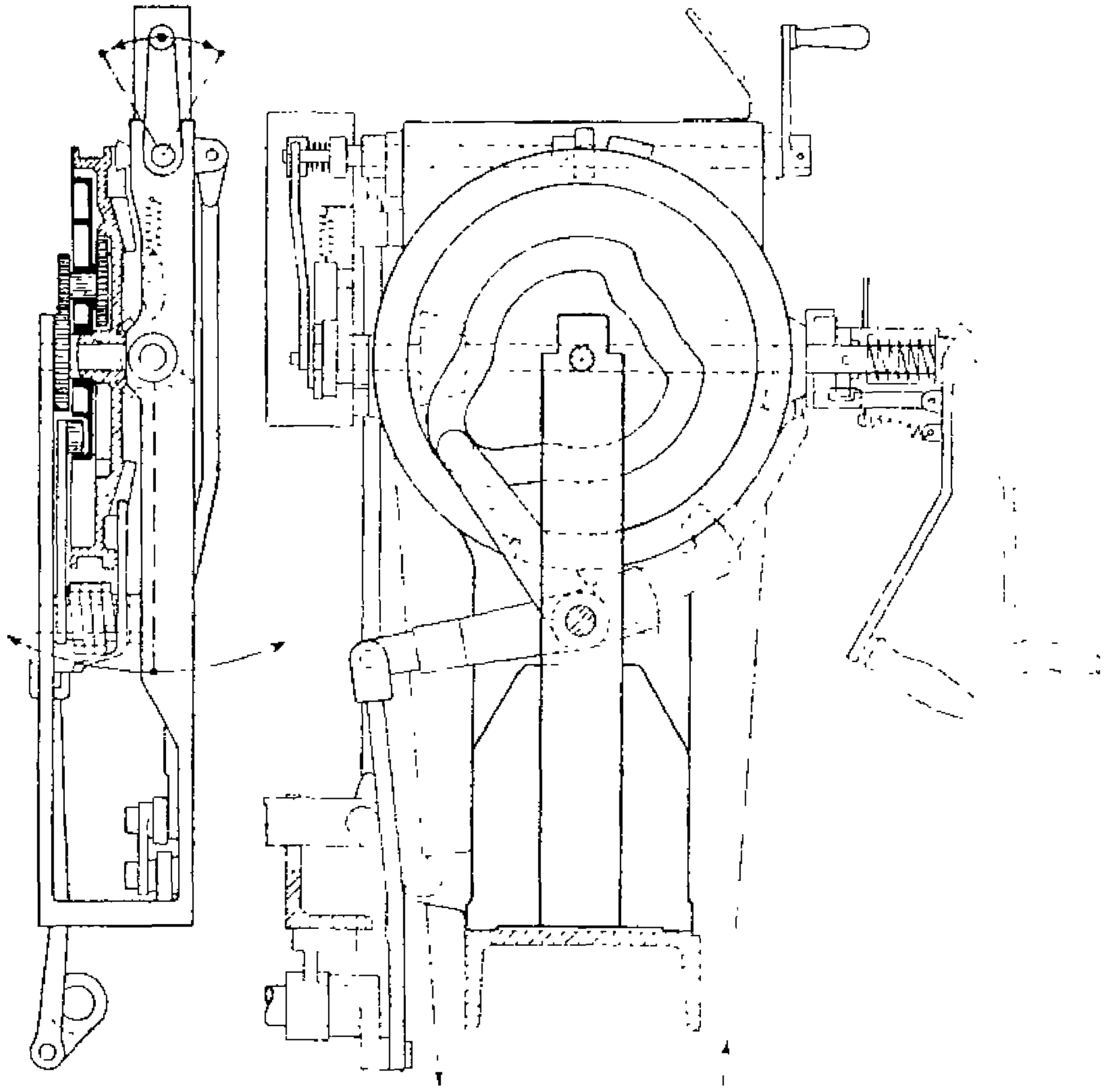


Abb. 101. Signalwinde (Schnitt)

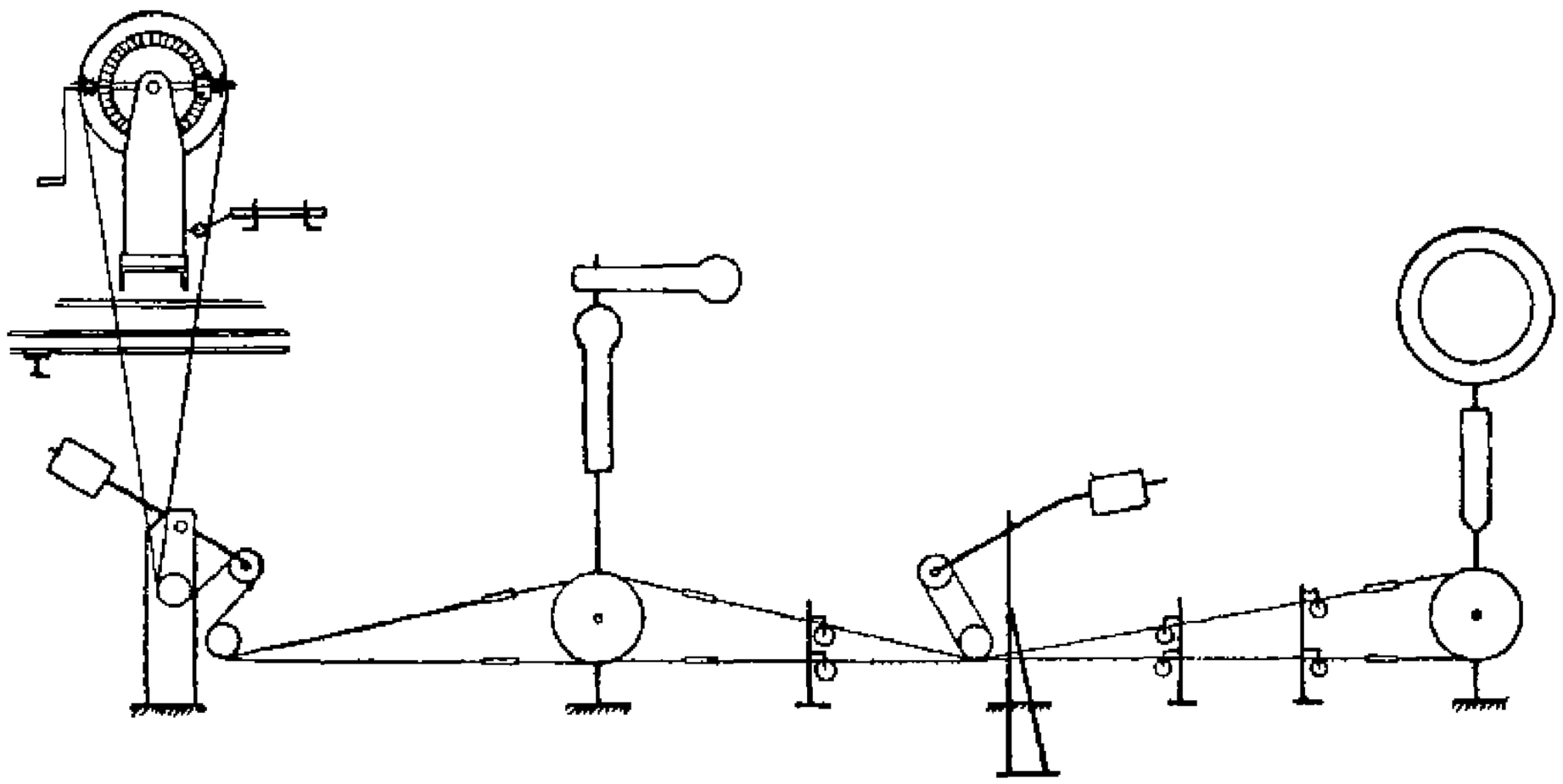
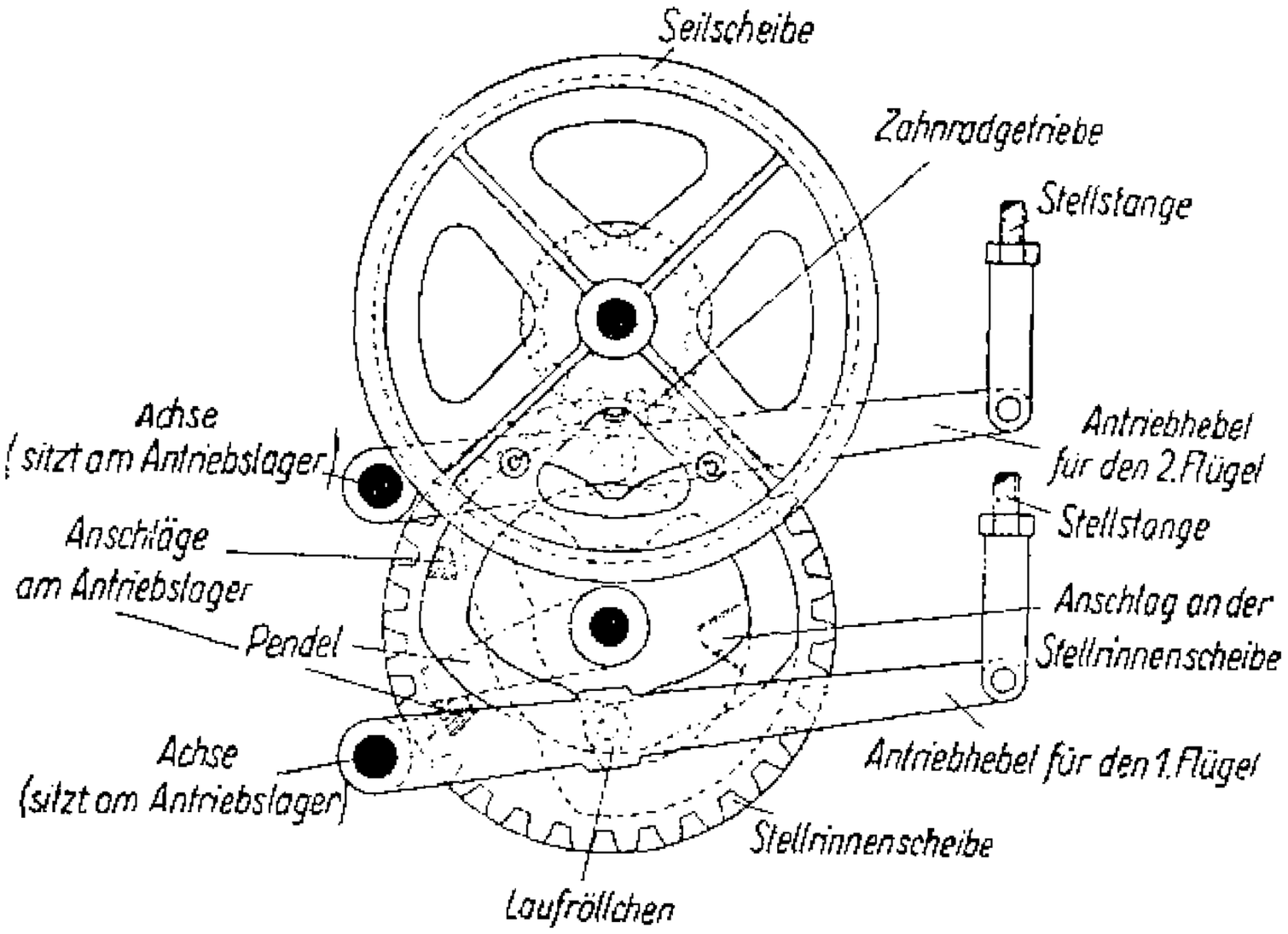


Abb. 102. Leitungsführung bei besonderer Leitung zwischen Haupt- und Vorsignal



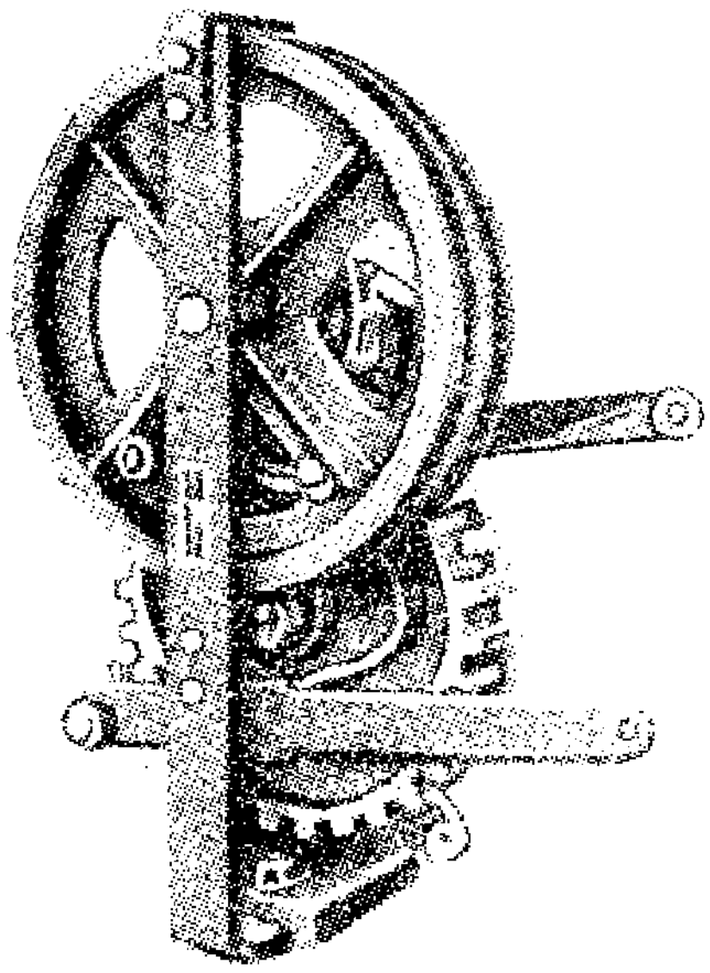


Abb. 103 und 104. Hauptsignalantrieb bei besonderer Vorsignalleitung
(Schnitt und Ansicht)

3. Signalkurbeln

Bei Kurbelwerken werden die Signale mit Kurbeln gestellt, die ebenso ausgebildet sind wie die Riegelkurbeln.

Da die Signalkurbeln aus der Grundstellung nach links und nach rechts umgelegt werden können, sind sie für dieselben Zwecke anwendbar wie zwei gekuppelte Signalhebel.

4. Hauptsignale und ihre Antriebe

a) Hauptsignale

Die Hauptsignale sind als Mastsignale ausgeführt, die als Tagessignale einen oder zwei Flügel und bei Dunkelheit ein grünes oder ein gelbes und ein grünes Licht zeigen. Da diese Formsignale einen großen Aufwand an Material und beweglichen mechanischen Teilen bedingen und dadurch trotz sorgfältiger Unterhaltung, besonders im Winter, sehr störanfällig sind, werden in Zukunft nur noch Lichtsignale angewandt.

Abbildung 105 zeigt ein Hauptsignal in Halt- und in Fahrtstellung, während Abb. 106 die im Bezirk der Reichsbahndirektionen in Bayern als Ausfahrsignal vielfach noch vorhandene Form in Ruhe-, Halt- und Fahrtstellung wiedergibt.

Damit die Hauptsignale auf größere Entfernungen zu erkennen sind, erhalten ihre Maste in der Regel eine Höhe von mindestens 8 m für Ausfahr- und 14 m für Einfahrsignale, in Ausnahmefällen von 6—14 m, und vorn Mastbleche mit rotem und weißem Schmelzüberzug, der leicht abwaschbar ist. Aus demselben Grunde werden die Signalflügel vollflächig hergestellt und mit einem farbigen Schmelzüberzug versehen. Wie die Maste, so zeigen auch die Flügel nach vorn rot und weiß, und zwar weiß mit rotem Rand. Nach rückwärts zeigen sie weiß mit schwarzem Rand.

Hauptsignale stehen in der Regel rechts vom Gleis im Erdboden, können aber in besonderen Fällen auch auf Brücken oder Auslegern aufgestellt werden.

Statt der bisher als Gittermaste mit quadratischem Querschnitt ausgeführten Signalmaste werden, sofern keine Lichtsignale in Frage kommen, nur noch Schmalmaste verwendet.

Mastausrüstung

Am Signalmast befinden sich außer den Flügeln und dem Antrieb der Laternenaufzug mit den Signalblenden und die etwa noch vorhandenen Zusatzvorrichtungen, wie elektrische Signalflügelkuppelung und Flügelstromschließer.

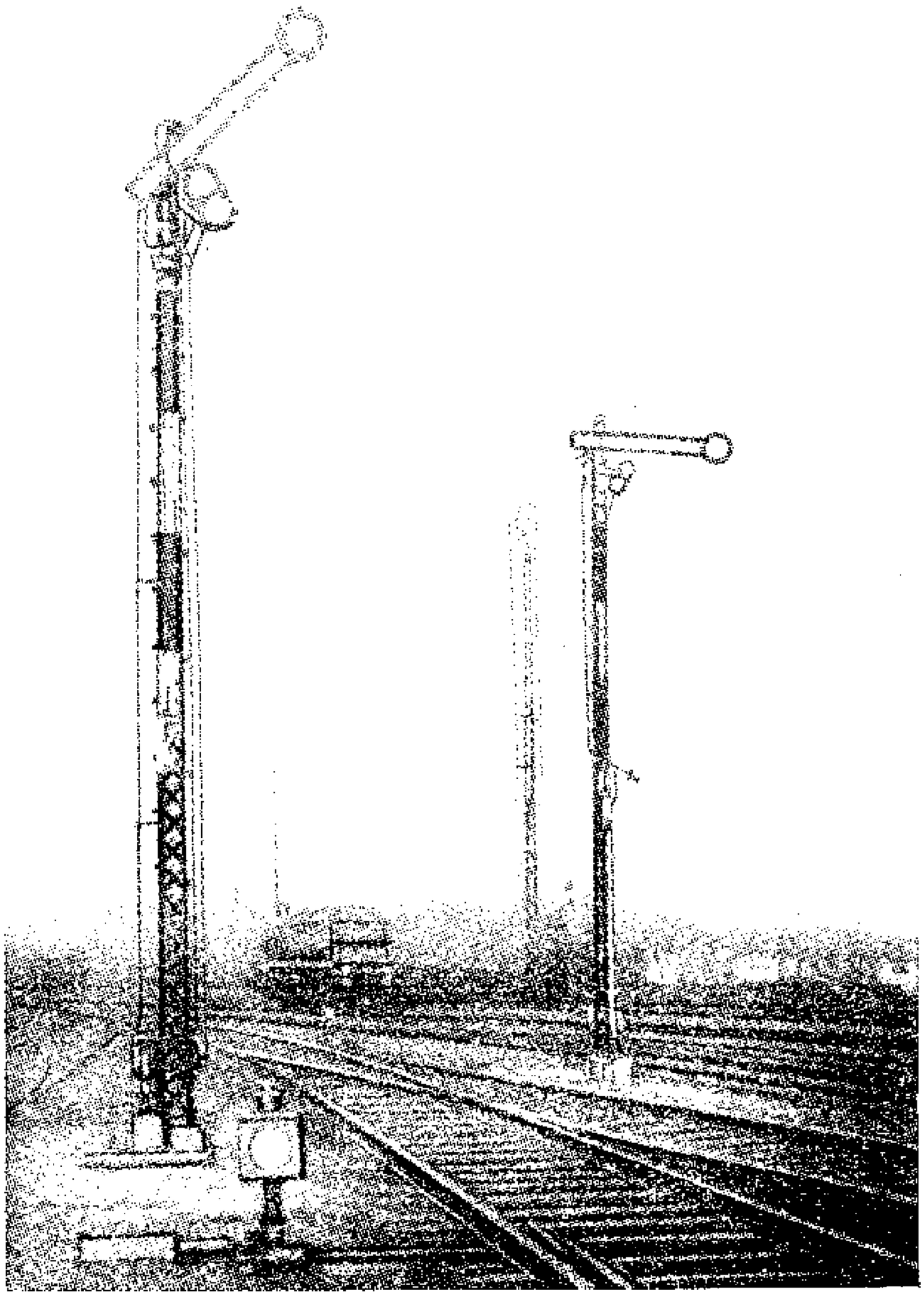


Abb. 105. Hauptsignal in Fahrt- und Haltstellung

Die Flügel sind nach links über den Drehpunkt hinaus verlängert. Dieser linke Teil dient der Stellstange als Angriffspunkt und gleicht einen Teil des Flügelgewichts aus. Die Flügel drehen sich um eine am Mast befestigte Achse. Bei zweiflügeligen Signalen wird der zweite Flügel durch eine besondere Stellstange gestellt. **Flügel**

Die Laternen und Blenden sind herablaßbar. Besondere Laternenschlitten, auf denen die Laternen befestigt sind, erleichtern die Auf- und Abwärtsbewegung. Die Schlitten werden in beiden Richtungen g e z o g e n. Der hierfür erforderliche Doppelseilzug führt über eine oben am Mast angebrachte Umlenkrolle. **Laternen aufzug**

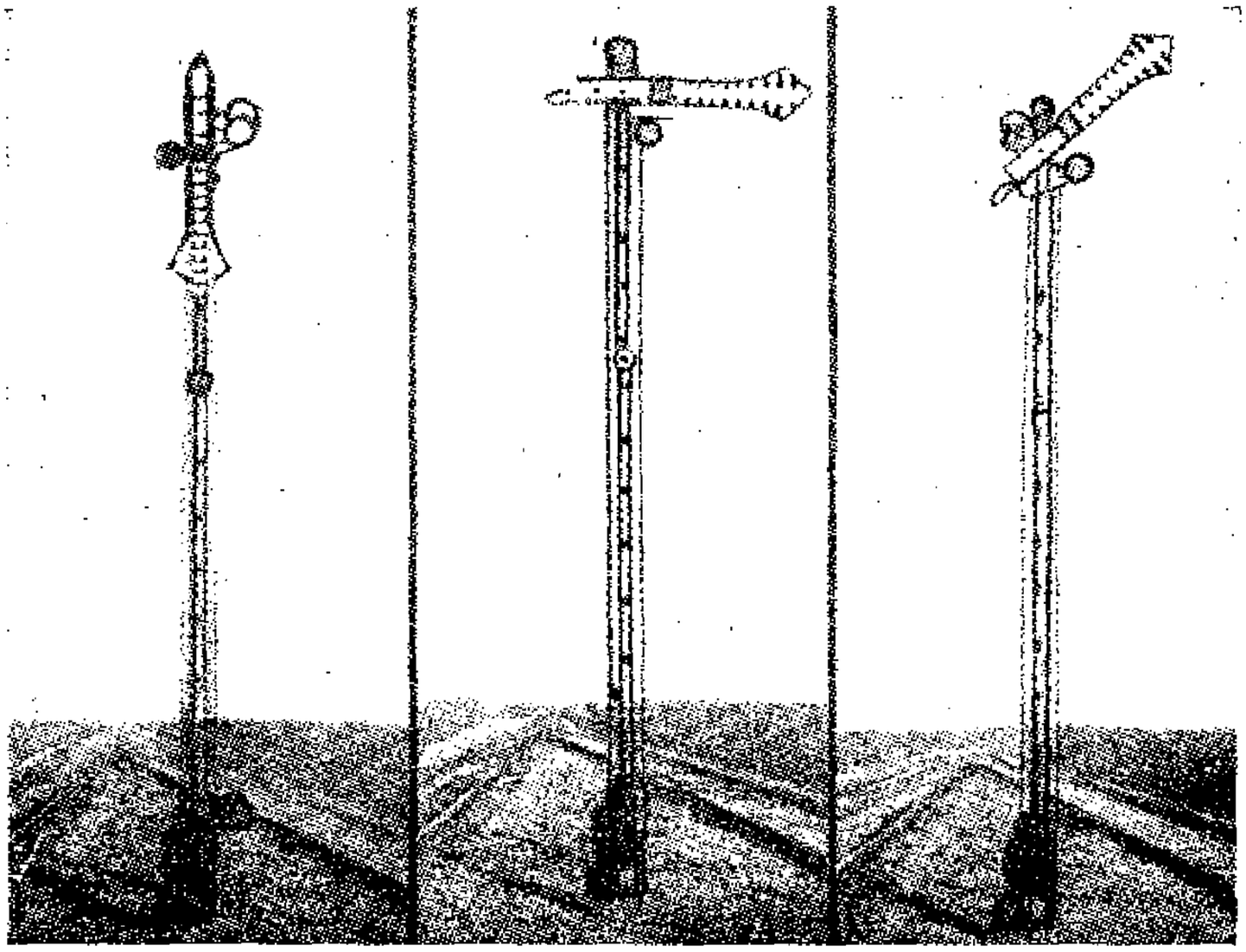


Abb. 106. Bayerisches Ausfahrsignal in Ruhe-, Halt- und Fahrtstellung

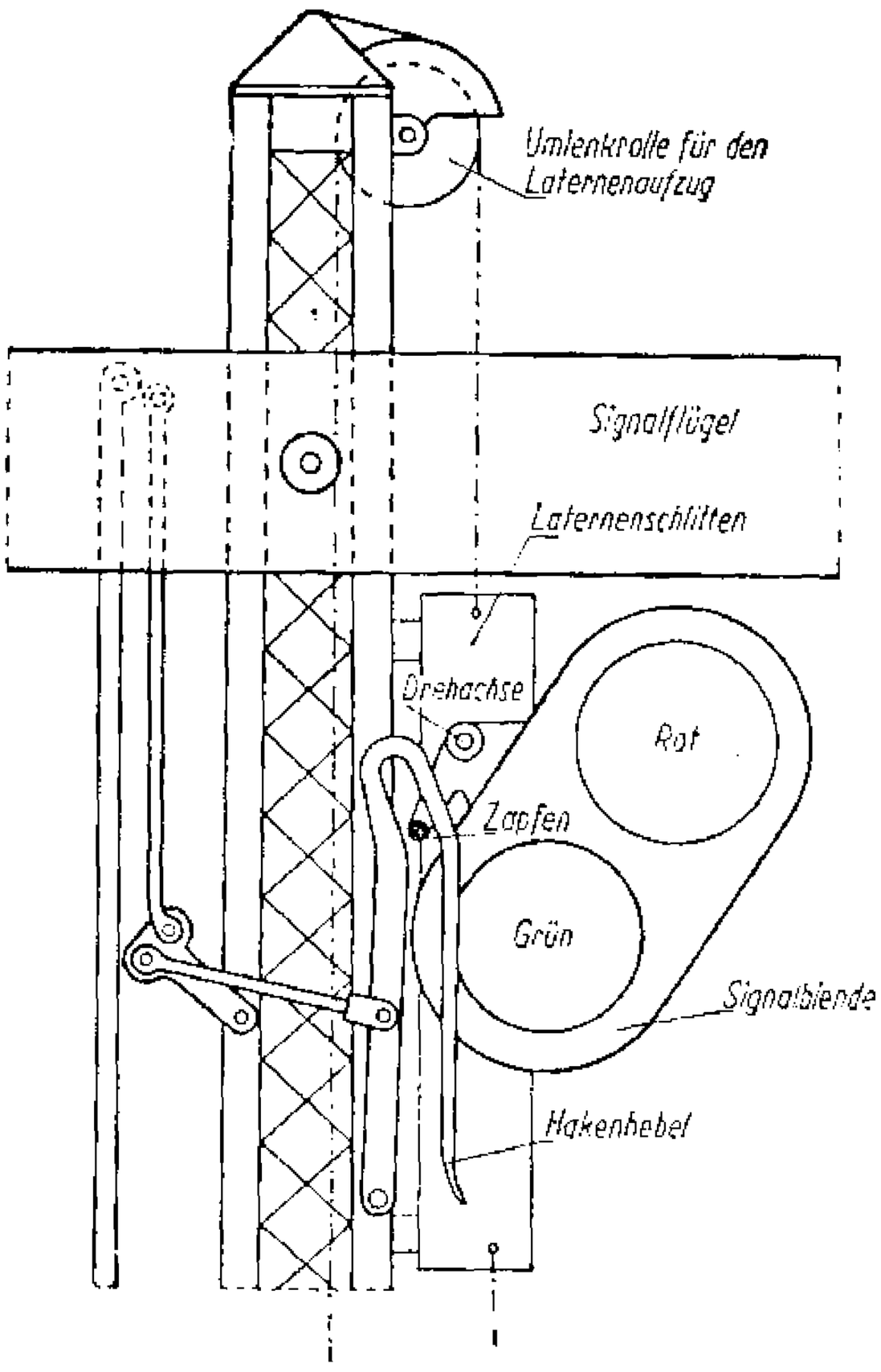


Abb. 107. Vorrichtung zum Bewegen der Signalblenden

Mit dem Laternenschlitten fest verbunden ist das Lager für die Drehachse der Signalblende (Abb. 107), die herablaßbar eingerichtet ist. Durch eine beim Herunterlassen der Laternen sich selbsttätig lösende und bei ihrem Hochziehen selbsttätig eintretende Kuppelung werden die Blenden mit den Signalflügeln verbunden. Diese Kuppelung entsteht dadurch, daß der an der Blende sitzende Zapfen beim Hochziehen der Laterne in den langen Führungsschlitz des Hakenhebels eintritt und nun an der Bewegung des Hakenhebels teilnehmen muß. Der Hakenhebel wird durch den Signalflügel mit Stangen gesteuert. Durch die Bewegung des Hakenhebels drehen sich die Blenden um ihre Drehachse und verändern dadurch das Signallicht. Es ist dafür gesorgt, daß während des Herablassens der Blenden nur rotes Licht erscheinen kann. Signalblenden

Die Blenden und Laternen werden mit einer Kurbel hochgewunden. Zum Ausgleich des Gewichtes der Laternenschlitten und Laternen ist im Innern des Mastes ein Gegengewicht vorhanden, das neuerdings aus Schwerspatbeton angefertigt wird.

Beleuchtet werden die Signale z. Zt. noch vorwiegend mit Petroleum.

Da das Instandhalten, Anzünden und Löschen der Laternen lästig und zeitraubend ist, wird künftig Propangas, das Tag und Nacht brennt, oder elektrisches Licht verwendet.

b) **Signalantriebe**

Je nachdem der Drahtzug am Hauptsignal endet oder über das Hauptsignal hinaus zu einem Vorsignal weiterläuft, erhält das Signal einen E n d antrieb (Abb. 108) oder einen D u r c h g a n g s antrieb (Abb. 110).

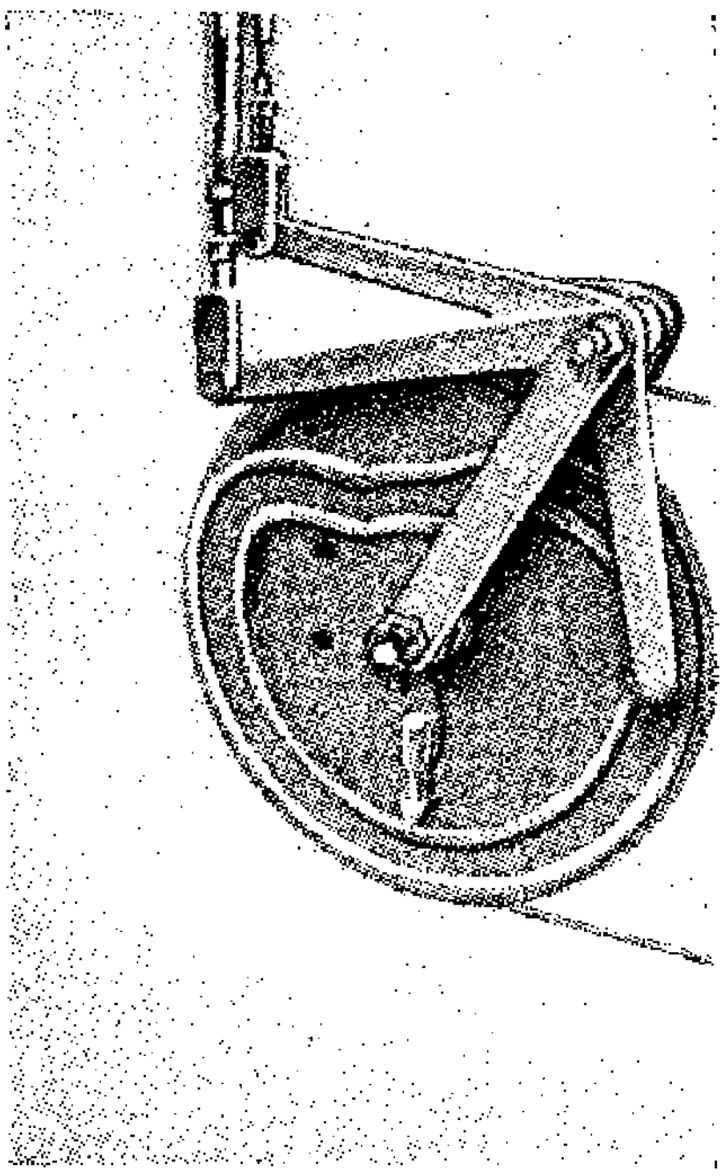


Abb. 108. Endsignalantrieb (Ansicht)

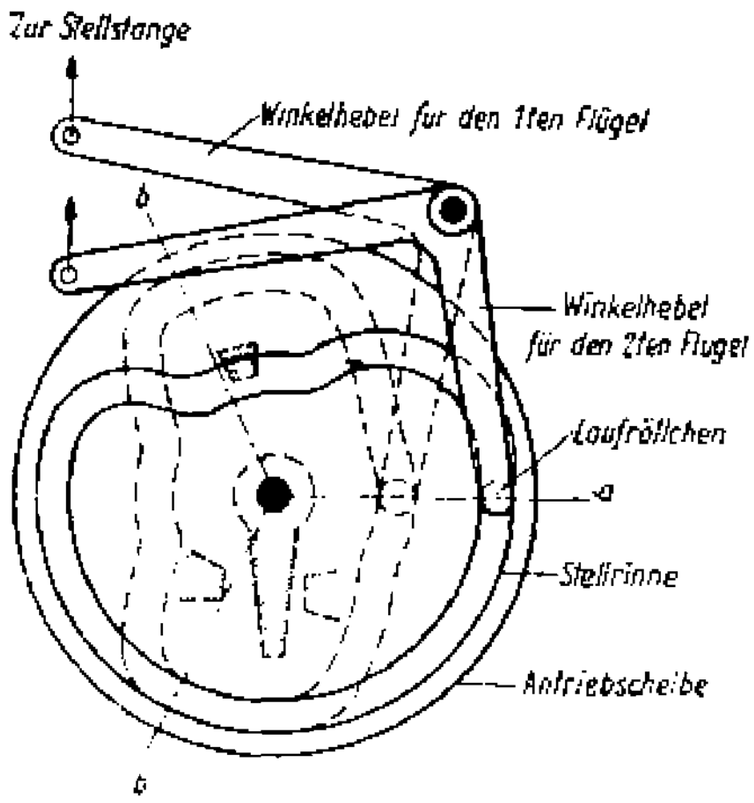


Abb. 109. Endsignalantrieb (Stellrinnen für zweiflügelige Signale)

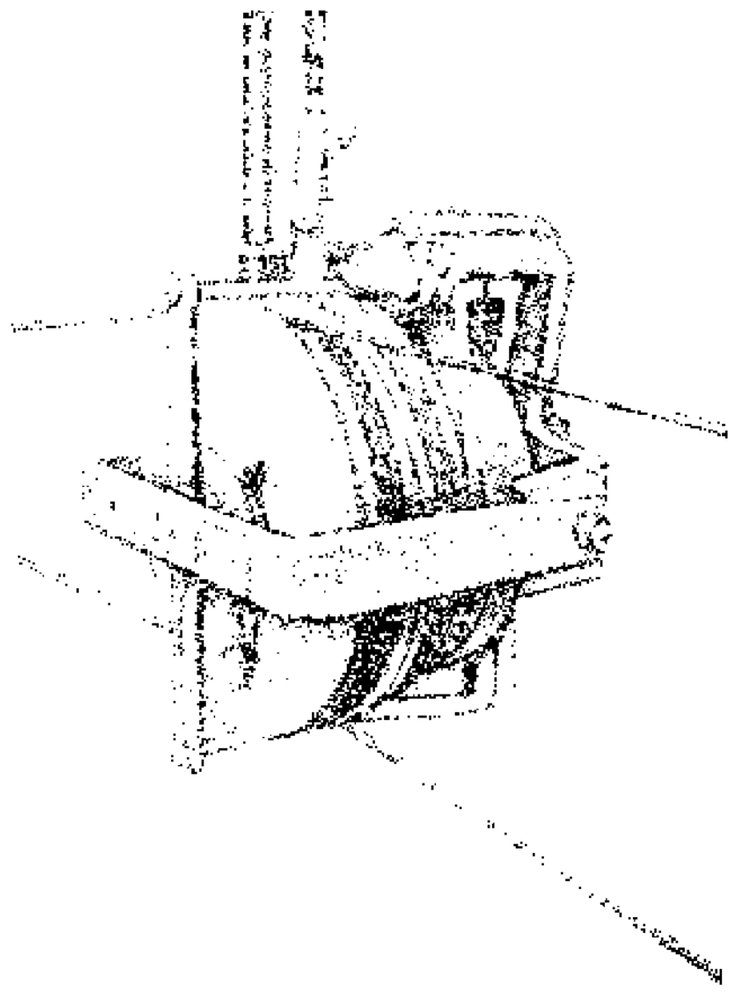


Abb. 110. Durchgangssignalantrieb

Die Endsignalantriebe sind verschieden, je nachdem der Hub der Signalleitung 500 oder 1000 mm beträgt (s. auch Abschnitt VI, 2 Signalwinden). Der Stellweg von 1000 mm ist nur bei besonders langen Leitungen angewandt worden.

Eine Sonderheit bilden ferner die Endantriebe für Ausfahrsignale mit Ruhestellung (s. Abb. 114).

Endsignalantrieb für 500 mm Hub

Über der Antriebscheibe des Endsignalantriebes (Abb. 109) ist drehbar ein Winkelhebel gelagert. Der eine Arm dieses Winkelhebels ist mit der zum Signalflügel führenden Stellstange verbunden, der andere Arm trägt an seinem Ende ein Laufröllchen, das in einer auf der Rückseite der Endrolle befindlichen und daher gestrichelt gezeichneten Stellrinne geführt wird.

Bei zweiflügeligen Signalen ist noch ein zweiter Winkelhebel vorhanden, der in gleicher Weise in die auf der vorderen Seite der Endrolle angebrachten Stellrinne eingreift und mit dem unteren Signalflügel verbunden ist. Wird die Antriebscheibe durch das Umlegen des Signalhebels bewegt, so müssen die Laufröllchen einen durch die Form der Stellrinne vorgeschriebenen Weg nehmen. Das Signal wird auf diese Weise zwangläufig aus der Halt- in die Fahrtstellung und ebenso zwangläufig aus der Fahrt- in die Haltstellung gebracht. Jeder Stellung der Stellrinne entspricht eine bestimmte Flügelstellung. Bei dem in Abb. 109 dargestellten Endantrieb wird der erste Flügel durch den Winkelhebel in Fahrtstellung g e z o g e n, der zweite Flügel g e d r ü c k t. Bei den neueren Antrieben wird die Bewegung durch Ziehen an beiden Stellstangen übertragen. Die Stellrinnen der Antriebscheiben haben eine entsprechende Form.

Endantrieb für 1000 mm Hub

Bei den Endantrieben für 1000 mm Hub, die bei Hauptsignalen die Durchgangsantriebe ersetzen, sind Seilrolle und Antriebscheibe getrennt, und es ist zwischen beide Rollen ein Zahnradgetriebe gelegt, wie aus den Abb. 103 und 104 zu ersehen ist. Die Seilrolle hat zwei Seilrinnen. In der einen endet die von der Bedienungsstelle kommende Stelleitung, und in der anderen beginnt die Vorsignalleitung.

Leitungsbruch

Reißt der Leitungsdraht an irgendeiner Stelle, so müssen durch das herunterfallende Spanngewicht, das an dem heilgebliebenen Draht zieht, die Antriebsrolle und gleichzeitig der Flügel entweder in der Haltstellung festgehalten oder in die Haltstellung gebracht werden. Dies ist bei der Ausbildung der Stellrinne berücksichtigt worden.

Nach Abb. 109 wird zum Signalstellen nur der Weg a—b gebraucht, der übrige Teil der Rinne soll als Reißweg dienen, d. h. bei Drahtbruch die Haltstellung des Signals sicherstellen.

Beim Antrieb Abb. 111 würde es genügen, wenn man die Scheibe mit einem Knaggen versähe, der gegen einen Anschlagnocken an der Lagerplatte stößt. Die Scheibe würde sich dann beim Reißen des Nachlaßdrahtes einmal herumdrehen und den Flügel über die Fahrtstellung auf Halt bringen; risse der Zugdraht, so würde die Antriebscheibe stehenbleiben. Auch in Fahrtstellung würde der Flügel bei Drahtbruch stets in die Haltlage gelangen, indem sich die Scheibe beim Reißen des Zugdrahtes rechts, beim Reißen des Nachlaßdrahtes links herumdreht, bis sie sich festläuft.

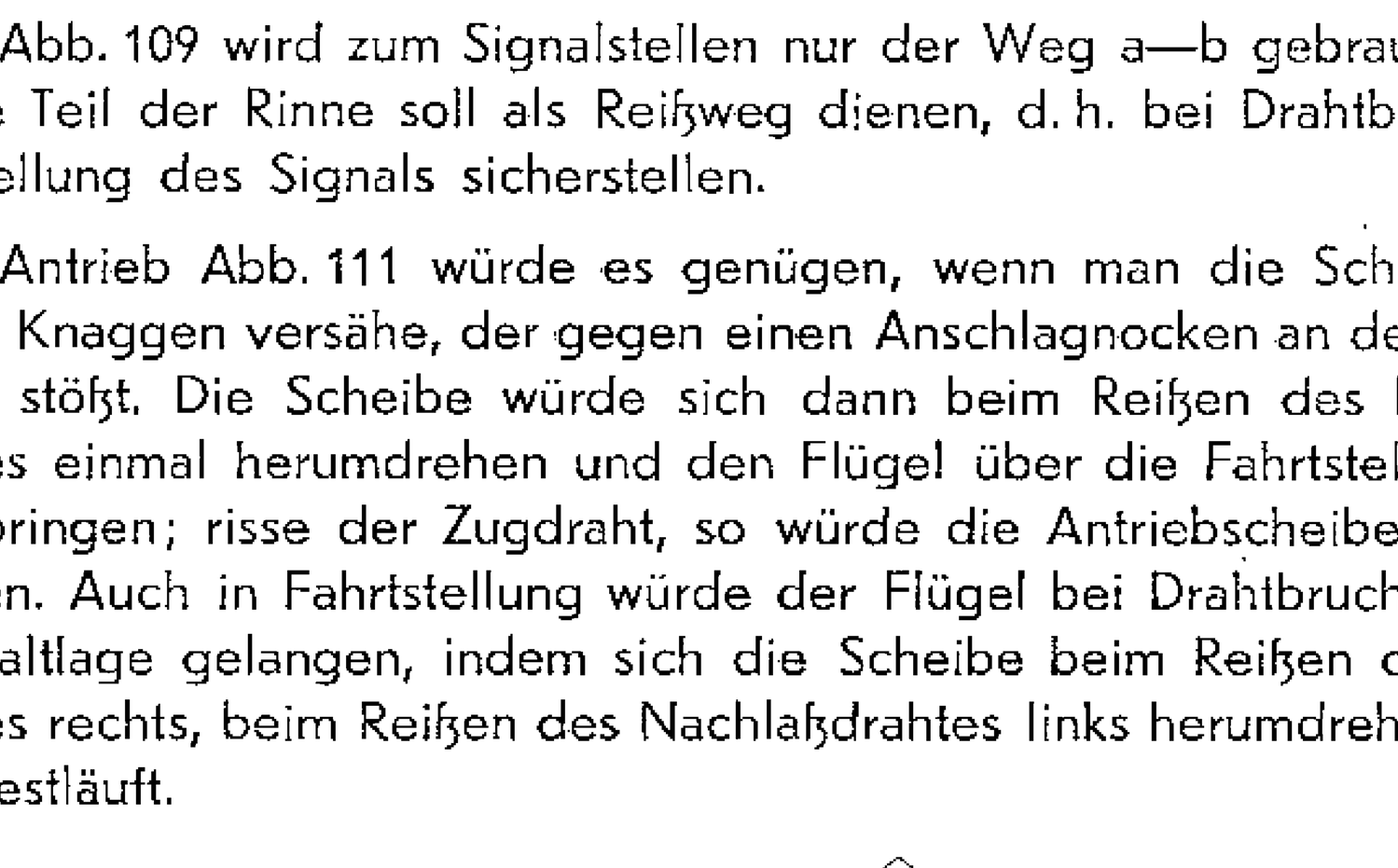


Abb. 111. Zusammenhang zwischen Signalhebel und Signalantrieb

Pendel

Für Endsignalantriebe, die nur einen Flügel haben, käme man also mit einem Knaggen aus, der bei Drahtbruch gegen den Anschlagnocken stößt. Bei den anderen Signalantrieben muß aber, wenn man nicht den Durchmesser der Stellscheibe vergrößern will, zwischen Knaggen und

Anschlagnocken ein Zwischenglied, das P e n d e l , geschaltet werden, denn die Antriebscheibe muß in jeder Drehrichtung mehr als eine halbe Umdrehung machen, bis bei Drahtbruch die Flügel in die Ruhelage gekommen sind (Abb. 112).

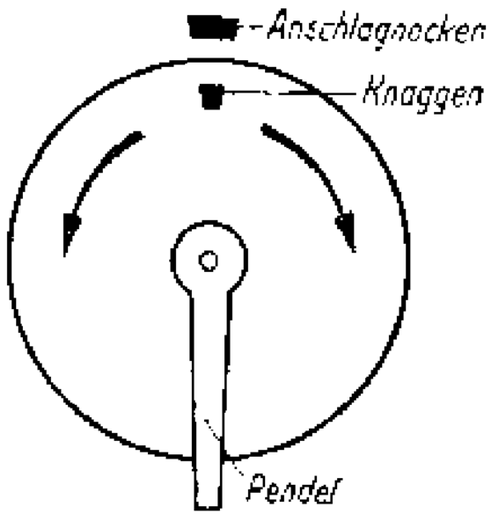


Abb. 112. Antriebscheibe mit einem Pendel und einem Knaggen

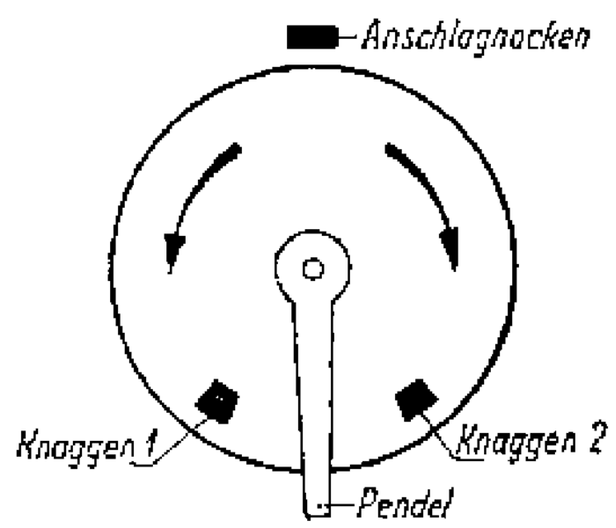


Abb. 113. Antriebscheibe mit einem Pendel und 2 Knaggen

Man könnte das Pendel in den Fällen entbehren, in denen die Antriebscheibe nur e i n e Stellbewegung hat, also nur nach e i n e r Seite umzulaufen braucht, wie z. B. bei Blocksignalen. Der Einheitlichkeit halber und um jedes einflügelige Signal ohne Schwierigkeiten zum zweiflügeligen Signal ergänzen zu können, rüstet man es aber von vornherein mit Pendel aus und richtet es für beiderseitigen Umlauf ein.

Das Pendel ist auch d a n n entbehrlich, wenn man den Stellwinkel auf höchstens 90 ^{0} festsetzt. Die Stellscheibe muß dann aber einen größeren Durchmesser erhalten, den man beim Festsetzen der Einheitsform vermeiden wollte.

Bei anderen Bauarten ist vielfach statt des Pendels eine Antriebscheibe von entsprechend großem Durchmesser vorhanden. Auch kann der Anschlag zur Begrenzung des Reißweges innerhalb der Stellrinne liegen.

Den Drehwinkel der Seilrolle kann man durch Einschaltung von Pendeln beliebig vergrößern. Aus Abb. 112 sieht man, daß der Knaggen fast 180 ^{0} herumläuft, ehe er das Pendel berührt, und daß er nochmals denselben Weg zurücklegt, bis das Pendel an den Anschlagnocken anstößt und die Scheibe sich festläuft. Die Scheibe kann also in jeder Drehrichtung fast einen vollen Umlauf (340 ^{0}) ausführen.

Ordnet man zwei Knaggen an (Abb. 113), so kann man den Umlauf zwischen 240 ^{0} und 340 ^{0} regeln.

Für die Festlaufvorrichtung der Endsignalantriebscheibe, die sich bis zum Festlauf um etwa 280 ^{0} aus der Ruhelage bewegt, reicht, wenn zwei Knaggen vorhanden sind, e i n Pendel aus. Das Pendel läuft sich an dem Anschlagnocken fest.

Die Stellrinnen müssen über die ganze Rundung der Scheibe ausgedehnt und völlig geschlossen sein, damit das Laufröllchen bei Drahtbruch nicht aus der Stellrinne heraustritt.

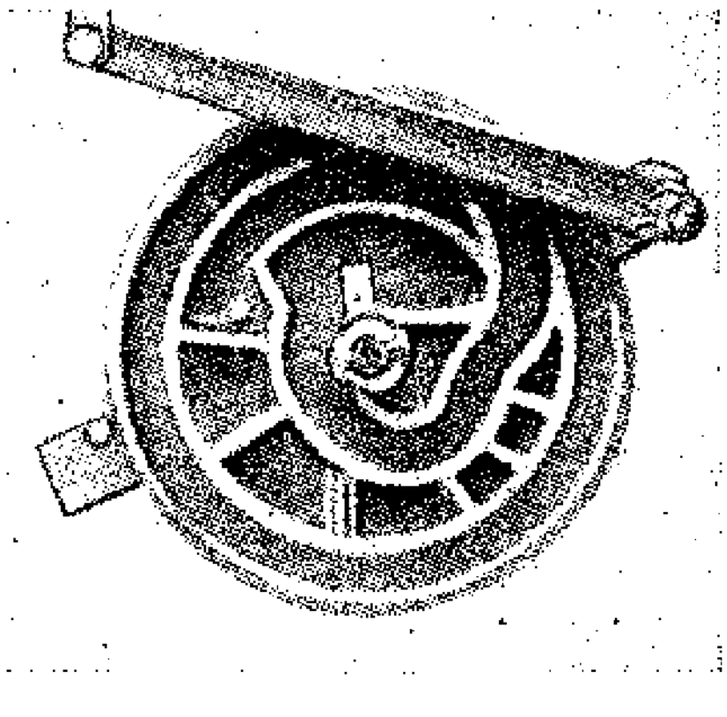


Abb. 114. Antriebscheibe des bayerischen Ausfahrsignals

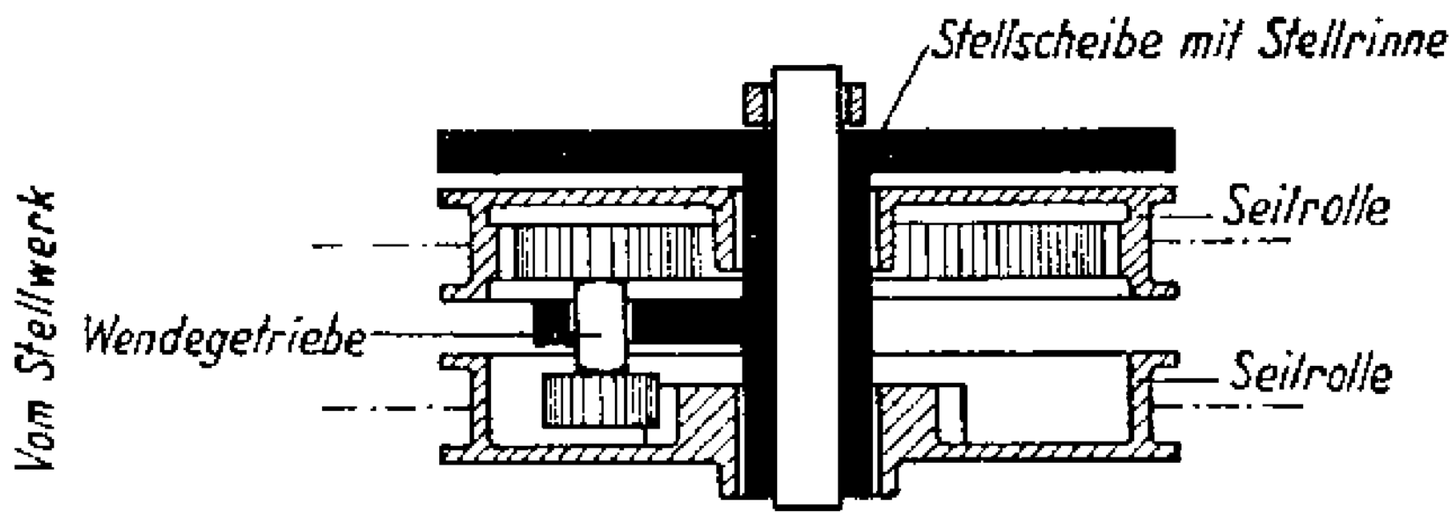


Abb. 115. Wendegetriebe des Durchgangssignalantriebs

Endantrieb für Ausfahrsignale in Ruhestellung

Bei Ausfahrsignalen mit Ruhestellung (in Bayern) erhalten die Endsignalantriebe eine besondere, den 3 Flügelstellungen entsprechende Form (Abb. 114).

Durchgangssignalantrieb

Sollen Haupt- und Vorsignal mit einem Doppeldrahtzug gestellt werden, so erhält das Hauptsignal einen Durchgangsantrieb.

Der Durchgangssignalantrieb (Abb. 110) hat, ebenso wie der Endantrieb, eine Stellscheibe mit Stellrinne, außerdem aber zum gleichen Zweck wie beim Zwischenriegel (S. 71) zwei Seilrollen mit dazwischenliegendem Wendegetriebe, damit die Antriebscheibe nur dann an der Bewegung der Seilrolle teilnimmt, wenn das Signal gestellt werden soll, d. h. wenn die Seilrollen sich im gleichen Sinne drehen.

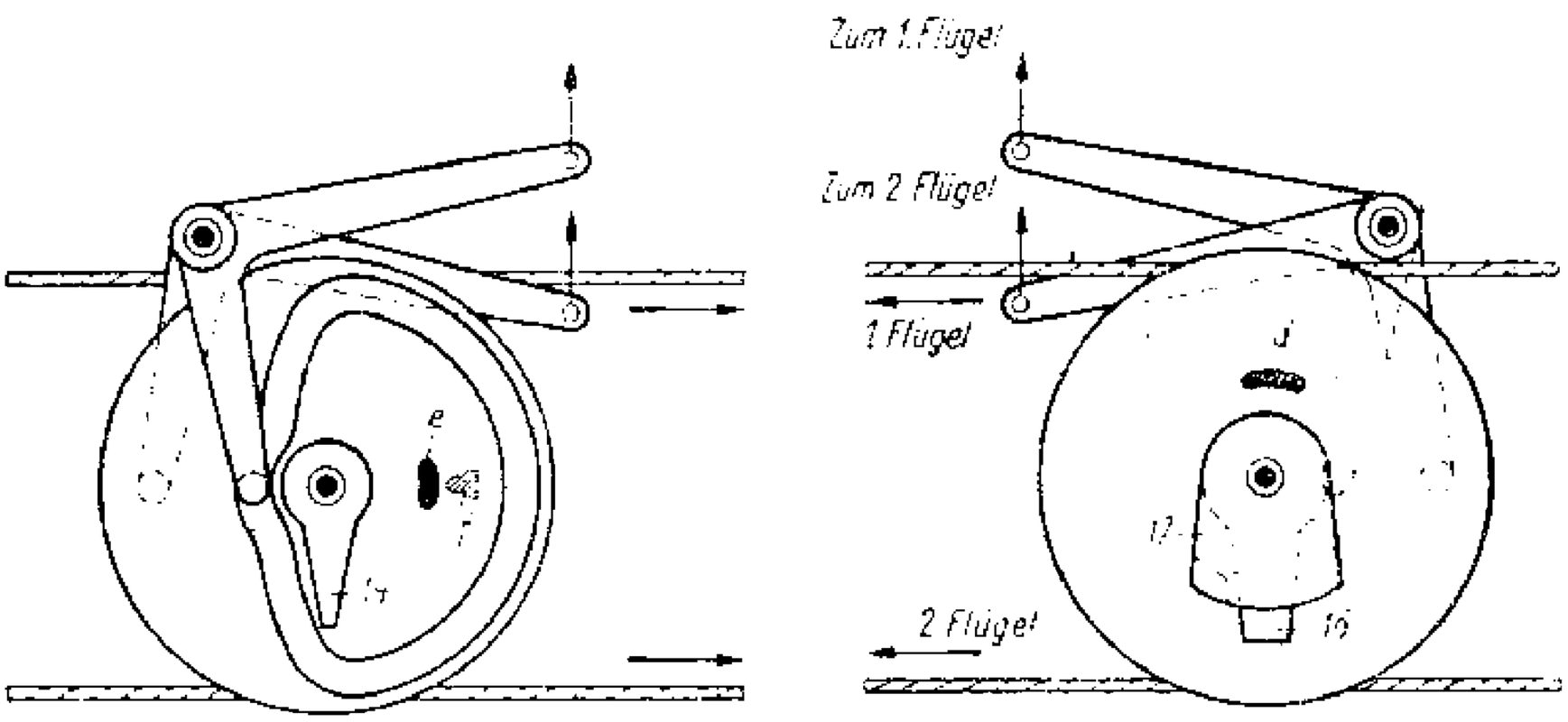
Die Verzögerungseinrichtung des Zwischenriegels ist hier entbehrlich und fehlt daher.

Wird durch Umlegen des Signalhebels für das Einflügelsignal die obere Signalleitung nach dem Stellwerk hin gezogen, so dreht sich die vordere Seilrolle links herum. Der nach dem Vorsignal weiterlaufende und von dort als untere Leitung zum Hauptsignal zurückkommende Leitungsstrang dreht dann die hintere Seilrolle, an der er unten angreift, ebenfalls links herum. Bei dieser Drehung beider Seilrollen in gleichem Sinne wird die Stellscheibe mitgenommen, und der obere Signalflügel in die Fahrstellung gebracht.

Beim Zurücklegen des Hebels bewegen sich die Scheiben umgekehrt, dadurch gelangt der Signalflügel wieder in die Haltlage.

Wird der Signalhebel für das Zweiflügelsignal umgelegt, so wird der untere Leitungsstrang nach dem Stellwerk zu gezogen. Beide Seilrollen und damit auch die Stellscheibe drehen sich rechts herum und bringen beide Flügel in die Fahrtlage.

Bei Wärmeänderungen wird keine Bewegung auf den Antrieb übertragen, da sich die Seilrollen in entgegengesetztem Sinne drehen.



1. Leitungsbruch zwischen Signalhebel und Hauptsignal (Rückseite)

2. Leitungsbruch zwischen Haupt- und Vorsignal (Vorderseite)

Abb. 116. Leitungsbruch beim Durchgangssignalantrieb

Leitungsbruch beim Durchgangssignalantrieb

Bei Leitungsbruch (Abb. 116) sind zwei Fälle zu unterscheiden:

Fall 1: eine Leitung reißt zwischen Signalhebel und Hauptsignal. Dann laufen die beiden Seilrollen unter der Wirkung der fallenden Spanngewichte in gleichem Sinne um und drehen hierbei die Stellscheibe so lange, bis sie durch ihren Nocken e mittels des hinteren Pendels 14 am Knaggen f der Lagerplatte festläuft, wobei die Signalflügel die Haltlage einnehmen und in ihr festgehalten werden. Das Vorsignal gelangt in die Warnstellung.

Fall 2: eine Leitung reißt zwischen Haupt- und Vorsignal. Die beiden Seilrollen des Antriebes drehen sich in entgegengesetztem Sinne und die Stellscheibe steht still, weil, wie bei der Ausgleichsbewegung, die beiden heilgebliebenen Leitungsstränge zum Stellwerk hingezogen werden. Bricht die Leitung, so nimmt zunächst der an der vorderen Seilrolle sitzende Nocken d das Pendel 16 mit. Dann erst läuft sich die Seilrolle an dem Anschlagstück 17, das mit der Stellscheibe verbunden ist, fest. Aus dem Durchgangsantrieb ist auf diese Weise ein Endantrieb geworden, denn beide Seilrollen hängen jetzt mit der Stellscheibe fest zusammen, als wären sie aus einem Stück.

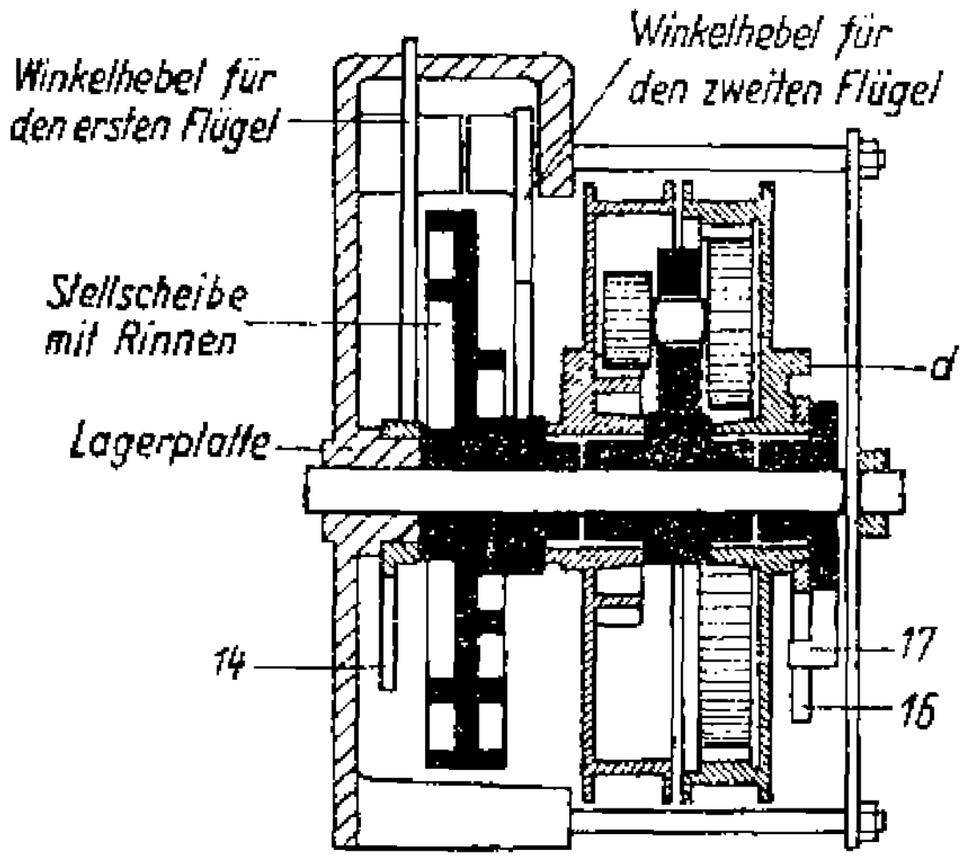


Abb. 117. Durchgangssignalantrieb (Schnitt)

Die Stellscheiben der Durchgangssignalantriebe sind kleiner als die der Endantriebe. Da aber die Stellwege bei beiden gleich sein müssen, ergeben sich größere Umlaufwinkel. Außerdem sind die Reißbedingungen anders. Die Folge dieser Abweichungen ist eine veränderte Form der Stellrinnen.

Die Lichtsignale bestehen aus einem Mast aus I-Profil und dem Signalschirm, der in Augenhöhe des Lokführers am Mast befestigt ist. Auf dem Signalschirm sind die einzelnen Signallaternen befestigt. Die Anwendung der Lichtsignale bringt eine einfachere, klarere und eindeutigere Signalgebung. Die Signalbilder sind sowohl bei Tag als auch bei Nacht die gleichen. Durch Verwendung von Optiken ist die Lichtstärke so groß, daß die Signale auf größte Entfernungen (etwa 1000 m) erkennbar sind. Bei Nacht kann die Spannung herabgesetzt werden. Als Lampen werden Zweifaden-Spezialglühlampen verwendet. Ein Verlöschen der Signale wird hierdurch ausgeschlossen, da nach Verlöschen des einen Fadens sofort der 2. eingeschaltet wird. Das Verlöschen des Fadens wird dem Stellwerkswärter angezeigt, sodaß diese Lampe schnellstens durch eine neue ausgetauscht werden kann.

5. Vorsignale und ihre Antriebe

a) Vorsignale

Das Vorsignal steht in Abhängigkeit von dem zugehörigen Hauptsignal und kündet dessen Halt- oder Fahrtstellung an. Soweit es die örtlichen Verhältnisse zulassen — und das wird bei den Vorsignalen auf freier Strecke rechts neben den Gleisen meist der Fall sein — wird die Regelbauart gewählt, bei der die Vorsignale in Augenhöhe des Lokomotivführers an einem Mast angebracht sind (Abb. 118 und 119). Zwischen

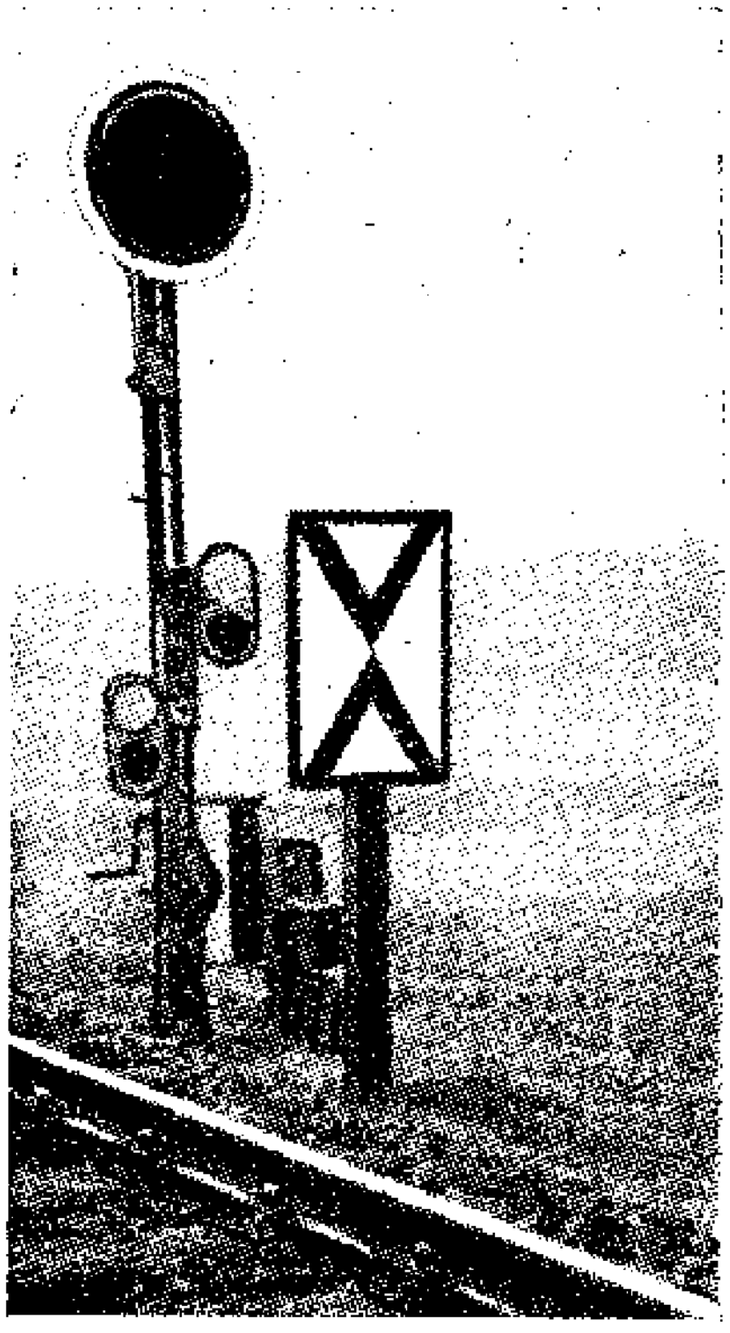
den Gleisen verwendet man bei geringem Gleisabstand Schmalmaste, die außerdem höher sind, damit die Vorsignale nicht in das Lichtraumprofil hineinragen. Ist auch für einen Schmalmast kein Raum, so werden die Vorsignale an einer Brücke oder einem Ausleger hängend angeordnet. Die schwarz-weiß geränderte gelbe Vorsignalscheibe am Kopfe des Mastes ist um eine waagerechte Achse drehbar. Die Signalstange greift unmittelbar an der Scheibe oberhalb des Drehpunktes an.

Der Blendenantrieb ist durch eine Verbindungsstange, die ihre Bewegungen auf einen Hakenhebel überträgt, mit der Signalscheibe gekuppelt.

Vorsignal mit Zusatzflügel

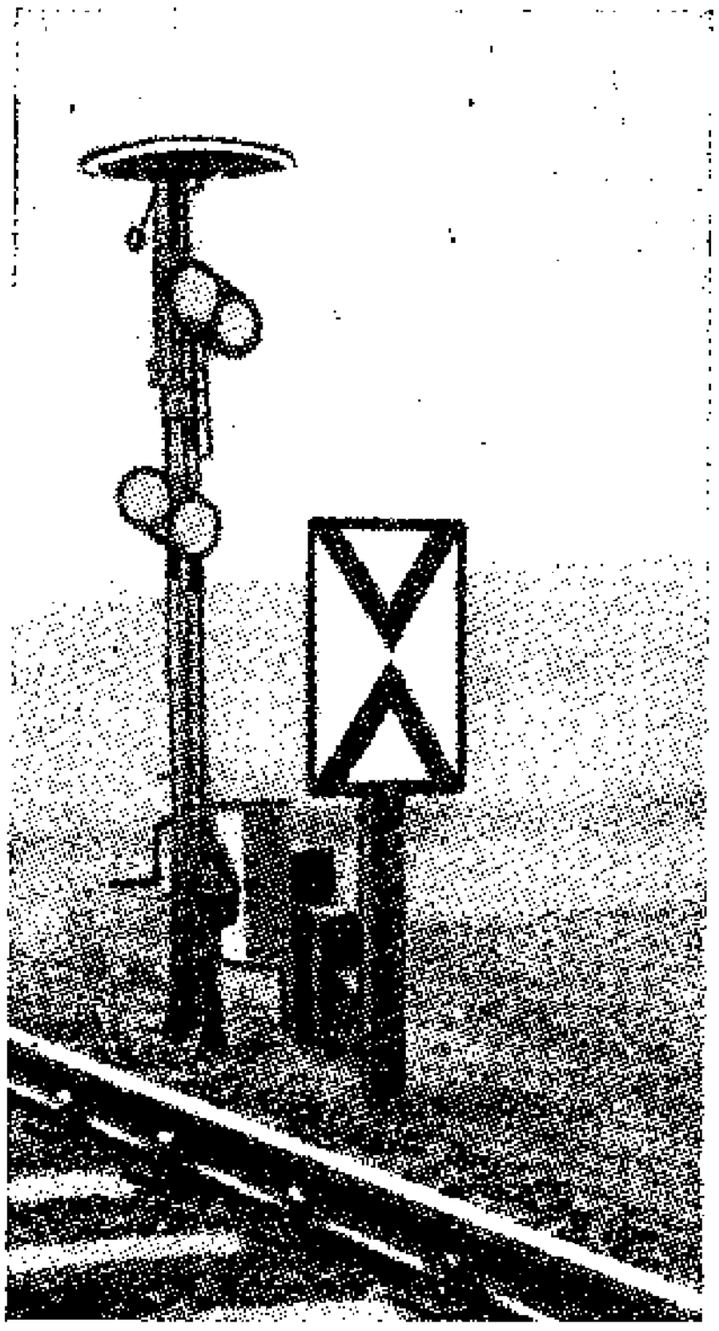
Die Signalblenden sind durch eine Stange so miteinander verbunden, daß sie sich gleichzeitig, aber entgegengesetzt, bewegen.

Das im vorstehenden beschriebene Vorsignal kündigt nur „Halt" oder „Fahrt frei" an, der Lokomotivführer erfährt also nicht, ob er ein ein- oder zweiflügeliges Hauptsignal zu erwarten hat. Um diesem Mangel abzuhelfen, änderte man — zunächst nur für wichtige Schnellzugstrecken — die zu zweiflügeligen Hauptsignalen gehörenden Vorsignale ab und ergänzte sie durch einen Zusatzflügel so, daß den Zügen nicht nur bei Haltstellung des Hauptsignals, sondern auch bei der Stellung „Fahrt frei mit Geschwindigkeitsbeschränkung" eine Warnung erteilt wird (Vorsignal mit drei Begriffen).



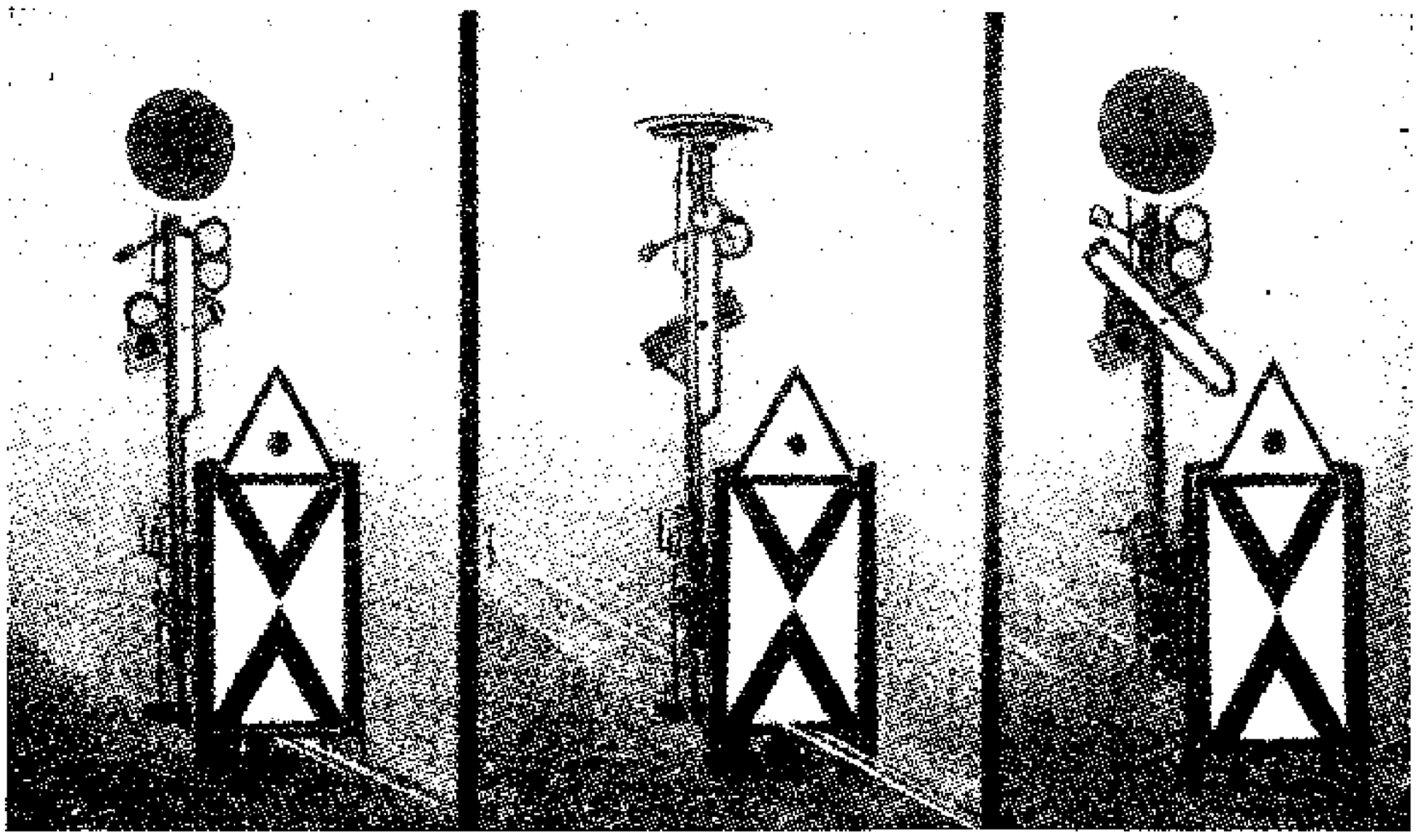
Am Hauptsignal ist Halt zu erwarten

Abb. 118. Vorsignal in Warnstellung (Blenden herabgelassen)



Am Hauptsignal sind ein oder zwei Flügel in Fahrtstellung zu erwarten

Abb. 119. Vorsignal in der freie Fahrt anzeigenden Stellung



Am Hauptsignal ist Halt zu erwarten

Am Hauptsignal ist ein Flügel in Fahrtstellung zu erwarten

Am Hauptsignal sind zwei Flügel in Fahrtstellung zu erwarten

Abb. 120. Vorsignal mit Zusatzflügel bei Tag

Die Abb. 120 zeigt das bisherige Vorsignal mit Zusatzflügel in seinen 3 Stellungen bei Tage.

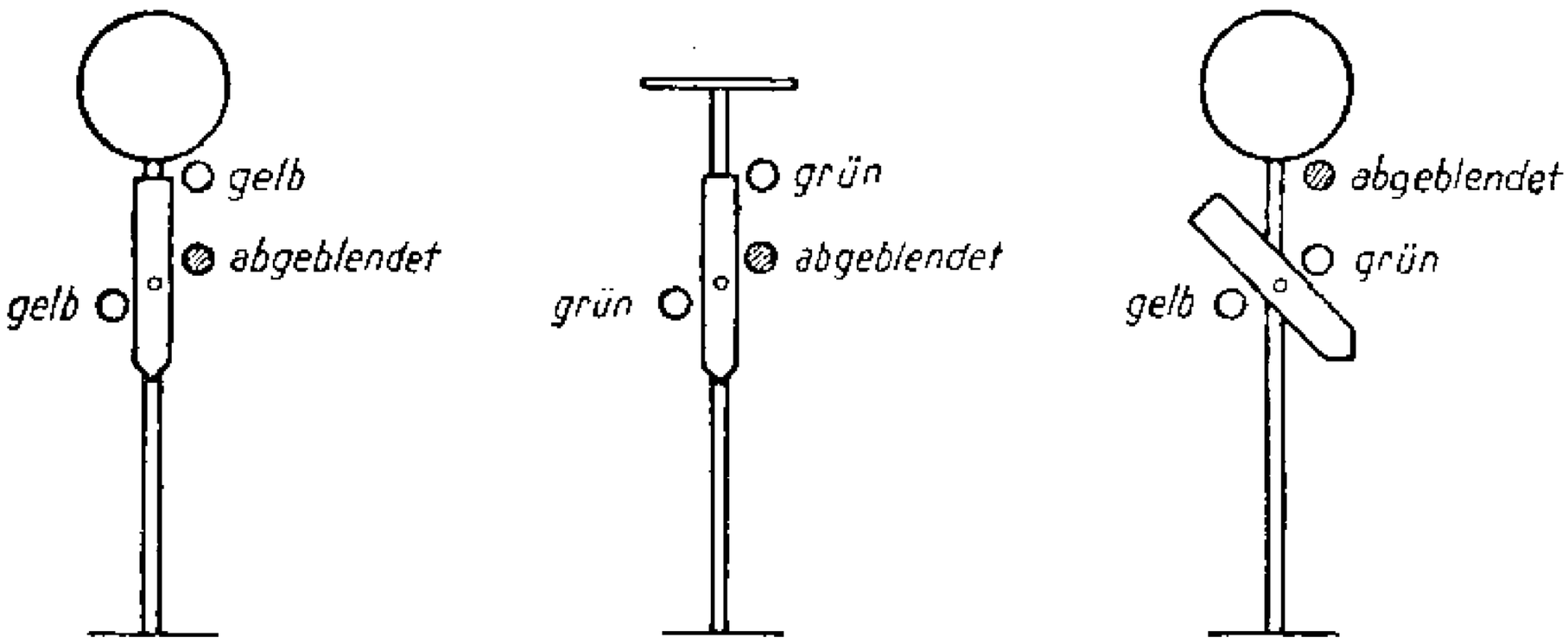


Abb. 121. Vorsignal mit Zusatzflügel bei Dunkelheit

Die Abb. 121 zeigt schematisch das künftige Vorsignal mit Zusatzflügel in seinen 3 Stellungen bei Dunkelheit. Ihr 3. Lichtpunkt wird vermieden. Es erscheinen beim Vz 3 auch nur 2 Lichtpunkte.

Zwei Ausführungen sind in Betrieb:

a) Dreibegriffvorsignal mit Spiegelkasten. Hierbei wird das obere rechte Gelblicht abgeblendet (Abb. 121);
b) Dreibegriffvorsignal ohne Spiegelkasten mit zwei Lichtpunkten.

Bei Vorsignalen, die an einer Brücke oder an einem Ausleger hängend angeordnet werden, erscheint der Flügel nicht unter, sondern über der Scheibe.

b) **Vorsignalantriebe**

Die Vorsignalantriebe haben dieselbe Aufgabe zu erfüllen wie die Endantriebe der Hauptsignale, sie tun es mit denselben Mitteln, nämlich der Stellscheibe mit Stellrinne und dem von der Stellrinne gesteuerten Antriebshebel.

Wird das Vorsignal mit einem besonderen Hebel gestellt, so erhält es einen Antrieb, der sich von dem Endantrieb des einflügeligen Hauptsignals nicht unterscheidet. Werden dagegen Haupt- und Vorsignal mit demselben Drahtzug gestellt, so muß der Vorsignalantrieb (Abb. 123) wegen der Vorgänge, die sich bei Leitungsbruch am Hauptsignal abspielen, einen längeren Reißweg erhalten als der gewöhnliche Endantrieb. Dasselbe gilt für Vorsignale mit einem Stellweg von 1000 mm. Auch hier muß der Vorsignalantrieb dem längeren Stell- und Reißweg angepaßt sein.

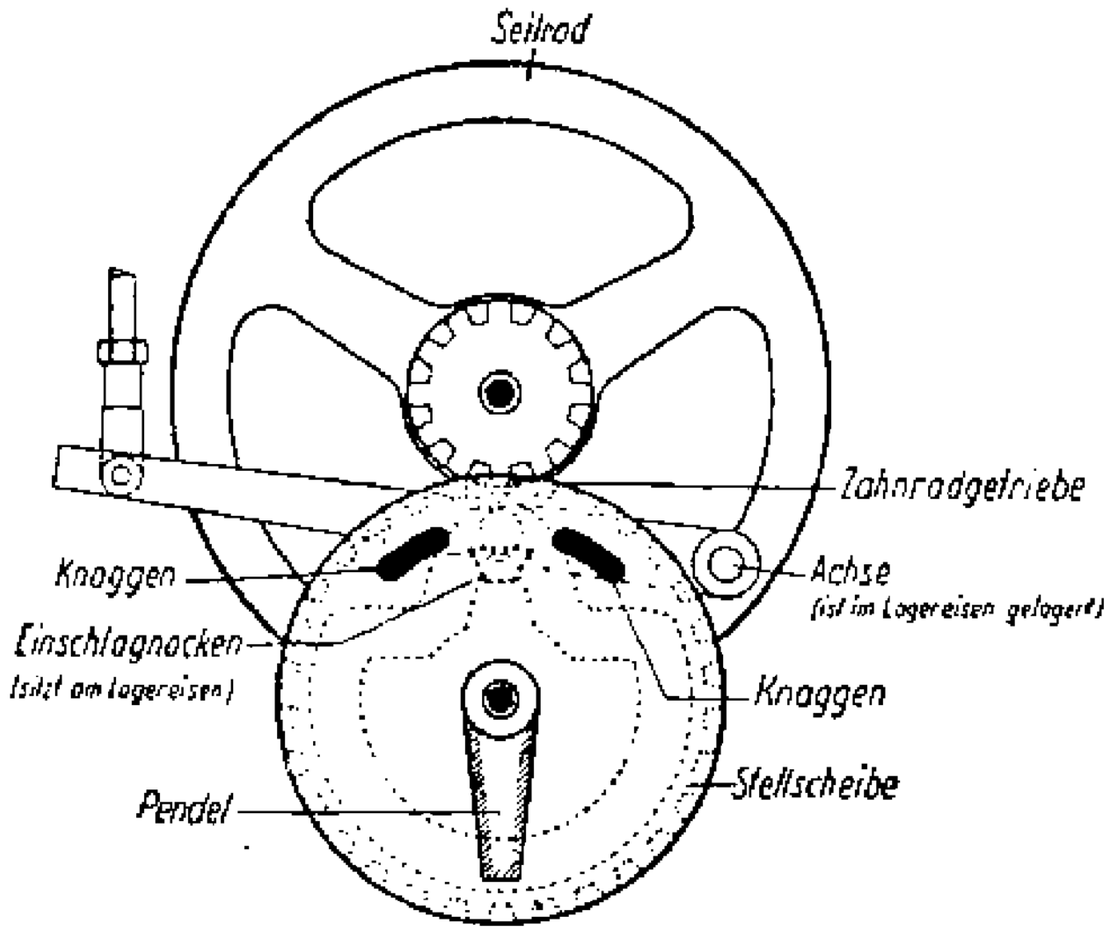


Abb. 122. Vorsignalantrieb

Das Seilrad ist von der Stellscheibe durch ein vorgeschaltetes Zahnradgetriebe getrennt, damit der nötige Reißweg entsteht: die Seilrolle dreht sich m e h r m a l s herum, ehe die Stellscheibe e i n m a l umläuft. Die Scheibe läuft bei Drahtbruch durch einen der Knaggen und den am Lager sitzenden Anschlagnocken mit dem Pendel fest.

Die Einzelheiten des Vorsignalantriebes sind denen am Hauptsignal so ähnlich, daß sie keiner besonderen Erörterung bedürfen.

Beim „Vorsignal mit Zusatzflügel" muß außer der Signalscheibe noch der Flügel bewegt werden. Die Antriebscheibe erhält deshalb auf jeder Seite eine Stellrinne, von denen die eine bei der einen Drehrichtung der Antriebscheibe zur Bewegung der Signalscheibe, und die andere bei der andern Drehrichtung zur Bewegung des Flügels dient. Vorsignal mit Zusatzflügel

Die Merktafeln der Vorsignale mit Zusatzflügel werden durch ein aufgesetztes Dreieck mit einem Punkt ergänzt (s. Abb. 120).

6. Gleissperrsignale, Abdrücksignale usw.

Das Gleissperrsignal — Signal Ve 3/Ve 4 — dient zur Sperrung eines Gleises auf Bahnhöfen, d. h. daß Fahrten über das Signal hinaus verboten sind. Signal Ve 4 stellt keinen Fahrtauftrag dar. Das Gleissperrsignal besteht aus einer Kastenlaterne, die am oberen Ende eines Mastes unverstellbar angebracht ist — siehe Abb. 123 — und zeigt in der Stellung „Fahrt verboten" (Ve 3) einen schwarzen waagerechten Balken auf runder weißer Scheibe. Wenn die Sperrung des Gleises aufgehoben ist (Ve 4), steht der Balken rechts steigend unter 45 °. Der Balken wird durch eine Stellstange bewegt, die vom Antrieb gesteuert wird und auf der Rückseite des Mastes liegt. Von rückwärts sieht man bei Signal Ve 3a zwei mattweiße Sternlichter waagerecht nebeneinander, bei Signal Ve 4a ein mattweißes Sternlicht. Neuerdings werden die Gleissperrsignale ebenfalls als Lichtsignale ausgebildet. Bei Dunkelheit werden die weiße Scheibe und die weißen Punkte durch eine Sturmlaterne beleuchtet, die in den Laternenkasten eingesetzt wird. Zum Herunterholen der Laterne ist ein Laternenaufzug vorgesehen.

Vielfach wird das Gleissperrsignal mit einem Wartezeichen und häufig außerdem mit einem Vorrücksignal verbunden.

Das Signal für zurückkehrende Schiebelokomotiven und Sperrfahrten Ts 2/Ts 3 — siehe Abb. 124 — ist ortsfest und verstellbar; es steht in der Fahrrichtung zurückkehrender Schiebelokomotiven oder Sperrfahrten stets links.

Das Signal besteht aus einer Kastenlaterne, die ein auf der Spitze stehendes weißes Quadrat zeigt, wenn die Einfahrt der zurückkehrenden Schiebelokomotive usw. in den Bahnhof verboten ist (Ts 2). Bei Fahrterlaubnis zeigt das Signal auf dem weißen Quadrat einen schräg nach rechts steigenden schwarzen Balken (Ts 3). Signal Ts 2 zeigt nach hinten zwei mattweiße Sternlichter, waagerecht nebeneinander, Signal Ts 3 zwei schräg nach rechts steigende mattweiße Sternlichter.

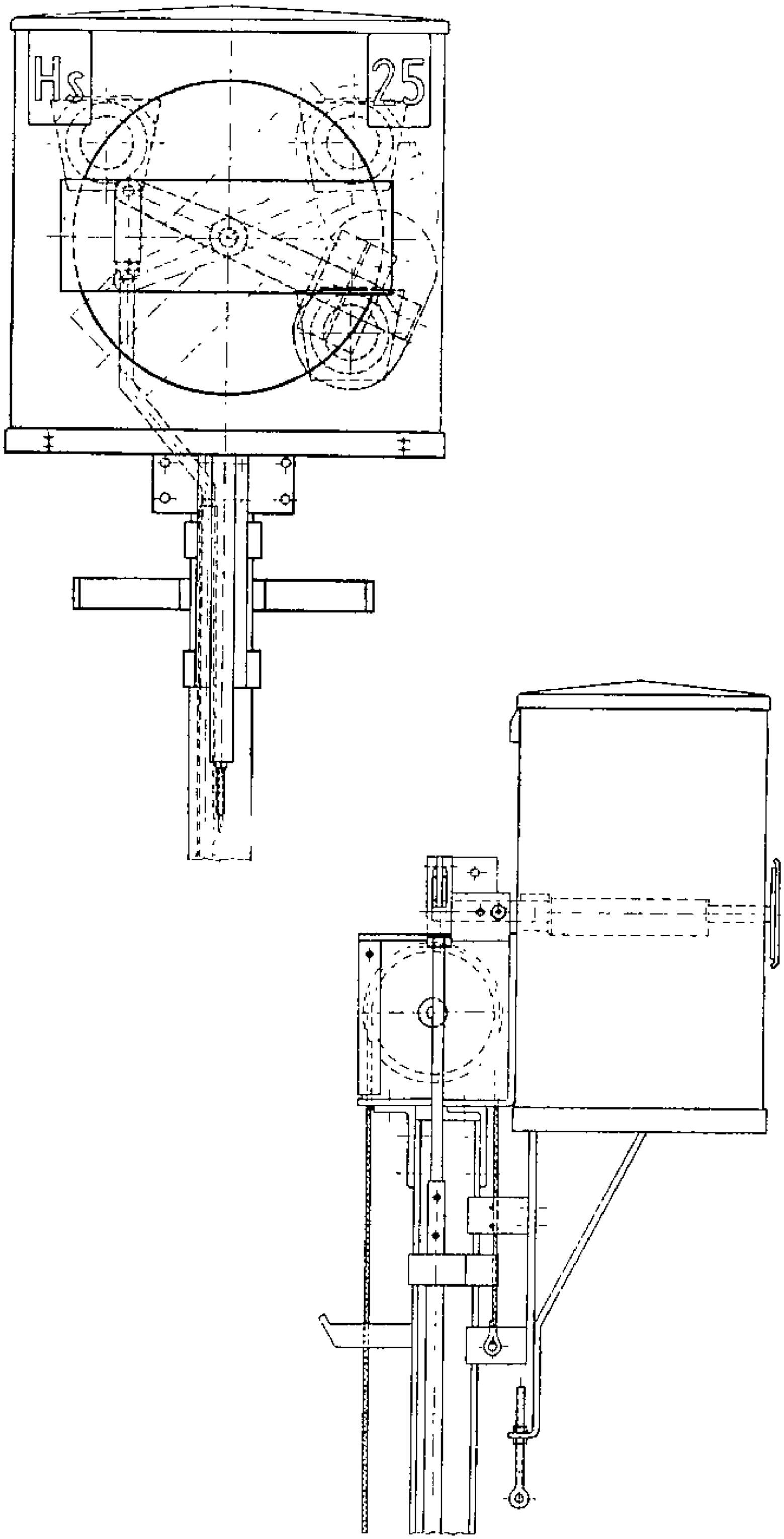


Abb. 123. Gleissperrsignal (Ve 3)

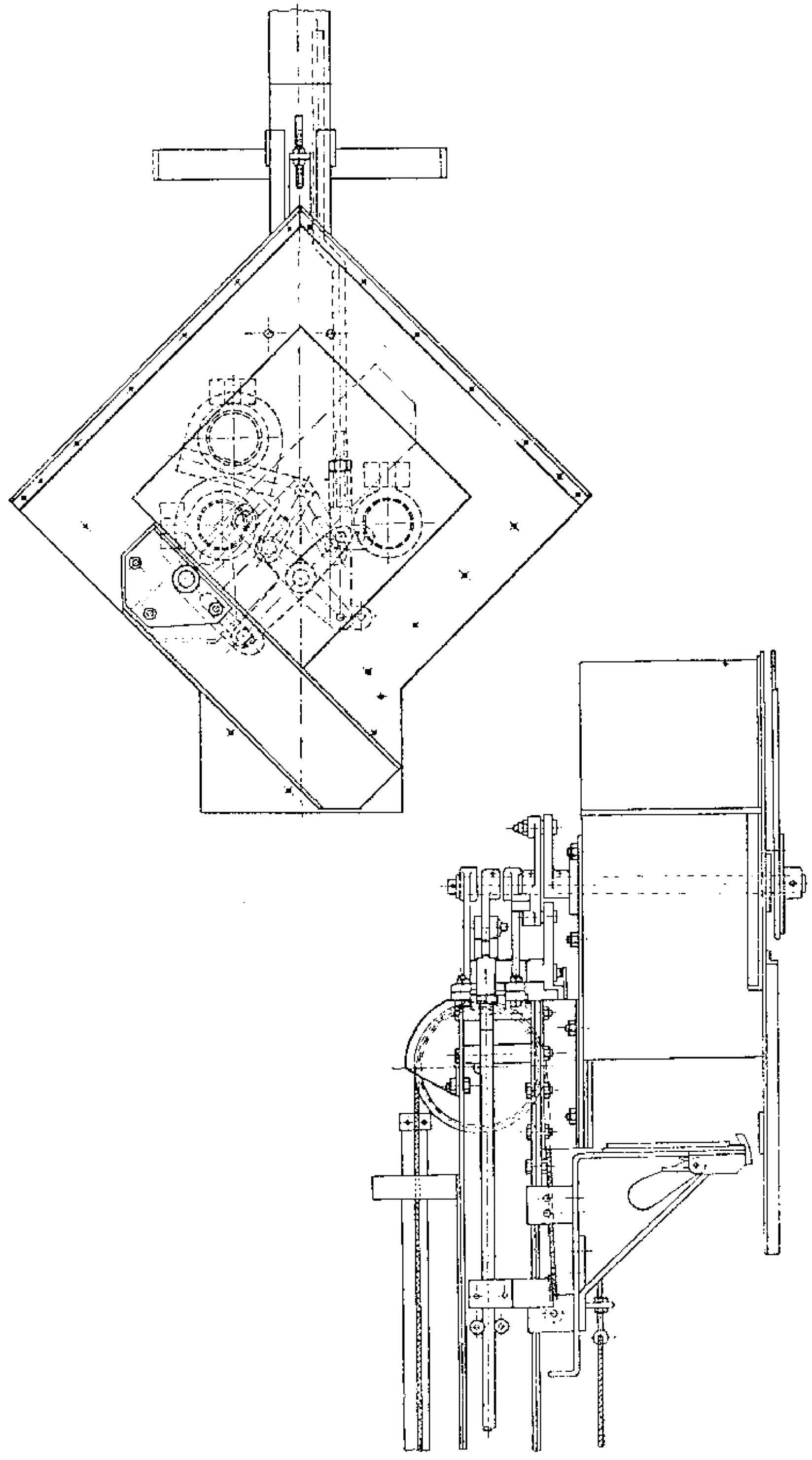


Abb. 124. Sperrfahrtensignal (Ts 2/3)

Der Balken verschwindet in der Grundstellung in der schwarzen Umrahmung des weißen Quadrats. Er wird vom Antrieb aus durch die Stellstange bewegt zugleich mit der Blende, die eines der Rücklichter verdeckt.

Antriebe der Gleissperrsignale, Signale für Schiebelok

Zum Antrieb des Gleissperrsignals und des Signals für Schiebelok verwendet man den Endsignalantrieb und als Stellhebel den Signalhebel für einflügelige Signale.

Deckungsscheiben und Deckungsvorscheiben

Wird eine Deckungsscheibe oder Deckungsvorscheibe ferngestellt, so erhält sie einen Endsignalantrieb.

Antrieb des Abdrücksignals

Für das nur zum Rangieren dienende Abdrücksignal (Abb. 125) genügt bei der kurzen Leitung eine Antriebsscheibe ohne Stellrinne. Die nach einem Kreisbogen gekrümmten Signalbalken sind durch die Stellstange mit der Antriebsscheibe unmittelbar verbunden. Entsprechend den Signalen „Halt", „Langsam abdrücken" und „Mäßig schnell abdrücken" nehmen sie drei Stellungen ein: „waagerecht", „unter 45 ° geneigt" und „senkrecht".

Die Antriebsscheibe hat einen Nocken, der an ferngestellten Abdrücksignalen bei Drahtbruch den Festlauf der Antriebsscheibe an dem am Mast sitzenden Reißanschlag bewirkt und damit das Abdrücksignal in Haltstellung bringt.

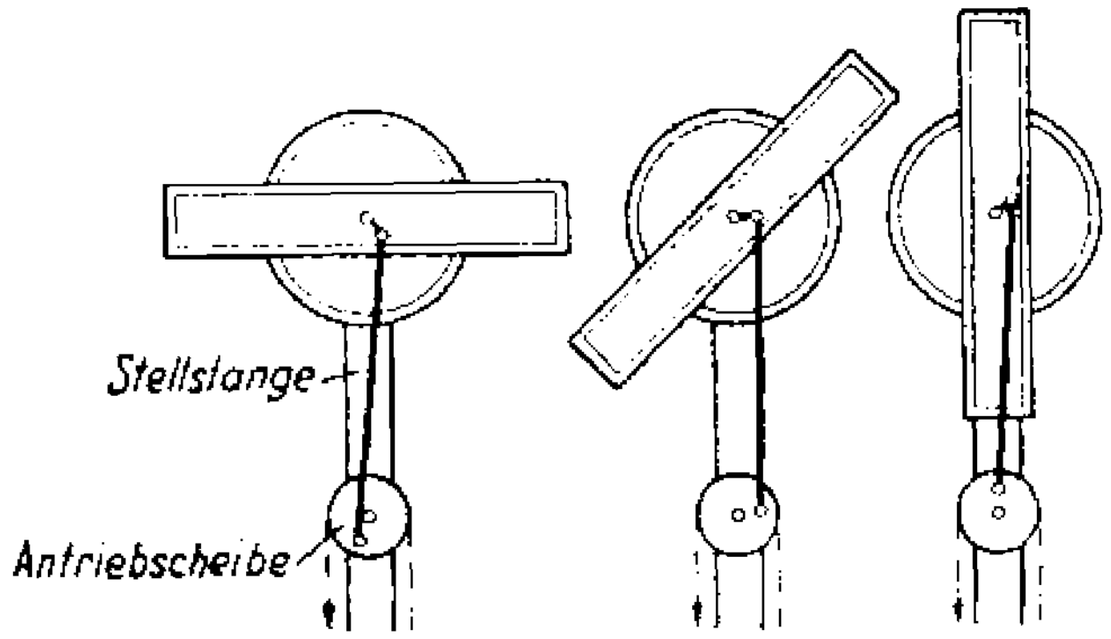


Abb. 125. Antrieb des Abdrücksignals

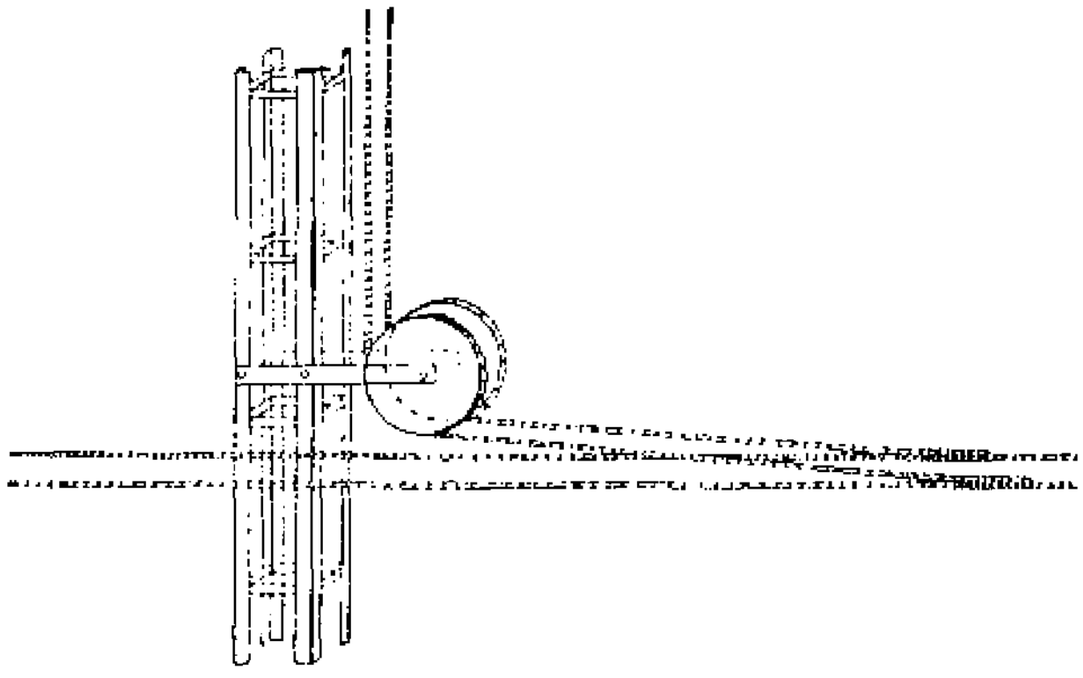


Abb. 125a. Abzweigung der Leitungen, wenn mehrere Abdrücksignale vorhanden sind

Bei örtlich bedienten Abdrücksignalen fällt der Reißanschlag weg, da hier kein Spannwerk nötig ist. Als Stellvorrichtung dient eine Kurbel.

Neuerdings werden die Abdrücksignale nur als Lichttagessignale ausgeführt. Die 3 Stellungen des Abdrücksignals werden durch 3 Reihen von je 5 Lichtpunkten dargestellt, die in waagerechter, schräg nach rechts aufwärtssteigender oder senkrechter Linie auf einem schwarzgestrichenen Blechschirm angeordnet sind. Jeder Lichtpunkt wird durch eine Lichttagessignal-Laterne gebildet, die mit weißem Licht leuchtet.

Sind Wiederholungssignale erforderlich und sollen sie ausnahmsweise nicht als Lichtsignale ausgebildet, sondern mechanisch gestellt werden, so führt man beide Stränge der Stellleitung bis zu den Wiederholungssignalen durch. Die zum ersten Ablaufsignal führenden Stränge werden von den durchgehenden Strängen nach Abb. 125a abgezweigt.

7. Hebel für Weichen und Gleissperren

a) **Drahtzughebel**

Der Weichenhebel für Drahtzugleitung stimmt mit dem einfachen Riegelhebel (Seite 56) genau überein.

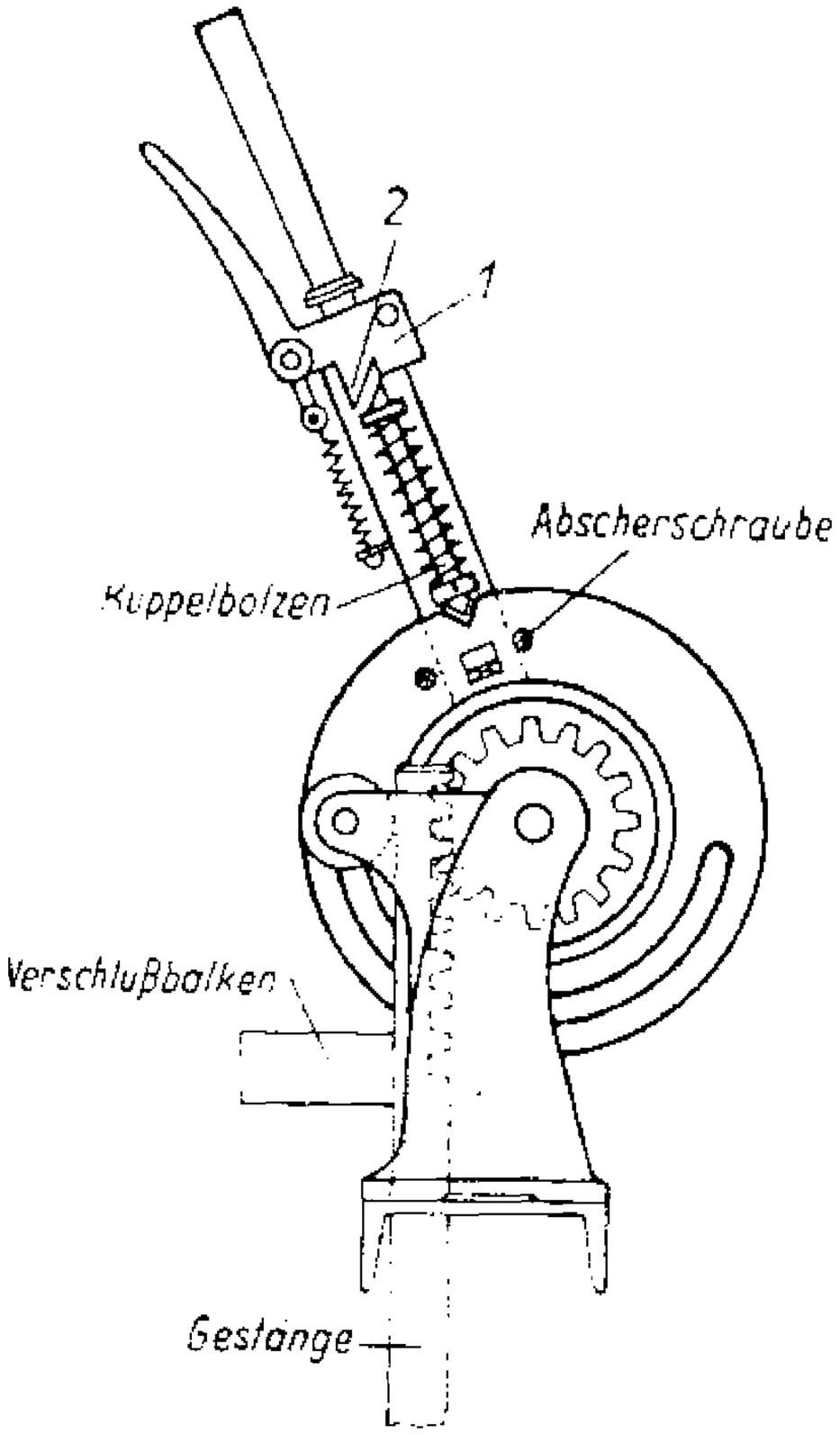


Abb. 126. Gestängehebel für Stellwerke Bauart Bruchsal

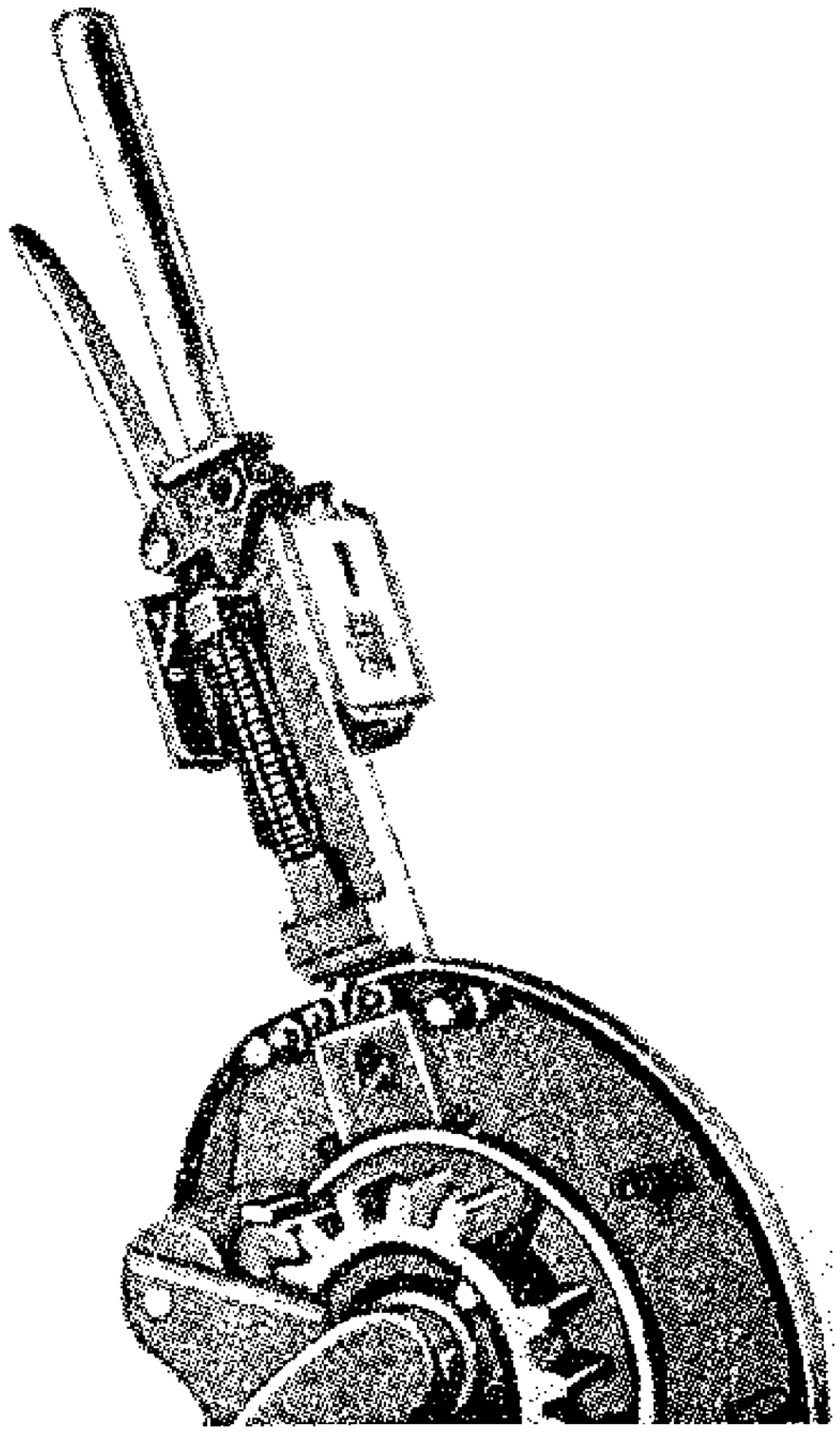


Abb. 127. Gestängehebel (Seitenansicht)

Zwar tritt beim Weichenhebel die Bedingung hinzu, daß er beim Auffahren einer Weiche ausscheren oder — bei eingestellter Fahrstraße — anscheren und das Störungszeichen erscheinen muß. Trotzdem können Weichen- und Riegelhebel gleich sein, weil durch das Auffahren der Weiche dieselbe Wirkung auf den Stellhebel ausgeübt wird wie beim Leitungsbruch.

Der Weichenhebel wird in unveränderter Form auch zum Fernstellen von Gleissperren benutzt.

b) **Gestängehebel**

Von den Hebeln zum Stellen der Weichen mit Gestänge sollen die der neueren Bauart Bruchsal beschrieben werden (Abb. 126 und 127). Auf der Drehachse des Hebels sitzt frei drehbar das Zahnrad mit der angegossenen Kurvenscheibe. Das Zahnrad greift in die Zahnstange des Gestänges ein, die durch Röllchen geführt ist. Das Zahnrad ist mit dem Stellhebel durch einen Bolzen gekuppelt, dessen keilförmiges Ende durch eine Feder in einen Ausschnitt der Zahnradscheibe gedrückt wird. Beim Andrücken der Handfalle legt sich ihr Ansatz 1 über das obere Ende des Kuppelbolzens und verhindert dessen Anheben während des Umstellens. Wird die Weiche aufgefahren, so wird durch das Verdrehen

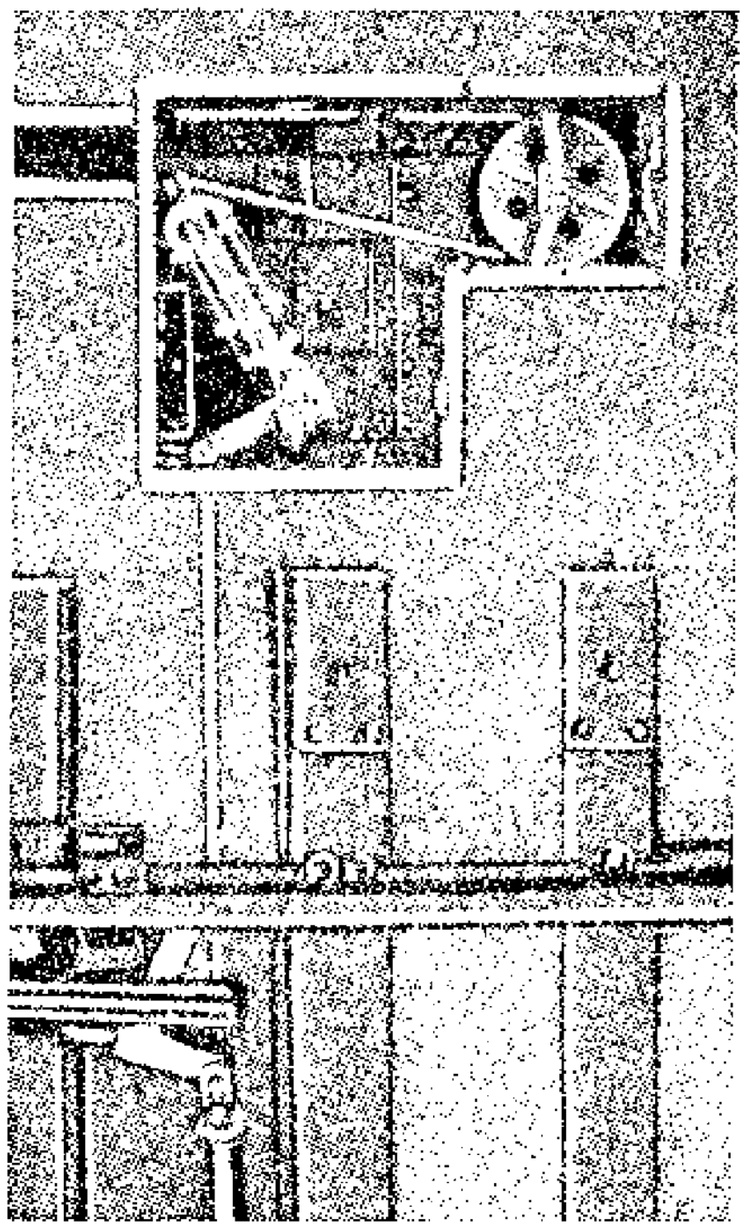


Abb. 128. Winkelhebelantrieb (Ansicht)

der Zahnradscheibe der Kuppelbolzen angehoben und bewegt die Handfalle durch den Ansatz 2 so weit, daß der Verschlußbalken die zugehörigen Fahrstraßenschubstangen sperrt. Das Ausklinken der Handfalle wird durch den Kuppelbolzen und den Ansatz 1 der Handfalle verhindert. Beim Auffahren wird eines der beiderseits des Stellhebels sitzenden versiegelten Kontrollschräubchen abgeschert und zeigt an, in welcher Stellung die Weiche aufgefahren worden ist.

8. Weichen- und Gleissperrenantriebe

a) Weichenantriebe

Werden Weichen durch Gestänge umgestellt, so greift das Gestängeende unmittelbar am Spitzenverschluß an, so daß kein besonderer Antrieb erforderlich ist. Es handelt sich daher im folgenden nur um den durch Drahtzug angetriebenen Winkelantrieb der Einheitsform.

Winkelhebelantrieb

Der Winkelhebelantrieb (Abb. 128—130) überträgt in einfachster Weise die Bewegung der Doppeldrahtleitung auf die Zungenverbindungsstange. Die Forderung, daß bei Drahtbruch der Antrieb in der Endlage bleiben muß, wird durch die „Drahtbruchsperre" erfüllt. Die Drahtbruchsperre bewirkt, daß die Weiche bei Leitungsbruch in ihrer Endlage bleibt, ganz gleich, welcher der beiden Drähte gerissen ist. Reißt der Nachlaßdraht, so würde der Zugdraht den Winkelhebel herumziehen und die Weiche umstellen, wenn er nicht durch die Drahtbruchsperre

Drahtbruchsperre

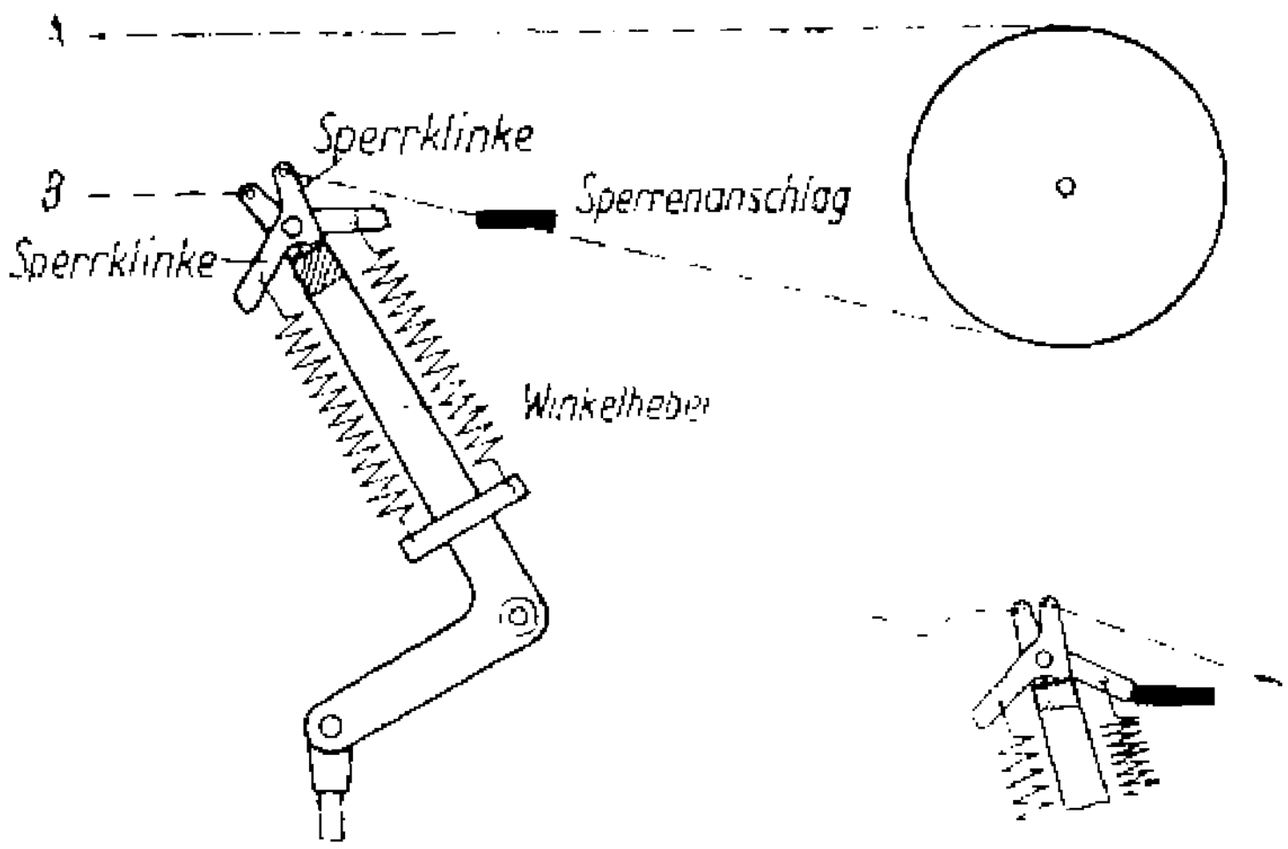


Abb. 129. Winkelhebel mit Drahtbruchsperre

Abb. 130. Sperrstellung bei Drahtbruch

daran gehindert würde. Sobald infolge des Drahtbruches die Zugwirkung des Seiles B aufgehoben ist, wird die Sperrklinke durch die rechte Feder angezogen und nimmt die in Abb. 130 besonders dargestellte „Sperrstellung bei Drahtbruch" ein. Der heilgebliebene Leitungsstrang A kann dann den Winkelhebel nur so weit herumziehen, bis die Sperrklinke gegen den Sperranschlag stößt. Diese kleine Bewegung des Winkelhebels bis zum Sperranschlag führt nur eine geringe und unschädliche Bewegung der abliegenden Weichenzunge herbei, ohne daß der Spitzenverschluß der anliegenden Zunge entriegelt wird.

Reißt der Zugdraht, d. h. der Strang, mit dem die Weiche in die andere Endlage gezogen wird, so bleibt die Weiche in der Endlage, in der sie sich befindet, stehen.

Der Winkelhebelantrieb ist als Einheitsform festgesetzt worden, nachdem der Rollenantrieb sich als zu empfindlich herausgestellt hatte. Er wird neuerdings nur als Längsantrieb angewandt.

b) **Gleissperren und ihre Antriebe**

Gleissperre

Gleissperren sind Einrichtungen zum Schutze von Zügen oder Rangierabteilungen gegen Gefährdung durch Flankenfahrten. Ihr Hauptteil ist ein Entgleisungsschuh, der unverschiebbar auf der Schiene sitzt und durch eine schräge Fläche den anrollenden Wagen zur Entgleisung bringt (Abb. 131). Er ist um eine parallel zur Schiene liegende Achse drehbar und kann, wenn die Sperrung des Gleises nicht mehr nötig ist, von der Schiene so weit heruntergeklappt werden (Abb. 14, Seite 14), daß die Umgrenzung des lichten Raumes frei ist. Mit der Gleissperre

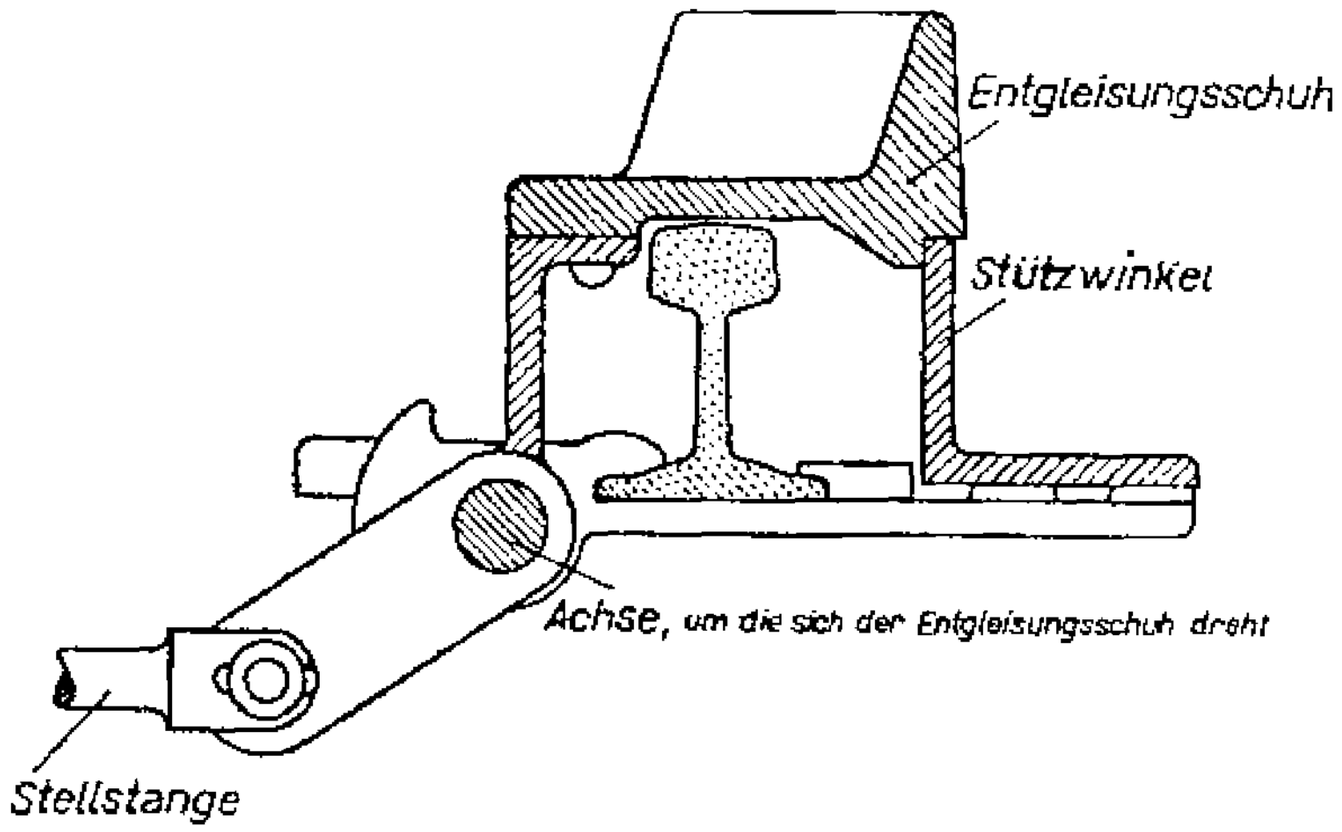


Abb. 131. Gleissperre

wird stets ein Gleissperrsignal verbunden, das schon aus größerer Entfernung als die Gleissperre selbst und auch bei Dunkelheit sichtbar ist und anzeigt, ob das Gleis gesperrt oder frei ist.

Sogenannte Radvorleger und Sperrschwellen, die quer über das Gleis gelegt werden, bieten nur bei sehr geringen Geschwindigkeiten Schutz. Wagen, die mit größerer Geschwindigkeit anrollen, können über sie hinwegspringen. Auch Hemmschuhe und Bremsschuhe, wie sie beim Aufhalten der Wagen im Ablaufbetrieb verwendet werden, bieten für größere Geschwindigkeiten keinen vollkommenen Schutz. Dieser ist nur dadurch zu erreichen, daß der in Bewegung geratene Wagen zur E n t g l e i s u n g gebracht wird.

Dementsprechend ist die Gleissperre der Einheitsform durchgebildet. Die in Abb. 13, Seite 14, dargestellte Gleissperre bewirkt, daß das von hinten anrollende Rad in der Fahrrichtung nach rechts (nach außen) entgleist. Die Achse der Gleissperre ist auf derselben Seite angebracht, nach der das Rad entgleisen soll. Dadurch wird erreicht, daß der drehbare Schuh durch den Anprall des Rades nicht ausgehoben werden kann, sondern im Gegenteil fest auf den Stützwinkel gedrückt wird. Damit die Gleissperre keine Sprungwirkung auslösen kann, sondern tatsächlich eine Entgleisung herbeiführt, muß die Achse bereits abgelenkt werden, also der Radflansch an die schräge Fläche des Entgleisungsschuhs bereits angestoßen sein, ehe er die Grundplatte des Schuhs erreicht. Aus dieser Forderung ergibt sich eine solche Höhe des Schuhes, daß er beim Auflaufen einer Lokomotive vom Bahnräumer erfaßt und zertrümmert werden würde. Deshalb muß dem Auflaufen einer Lokomotive auf eine Gleissperre vorgebeugt werden, was durch das Gleissperrsignal geschieht. Lokomotivverkehrsgleise erhalten keine Gleissperren, sondern nur Gleissperrsignale. In Hauptgleisen sind Gleissperren nicht zulässig.

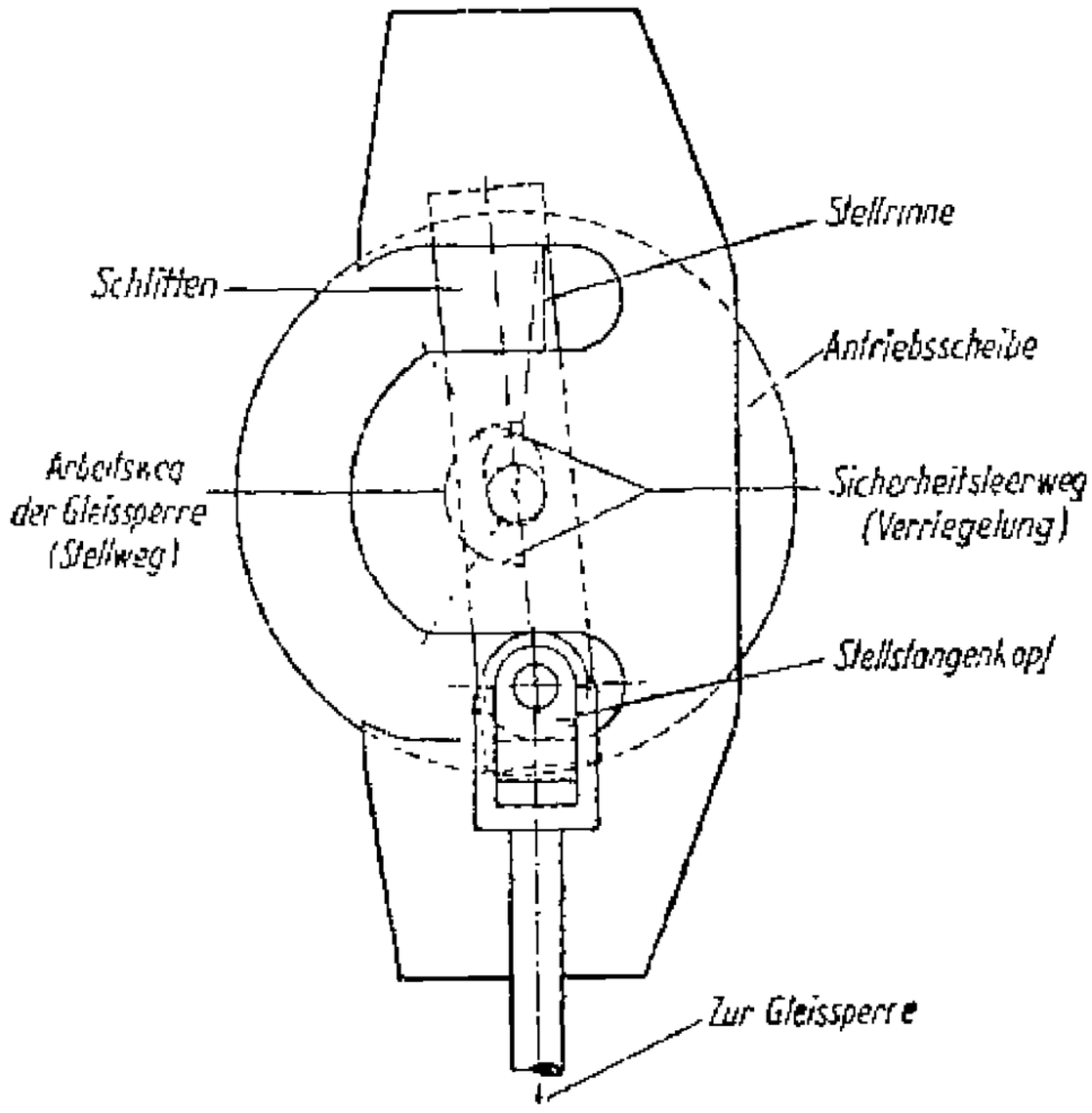


Abb. 132. Gleissperrenantrieb

Die Gleissperre kann örtlich oder fernbedient werden.

Gleissperrenantrieb alter Bauform

Während die Stellhebel für Weichen- und Gleissperren gleich sind, sind ihre Antriebe verschieden. Dies rührt daher, daß die Gleissperre keinen Spitzenverschluß hat, aber trotzdem ebenfalls in ihren Endlagen völlig festliegen muß. Es darf nicht möglich sein, den zugehörigen Stellhebel einzuklinken, ehe die Gleissperre beim Umstellen ganz in ihre Endlage gekommen ist. Auch dürfen die in der Drahtleitung unvermeidlichen Hubverluste keinen nachteiligen Einfluß auf die Endlage der Gleissperre ausüben.

Die Bedingungen lassen sich erfüllen, wenn man über der Seilscheibe eine mit dem Fundament fest verbundene Brücke mit Stellrinne (Abb. 132) anordnet, die den von der Seilscheibe angetriebenen Stellstangenkopf so führt, daß der erste und letzte Teil des Weges ein Sicherheitsleerweg ist, der gleichzeitig die Gleissperre in ihrer Endlage verriegelt. Auf die Gleissperre wird dann beim Umlegen des Hebels zunächst keine Stellbewegung übertragen. Erst wenn der in der Stellrinne geführte Stellstangenkopf, der den Endpunkt der Stellstange bildet, den Anfang des Stellweges erreicht hat, also der Arbeitsweg der Gleissperre beginnt, fängt die Gleissperre an, sich abzuheben. Sie dreht sich, bis der Stellstangenkopf am Ende des Stellweges angelangt ist. Nun beginnt die Verriegelung, die so lange dauert, bis der Stellhebel seine Endlage erreicht hat. Der Stellstangenkopf kann dem geraden Teil der Stellrinne folgen, weil sein Drehzapfen in einem Schlitten sitzt, der während der Drehung der Antriebsscheibe in seiner Längsrichtung verschiebbar ist. Beim Zurücklegen des Gleissperrhebels entsteht dieselbe Bewegung in umgekehrter Reihenfolge.

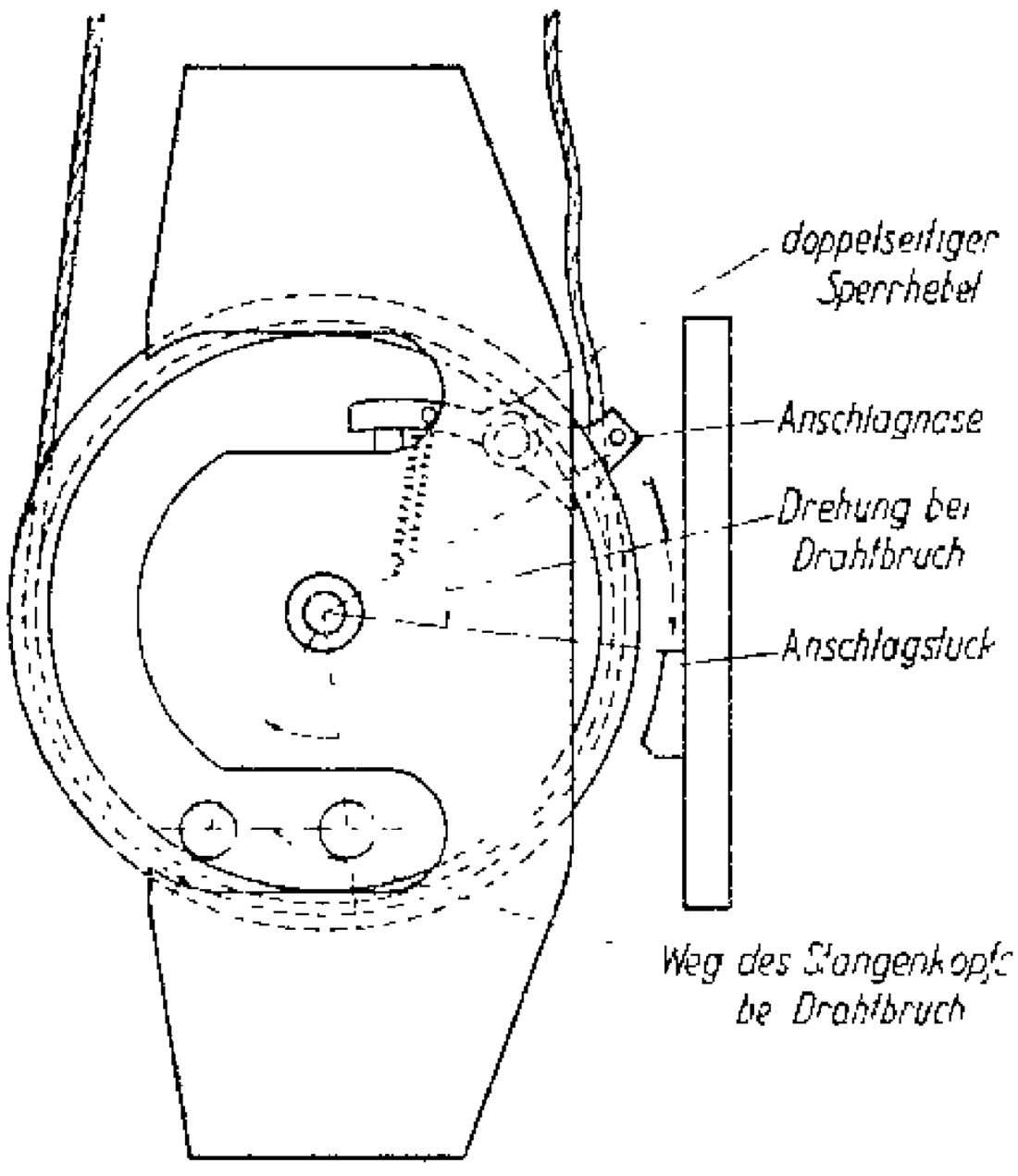


Abb 133 Drahtbruchsperre am Gleissperrenantrieb

Zum Schutz gegen Drahtbruch ist die Antriebscheibe mit einer Drahtbruchsperre versehen (Abb. 133). Sie ist durch die beiden doppelarmigen Sperrhebel gebildet, denen die Anschlagstücke entsprechen. Bei jedem Umstellen der Gleissperre zieht der Zugdraht, unterstützt von der am anderen Arm des Sperrhebels angreifenden Feder, die Anschlagnase des Sperrhebels aus der Seilrolle heraus. Reißt der bei der letzten Umstellung gezogene Leitungsstrang — nur dieser Fall braucht erörtert zu werden —, so zieht der andere Strang unter dem Einfluß des sinkenden Spanngewichtes die Seilscheibe links herum, dabei schlägt die Anschlagnase an das Anschlagstück und verhindert so, daß sich die Seilscheibe weiterbewegt.

Wird die Antriebsrolle ordnungsmäßig umgestellt, so wird durch das zurückgehende Seil der Sperrhebel in die Rolle hineingedrückt und seine Anschlagnase an dem Anschlagstück vorbeigeführt.

Winkelhebelantrieb

Ein Nachteil dieser Gleissperrenantriebe besteht darin, daß die Reinigung schwierig und der Verschleiß groß ist, daß die Drahtbruchsperre mit ihren kleinen, leicht rostenden Federn einer besonders sorgfältigen Unterhaltung bedarf, daß auch noch die Hebel der Drahtbruchsperre je nach der Länge der Leitung verschieden lang sein und verschieden starke Federn haben müssen und schließlich, daß die Gesamtanordnung unübersichtlich und schwer verständlich ist. All dieses führte zu einer Umgestaltung des Gleissperrenantriebes, der in seiner neuen Form in der Hauptsache aus den Teilen des Weichenantriebs hergestellt wird.

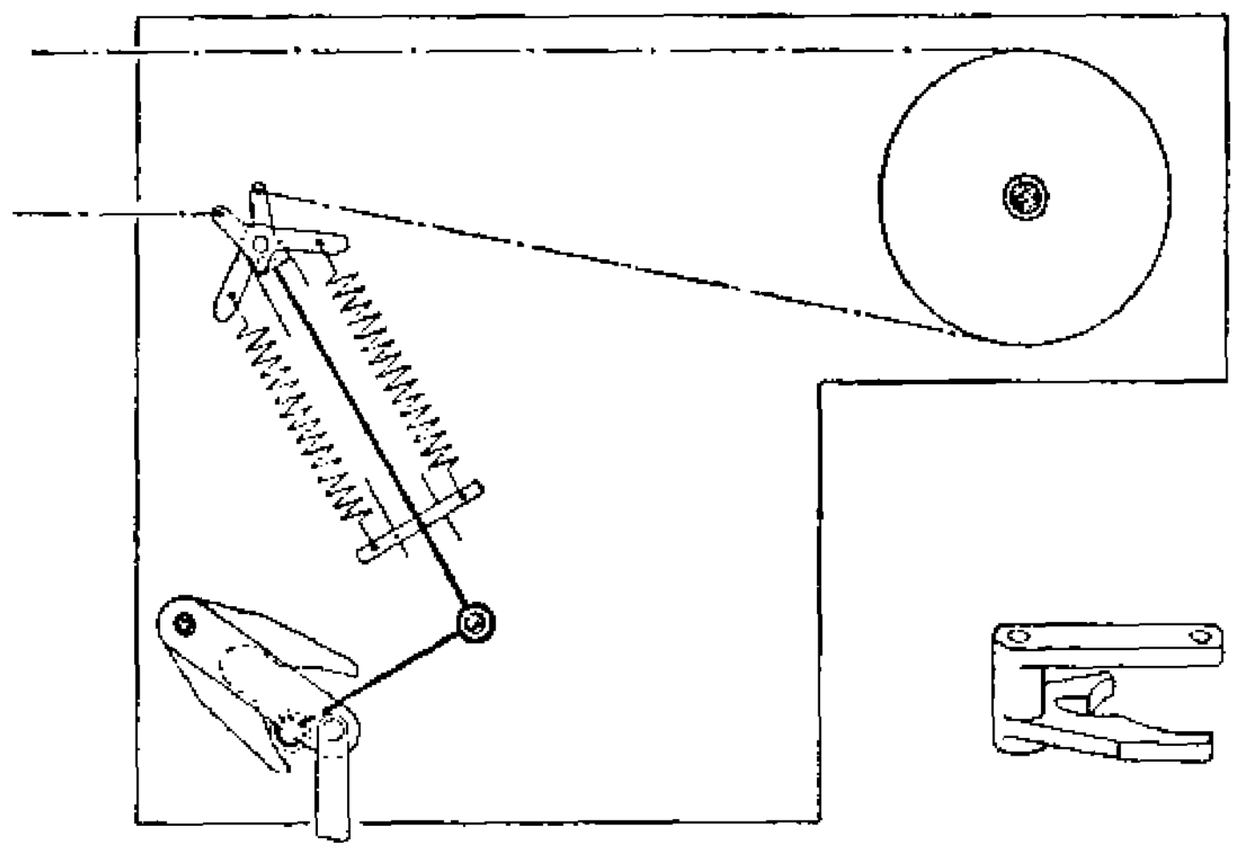


Abb. 134. Winkelhebelantrieb für Gleissperren

Der auf Abb. 134 dargestellte Winkelhebelantrieb für Gleissperren enthält ein neues Zwischenglied, den „Übertragungshebel", der in beiden Endstellungen einen Leerweg hat, damit die Gleissperre immer in die Endlage kommt, auch wenn die Drahtleitung den Antrieb nicht ganz in die Endlage gebracht hat. Auf diese Weise wird das feste Aufliegen der Gleissperre auf dem Stützwinkel (Abb. 131) gewährleistet. In das Ende des etwas verkürzten kurzen Armes des Winkelhebels wird ein Stellröllchen eingesetzt, das in das Maul des Übertragungshebels eingreift, die Gleissperre umstellt und in beiden Endlagen verriegelt.

Für Gleissperren, die mit der Weiche gekuppelt sind, verwendet man Gestängeantriebe, bei denen die Bewegung durch ein Zahnsegment übertragen wird.

Der Antrieb ist nur als Längsantrieb verwendbar.

Siebenter Abschnitt

STELLWERK UND SEINE ABHÄNGIGKEITEN

1. Abhängigkeiten im Stellwerk

Die Eisenbahn-Bau- und -Betriebsordnung schreibt vor, daß auf Hauptbahnen Signale für Fahrten, die sich in Schienenhöhe kreuzen oder sich berühren, in gegenseitiger Abhängigkeit voneinander stehen; desweiteren, daß Weichen, die im regelmäßigen Betriebe von Reisezügen gegen die Spitze befahren werden, mit den für die Fahrt gültigen Signalen derart in Abhängigkeit gebracht werden, daß die Signale erst auf Fahrt gestellt werden können, wenn die Weichen richtig liegen, und daß, solange die Signale auf Fahrt stehen, die zugehörigen Weichen verschlossen bleiben. Außerdem sollen die von Reisezügen gegen die Spitze befahrenen ferngestellten Weichen durch Fahrstraßenfestlegung oder Einzelsicherung gegen das Umstellen unter dem Zuge geschützt sein. Schließlich wird noch verlangt, daß für den Flankenschutz der Reisezüge nach Möglichkeit durch entsprechende Vorkehrungen und Abhängigkeiten gesorgt wird.

Um diesen Forderungen zu genügen, muß man in den Stellwerken sowohl zwischen den Signalen untereinander als auch zwischen Signalen, Weichen und Gleissperren Abhängigkeiten einrichten.

In der Regel werden die Beziehungen zwischen den Signalen untereinander und zwischen Signalen, Weichen, Gleissperren usw. dadurch geschaffen, daß man die Hebel in e i n e m Stellwerk vereinigt und voneinander abhängig macht. Dabei müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

1. das Fahrsignal für einen Zug darf erst gegeben werden können, nachdem die Weichen und Gleissperren richtig gestellt, und die zu ihnen gehörenden Hebel verschlossen sind.

   Zu diesen Weichen zählen, außer den vom Zuge befahrenen, auch die Schutzweichen, d. h. Weichen, durch die Fahrzeuge abgelenkt werden, die in die Fahrstraße geraten und die Zugfahrt gefährden könnten. Sind keine Schutzweichen vorhanden, so treten Gleissperren oder Sperrsignale an ihre Stelle.

2. Signale für einander gefährdende Zugfahrten müssen sich ausschließen;

3. die zu einer Fahrstraße gehörenden Weichen müssen so lange festliegen, wie das Signal auf Fahrt steht;

4. die von Reisezügen gegen die Spitze befahrenen ferngestellten Weichen müssen gegen Umstellen unter dem Zuge geschützt sein, und zwar entweder durch Fahrstraßenfestlegung oder durch Einzelsicherung.
   Hierzu treten bei den mechanischen Stellwerken noch die Forderungen, daß

5. bei Drahtbruch in einer Weichenleitung die Weichen in ihrer jeweiligen Stellung festgehalten werden, gleichzeitig aber der Drahtbruch im Stellwerk angezeigt und das Signal gesperrt wird, und daß

6. bei Drahtbruch einer Signalleitung das Signal in die Haltstellung zurückfällt oder in ihr bleibt.

Daß diesen beiden letzten Forderungen bei den mechanischen Stellwerken entsprochen ist, wurde schon an anderer Stelle (S. 41 und 44) dargetan.

2. Gesamtanordnung

Die Signalhebel werden gemeinsam mit den Riegel-, Weichen-, Gleissperren- und Gleissperrsignalhebeln auf der Hebelbank aufgestellt. Sämtliche Hebel tragen ein Schild, das sie bezeichnet. Auch in der Farbe unterscheiden sich die Hebel voneinander. Die Signalhebel sind rot, die Weichen-, Gleissperren- und Riegelhebel blau. Die Gleissperrsignal-, Haltscheiben- und Haltetafelhebel haben als Grundfarbe blau, sind aber durch einen roten Ring noch besonders gekennzeichnet.

Hinter der Hebelbank liegt der Verschlußkasten.

Mit den Hebelwerken werden, wenn erforderlich, auch die Blockwerke verbunden. Sie stehen dann auf dem Blockuntersatz, der neben den Hebeln auf der Hebelbank aufgebaut ist.

Die Abhängigkeit der Weichen- usw. Hebel von den zugehörigen Signalhebeln wird erzielt durch die im Verschlußkasten des Hebelwerkes gelagerten Fahrstraßenschubstangen, die die Verschlußstücke tragen. Sie können durch einen Fahrstraßenhebel in der Längsrichtung bewegt werden (Abb. 135, 149 und 150). Jeder Fahrstraßenhebel hat zwei Bewegungsrichtungen, nach oben und unten, und verschiebt dabei die Fahrstraßenschubstange nach rechts oder links. In Abb. 135 ist die Abhängigkeit zwischen Fahrstraßenhebel, Weichenhebel und Signalhebel für die Einfahrten in einen Bahnhof nach Abb. 136 dargestellt. Die Fahrstraßenfestlegung ist hierbei nicht berücksichtigt.

Ist der Fahrstraßenhebel in Grundstellung, so sind die zugehörigen Signale in der Grundstellung verschlossen. Das auf der Fahrstraßenschubstange sitzende Verschlußstück steht unter den Verschlußbalken der

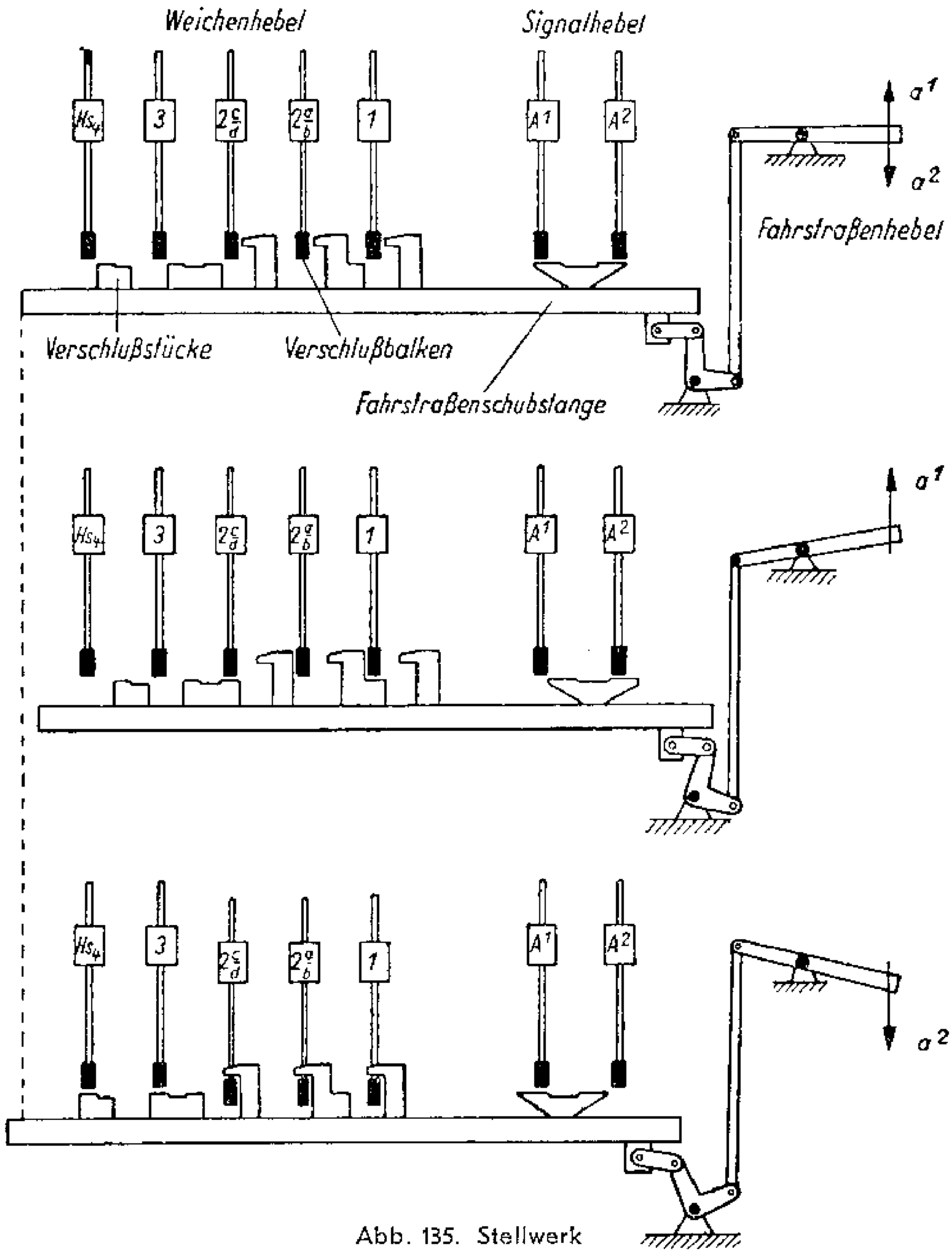


Abb. 135. Stellwerk
(Abhängigkeit zwischen Weichen und Signalen durch Fahrstraßenschubstangen)

Signalhebel und verhindert, daß sie sich senken, also auch, daß die Handfallen ausgeklinkt werden können. Die Signalhebel sind also nicht umlegbar und die Signale nicht ziehbar. Die zu den Fahrstraßen gehörigen Weichen-, Riegel-, Gleissperren- usw. Hebel sind dagegen unverschlossen, d. h. beliebig um- und zurücklegbar.

Der Fahrstraßenhebel kann erst dann für eine Zugfahrt umgelegt werden, wenn die Weichen-, Riegel- usw. Hebel, die er zu verschließen hat, vorher in die richtige Lage gebracht worden sind. Ist der Fahrstraßenhebel umgelegt, so verschließt er die für ihn in Betracht kommenden Weichen- usw. Hebel, da sich die auf der Fahrstraßenschubstange sitzenden ┼-Verschlußstücke (Seite 117) unter die Verschlußbalken der in der Grundstellung festzulegenden Hebel legen, und die —-Verschlußstücke über

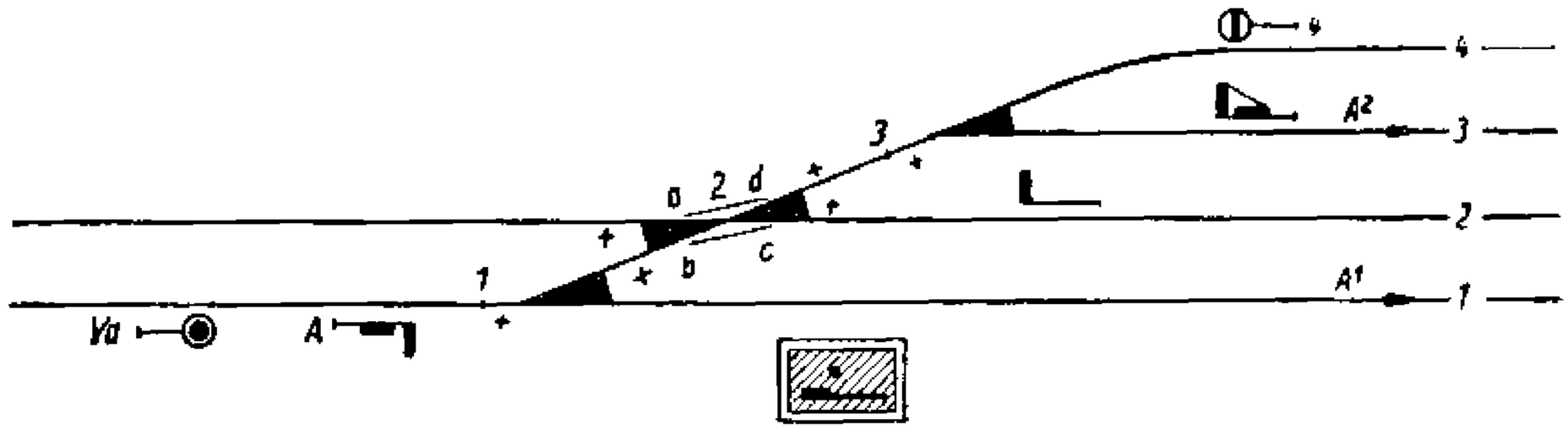


Abb. 136. Lageplan zu Abb. 135.

die Verschlußbalken der in umgelegter Lage zu verschließenden Hebel treten. Der zugehörige Signalhebel wird durch Umlegen des Fahrstraßenhebels frei: er kann umgelegt werden. Ist der Signalhebel aber umgelegt, so ist sein Verschlußbalken vor das Signalhebelverschlußstück getreten und verhindert, daß sich die Schubstange verschiebt. Der umgelegte Signalhebel sperrt also den umgelegten Fahrstraßenhebel, und die angeschlossenen Weichen- usw. Hebel können nicht mehr verstellt werden. Solange das Signal auf Fahrt steht, sind daher die Weichen usw. verschlossen.

Das Hebelwerk umfaßt:

die Hebelbank mit den Weichen-, Gleissperren-, Riegel-, Signal- und Kuppelhebeln,
den Verschlußkasten mit seinen Abhängigkeitseinrichtungen,
die Fahrstraßenhebel und
den Blockuntersatz mit den Blocksperren.

Da die Hebel für die Weichen usw. beschrieben sind und der Blockuntersatz mit den Blocksperren erst in Heft 2 behandelt wird, so sind in diesem Abschnitt nur noch die Hebelbank, der Verschlußkasten mit seinen Einrichtungen und die Fahrstraßenhebel zu besprechen.

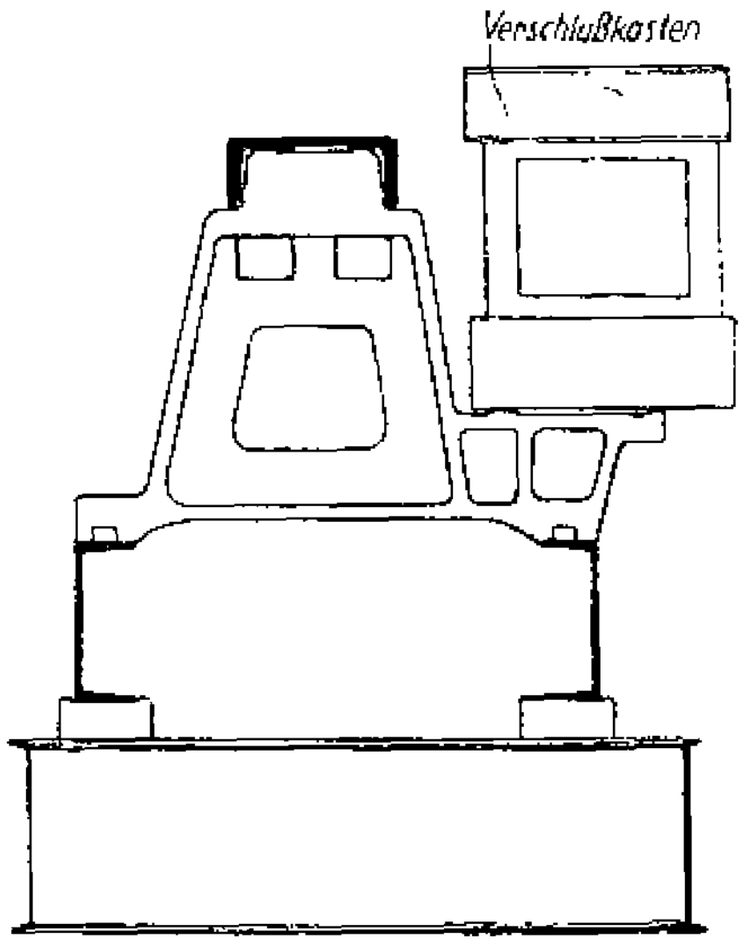


Abb. 137. Hebelbank

3. Die Hebelbank mit den Weichen-, Gleissperren-, Riegel- und Signalhebeln und den Kuppelhebeln

Die Hebelbank (Abb. 137) besteht aus einem flachliegenden U-Eisen, den eisernen Stellwerksfüßen und den beiden hochkant stehenden Trägern, die oben mit den Stellwerksfüßen und unten mit den Fußbodenträgern des Stellwerksraumes verschraubt sind. Nach hinten haben die Stellwerksfüße Auskragungen, auf denen die den Verschlußkasten tragenden Grundlage-Eisen befestigt sind.

4. Der Verschlußkasten mit seinen Abhängigkeitseinrichtungen

Der Verschlußkasten mit seinen Abhängigkeitseinrichtungen, der mit den Grundlage-Eisen verschraubt, also mit den Stellwerksfüßen des Hebelwerks fest verbunden ist, ist zur Verhinderung unbefugter Eingriffe von einem Schutzgehäuse umgeben.

Den Deckel bilden dicke Glasscheiben. Durch ein Vorhangschloß oder durch Siegelverschluß wird die Verschlußkasten-Abdeckung verschlossen. Der Verschlußkasten enthält:

die Fahrstraßenschubstangen und Verschlußstücke,
die Signalschubstangen,
die Folgeabhängigkeiten,
die Belegteinrichtung,
die Fahrstraßenausschlüsse und
die Stromschließer.

Die Signalschubstangen und Stromschließer werden erst in Heft 2 (elektrische Blockeinrichtungen) behandelt.

a) Fahrstraßenschubstangen und Verschlußstücke

Die Fahrstraßenschubstangen bestehen aus zwei hochkant stehenden Flacheisen, zwischen denen die Verschlußstücke so eingesetzt sind, daß sie sich nicht in der Längsrichtung der Schubstange verschieben können (Abb. 138).

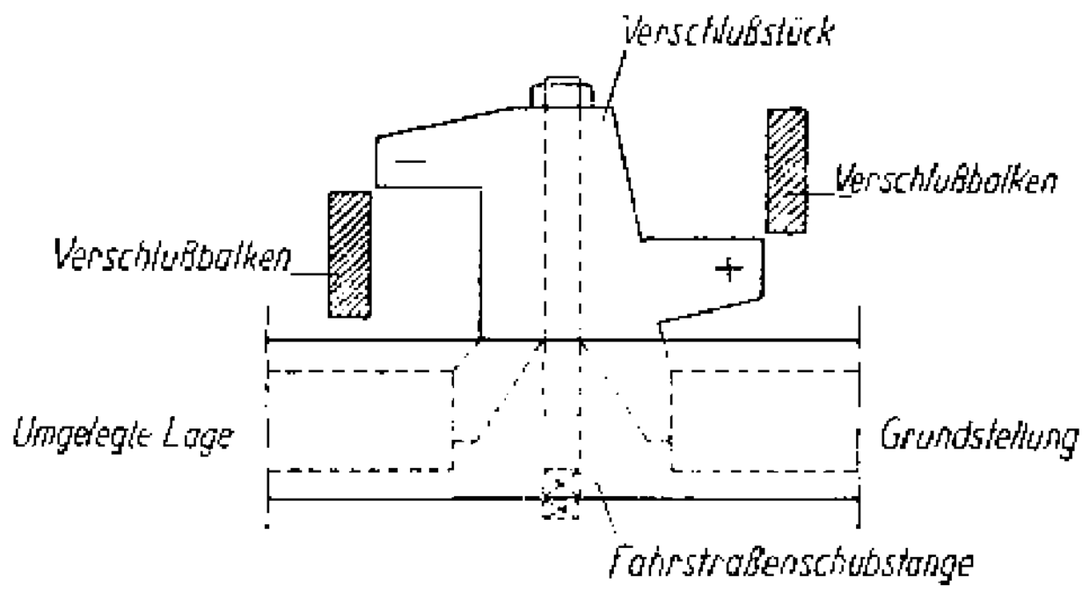


Abb. 138. ⊥-Verschlußstück

Die Verschlußstücke für Weichen-, Riegel- usw. Hebel haben entsprechend den beiden Stellungen der Verschlußbalken, die sie verschließen sollen, zwei Hauptformen: einen ⊣-Verschlußflügel, der unter den Verschlußbalken in seiner oberen Stellung geschoben werden kann und dann sein Senken verhindert, und einen —-Verschlußflügel, der über den Verschlußbalken in seiner unteren Stellung geschoben werden kann und dann sein Heben verhindert.

Um Signalhebel in der Grundstellung festzulegen, werden nur ⊣-Verschlußstücke benutzt, weil die Signalhebel nur in der Grundstellung verschlossen werden.

b) **Folgeabhängigkeiten**

Allgemeines über Folgeabhängigkeiten

Wenn zwischen Stellhebeln eine unmittelbare Abhängigkeit bestehen soll derart, daß sie nur in einer bestimmten Reihenfolge umgelegt und zurückgelegt werden können, so wird zwischen ihnen eine Folgeabhängigkeit eingerichtet.

Es sind zwei Abhängigkeitsarten zu unterscheiden: Folgeabhängigkeit mit Rückverschluß und ohne Rückverschluß. Die Folgeabhängigkeit mit Rückverschluß besteht darin, daß die Hebel aus ihrer Grundstellung in bestimmter Reihenfolge umgelegt werden müssen, und der zuletzt umgelegte Hebel den zuerst umgelegten verschließt, so daß für die Rückbewegung die entgegengesetzte Reihenfolge erzwungen wird. Die Folgeabhängigkeit ohne Rückverschluß wirkt derart, daß der eine Hebel zwar erst umgelegt werden kann nachdem der andere umgelegt ist, daß aber beide Hebel für sich jederzeit rückstellbar sind.

Die gewünschte Abhängigkeit wird dadurch erreicht, daß über den Verschlußbalken der beiden Stellhebel Schwingen gelagert werden, die miteinander zwangläufig verbunden sind. Die Schwingen werden von den Verschlußbalken gesteuert.

Die Folgeabhängigkeit mit Rückverschluß wird angewendet zur Herstellung der Abhängigkeit zwischen einem Hauptsignalhebel und seinem Vorsignalhebel und zwischen einem Weichenhebel und einem Gleissperrenhebel. Die Folgeabhängigkeit ohne Rückverschluß kommt für die Abhängigkeit zwischen Ein- oder Ausfahrsignalen und Wegesignalen in Betracht.

Folgeabhängigkeit zwischen Haupt- und Vorsignalhebel

In Abb. 139a ist der Hauptsignalhebel links, der Vorsignalhebel rechts gezeichnet. In der Grundstellung des Hauptsignalhebels ist der Vorsignalhebel gesperrt. Wird der Hauptsignalhebel umgelegt, so wird der Vorsignalhebel nach Abb. 139b entriegelt, der Vorsignalhebel ist nun umlegbar. Ist er umgelegt, so ist der Hauptsignalhebel nach Abb. 139c gegen Zurücklegen gesperrt. Er wird erst wieder zurücklegbar, wenn vorher der Vorsignalhebel zurückgelegt und die Stellung nach Abb. 139b wieder

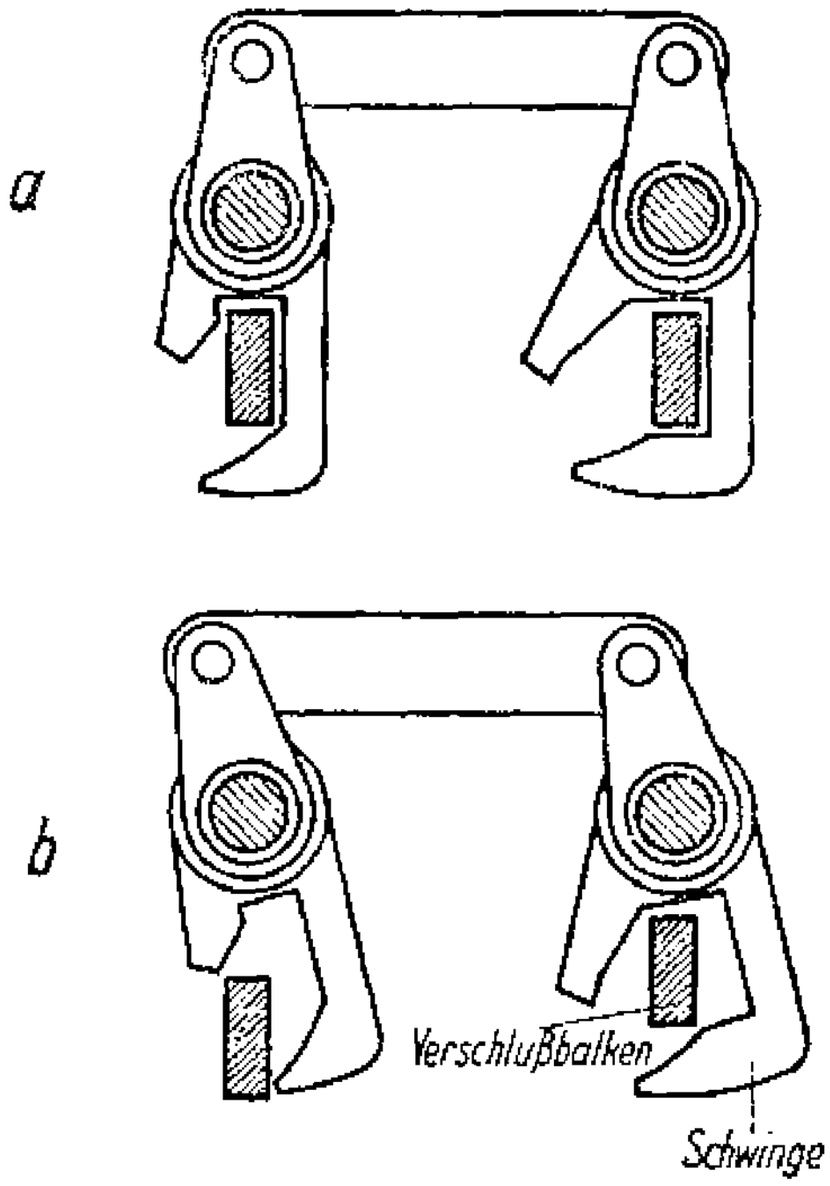


Abb. 139. Folgeabhängigkeit zwischen Haupt- und Vorsignalhebel

hergestellt ist. Wird nun auch der Hauptsignalhebel zurückgelegt, so ist der Vorsignalhebel wieder festgelegt, die Folgeabhängigkeitsvorrichtung befindet sich wieder in Grundstellung.

Folgeabhängigkeit zwischen Weichen- und Gleissperrenhebel

Für Weichen- und Gleissperrenhebel wird die Folgeabhängigkeit ähnlich hergestellt. Es soll aber der jeweils verschlossene Hebel „ausscherbar" bleiben. Darum wird zwischen den Verschlußbalken und den Verschlußflächen der Schwingen (Abb. 140) ein Spielraum gelassen. Der Balken hat dann zwar den Hub frei, den er beim „Ausscheren" macht, aber nicht den weiteren Hub, der zum Ausklinken der Handfalle erforderlich wäre.

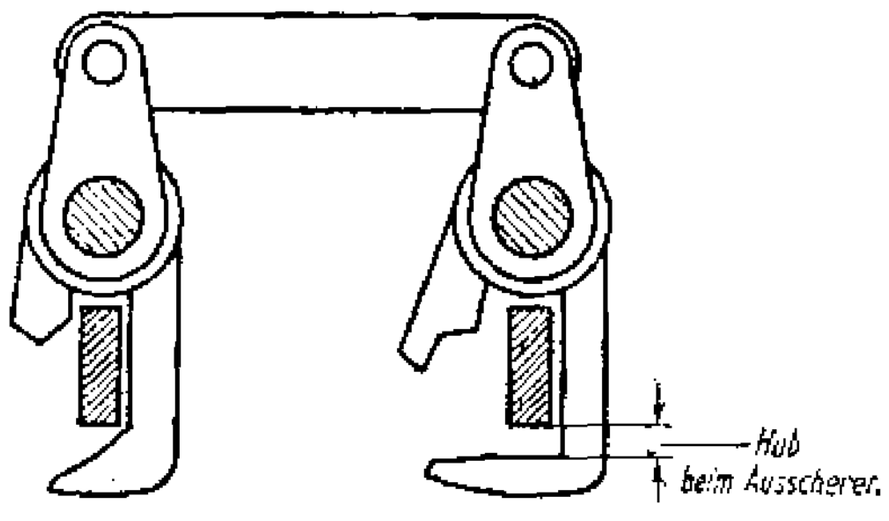


Abb. 140. Folgeabhängigkeit zwischen Weichen- und Gleissperrenhebel

Folgeabhängigkeit zwischen Haupt- und Wegesignalhebel

Bei Hauptsignalen, von denen das eine ein Wegesignal ist, wendet man aus den obenerläuterten Gründen die Folgeabhängigkeit o h n e Rückverschluß an. Abb. 141 zeigt die Folgeabhängigkeit zwischen einem Einfahrsignal und einem Wegesignal. In der Grundstellung (Abb. 141a) ist der Hauptsignalhebel durch die rechts gezeichnete Schwinge gesperrt. Nach Umlegen des Wegesignalhebels (Abb. 141b) ist der Hauptsignalhebel frei. Ist auch der Hauptsignalhebel umgelegt (Abb. 141c), können beide Hebel jederzeit in beliebiger Reihenfolge zurückgelegt werden, weil zwischen der Verschlußfläche der Schwinge und dem Verschlußbalken des Wegesignals nach oben freies Spiel gelassen ist. Ist das zu dem Wegesignal gehörige Hauptsignal ein Ausfahrsignal, so ist die Folgeabhängigkeit umzukehren derart, daß der Wegesignalhebel erst umgelegt werden kann, wenn das Ausfahrsignal auf Fahrt gestellt ist. Wegesignale werden neuerdings nicht mehr angewandt.

Folgeabhängigkeit zwischen Ausfahrvorsignalhebel und Aus- und Einfahrsignalhebel

Steht ein Ausfahrvorsignal nicht weit hinter dem Einfahrsignal (als Höchstgrenze sind 300 m festgesetzt), so wird es auch in Abhängigkeit vom Einfahrsignal gebracht, und zwar derart, daß es nur bei gezogenem Einfahrsignal seinem Ausfahrsignal in die Fahrtstellung folgen kann.

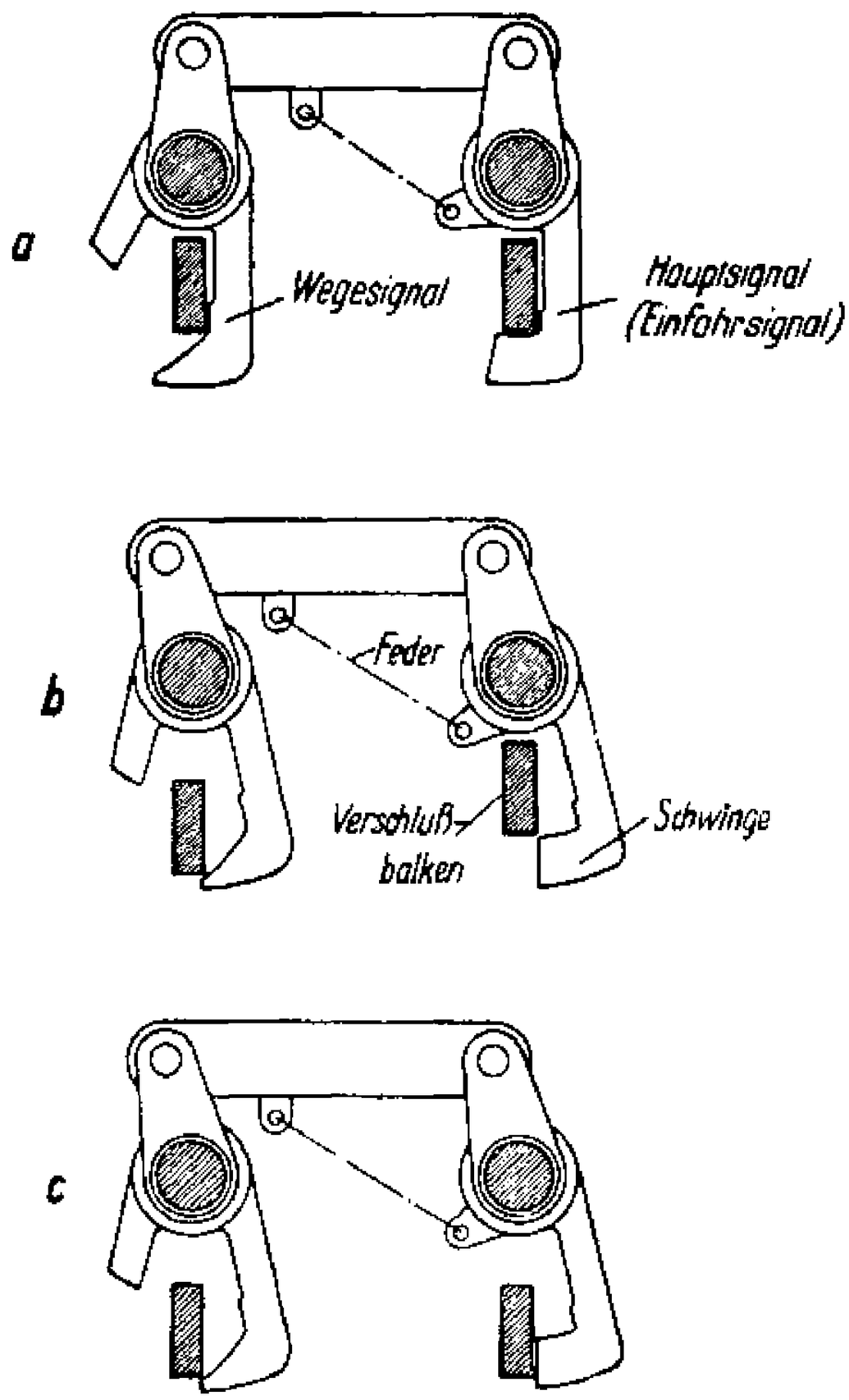


Abb. 141. Folgeabhängigkeit zwischen Haupt- und Wegesignalhebel

Diese Abhängigkeit ist notwendig, damit nicht der Lokomotivführer bei Dunkelheit gleichzeitig grünes Signallicht (am Vorsignal) und rotes Licht (am Einfahrsignal) erblickt. Besonders bei Nebel, wo sich häufig ein höher gelegenes Signallicht später erkennen läßt als das Licht des niedrigen Vorsignals, würden ohne diese Abhängigkeit Mißdeutungen möglich sein, die zu schweren Unfällen führen könnten.

Steht das Einfahrsignal beim Ziehen des Ausfahrsignals noch auf Halt, so muß das Ausfahrvorsignal so lange in der Warnstellung bleiben, bis das Einfahrsignal gezogen ist, und darf erst mit ihm zusammen in die Stellung „Fahrt frei" gelangen. Andererseits muß das Ausfahrvorsignal selbsttätig in die Warnstellung zurückgehen, sobald auch nur eines der beiden Hauptsignale in die Haltstellung kommt. Diese Forderungen wären, wenn man Ausfahr- und Ausfahrvorsignal mit demselben Hebel stellen wollte, mechanisch schwer erfüllbar. Deshalb wird in diesem Fall das Ausfahrvorsignal entweder mit Kraftantrieb versehen oder mit besonderem Hebel mechanisch gestellt und mit Scheibenkuppelung ausgerüstet (s. Heft 2, Abschnitt VI, 2). Wird das Ausfahrvorsignal mit besonderem Hebel mechanisch gestellt, so darf es erst umstellbar sein, wenn der Strom für die Scheibenkuppelung geschlossen ist. Deshalb erhält der Ausfahrvorsignalhebel eine elektrische Hebelsperre, die ihn sperrt, bis Ein- und Ausfahrsignal auf Fahrt stehen, also der über Flügelkontakte am Ein- und Ausfahrsignal geführte Strom für die Scheibenkuppelung geschlossen ist.

Ausfahrvorsignal mit Kraftspeicher

Wird das Vorsignal mit besonderem Hebel bedient, so fehlt der Zwang, das Signal umzustellen. Will man diesen Zwang haben, aber den Kraftantrieb vermeiden, so kuppelt man das Ausfahrvorsignal mit dem Einfahrsignal mechanisch und versieht es mit einem „Kraftspeicher". Wenn dann der Einfahrsignalhebel für die Durchfahrt eines Zuges umgelegt wird, gelangt gleichzeitig das Ausfahrvorsignal in die Stellung „Fahrt frei", vorausgesetzt, daß das Ausfahrsignal gezogen war. Stand das Ausfahrsignal bereits auf Fahrt, so wird das Vorsignal sofort mit dem Einfahrsignal zusammen auf Fahrt gestellt. Steht das Ausfahrsignal jedoch noch auf Halt, wenn der Einfahrsignalhebel umgelegt wird, so wird zunächst nur die Kraft für das Umlegen der Vorsignalscheibe aufgespeichert, indem eine Feder gespannt wird, während die Umstellung der Ausfahrvorsignalscheibe selbsttätig infolge Auslösung des Kraftspeichers beim Auffahrtstellen des Ausfahrsignals eintritt. Die Ausfahrvorsignale sind mit zwei elektrischen Kuppelungen (s. Abb. 142) ausgerüstet, der „Sperrkuppelung" und der „Vorsignalscheibenkuppelung". Beide Kuppelungen sind von der gleichen Bauart (näheres siehe Heft 2, Abschnitt VI, 2). Die Sperrkuppelung erhält Strom, sobald mit dem Umlegen des Einfahrsignalhebels begonnen wird, und verliert ihn beim Ziehen des Ausfahrsignals. Die Feder des Kraftspeichers, die das Vorsignal umstellt, tritt also nur in Wirksamkeit, wenn das Ausfahrsignal später gezogen wird als das Einfahrsignal.

Die Scheibenkuppelung kuppelt die Vorsignalscheibe mit ihrem Antrieb, solange das Ausfahrsignal auf Fahrt steht.

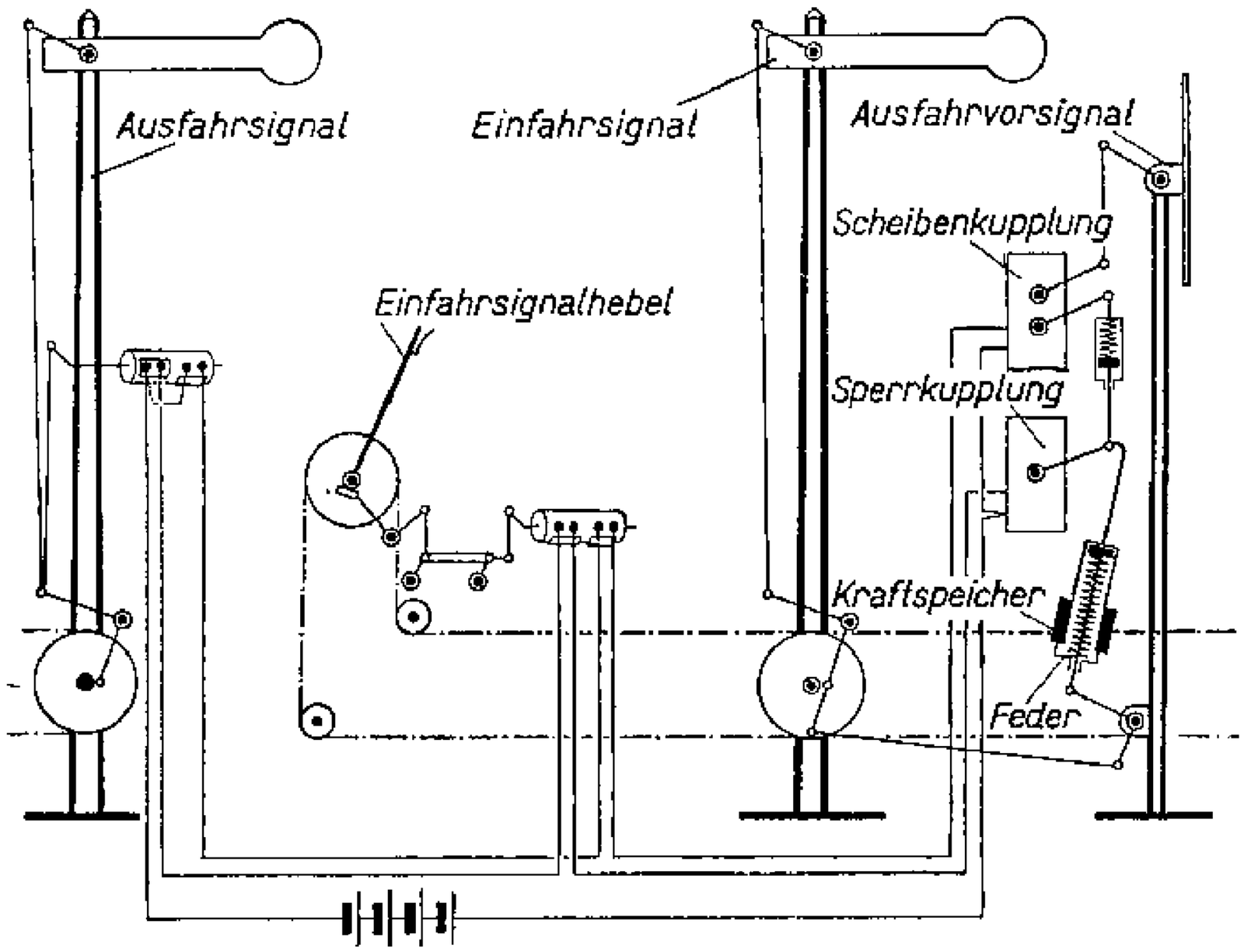


Abb. 142. Abhängigkeiten bei Ausfahrvorsignalen mit „Kraftspeicher"

Zu den beiden elektrischen Kuppelungen tritt noch eine dritte hinzu, wenn das Ausfahrsignal zweiflügelig und der Zusatzflügel deshalb beweglich ist. In diesem Fall sind außer der Sperrkuppelung zwei Kuppelungen vorhanden (s. Abb. 143), von denen die eine die Scheibe, die andere den Zusatzflügel kuppelt.

Das für Ausfahrvorsignale Gesagte ist, wenn es dienlich erscheint, auch auf die Vorsignale solcher Einfahr-, Block- und Deckungssignale anzuwenden, die sich am Ende kurzer Streckenabschnitte in der Nähe rückgelegener Hauptsignale befinden.

c) **Belegteinrichtung**

Vielfach besteht in den süddeutschen Stellwerksanlagen noch die Abhängigkeit, daß ein einmal gestellter Freigabe-, Fahrstraßen- oder Signalhebel, nachdem er zurückgelegt ist, so lange festliegt, bis für dasselbe Gleis eine Ausfahrt eingestellt und wieder zurückgenommen ist (Fahrstraßenreihenfolge, Belegteinrichtung) (Abb. 144).

Die mechanische Fahrstraßenreihenfolge kann je nach der Bauart der Stellwerksanlage von einem Freigabe-, Fahrstraßen- oder Signalhebel angetrieben werden.

Beim Stellen der Einfahrt wird das Antriebsstück a um seine Achse gedreht, verschiebt die Belegtschubstange nach links und bringt dadurch einen federnden Anschlag b in den Bereich des Mitnehmerstückes c. Wird nun die Ausfahrt eingestellt, so wird der federnde Anschlag b zunächst durch das Mitnehmerstück c angehoben und fällt dann hinter

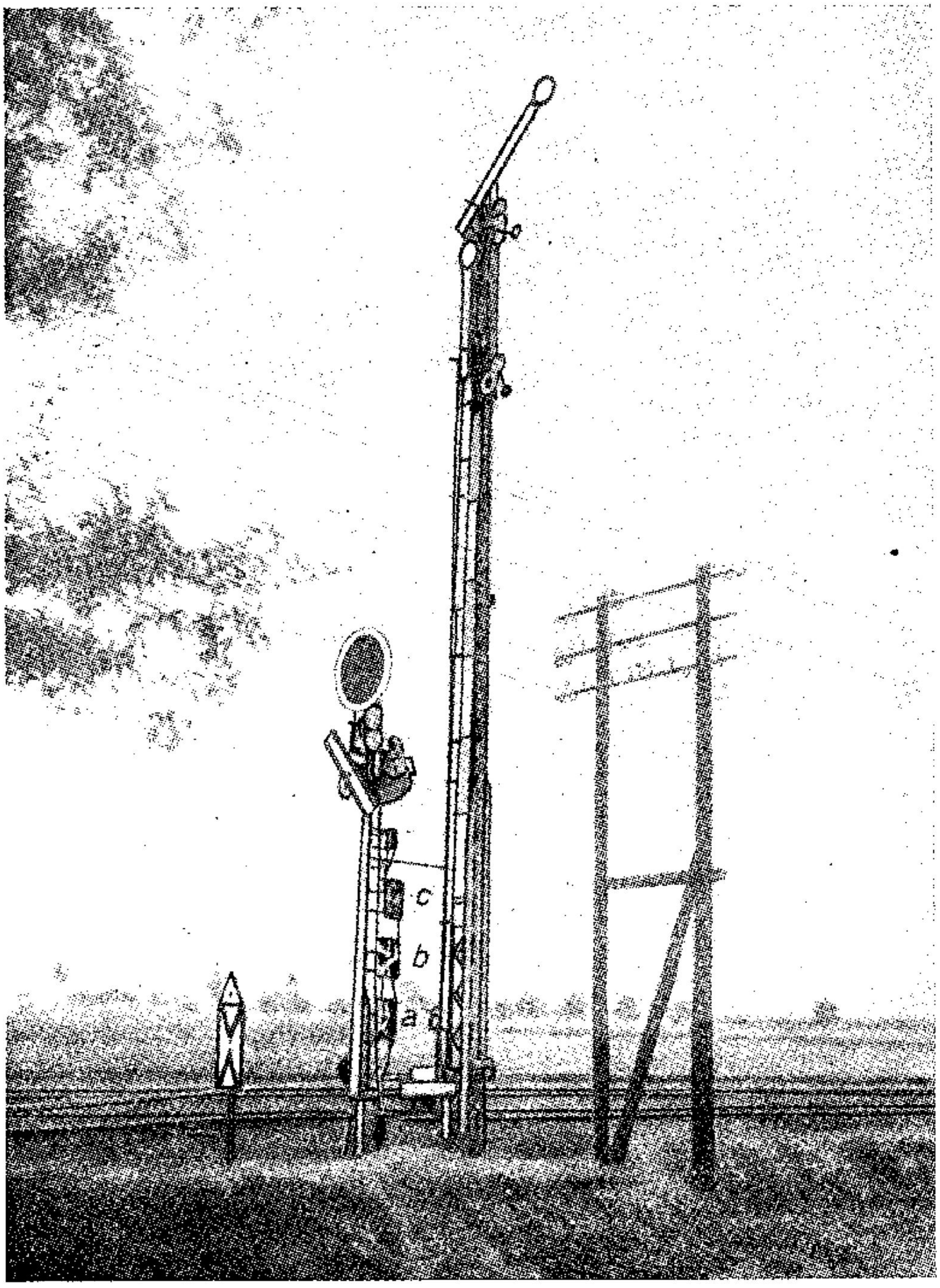


Abb. 143. Ausfahrvorsignal mit Sperrkuppelung (a), Scheibenkuppelung (b) und Kuppelung für den Zusatzflügel (c)

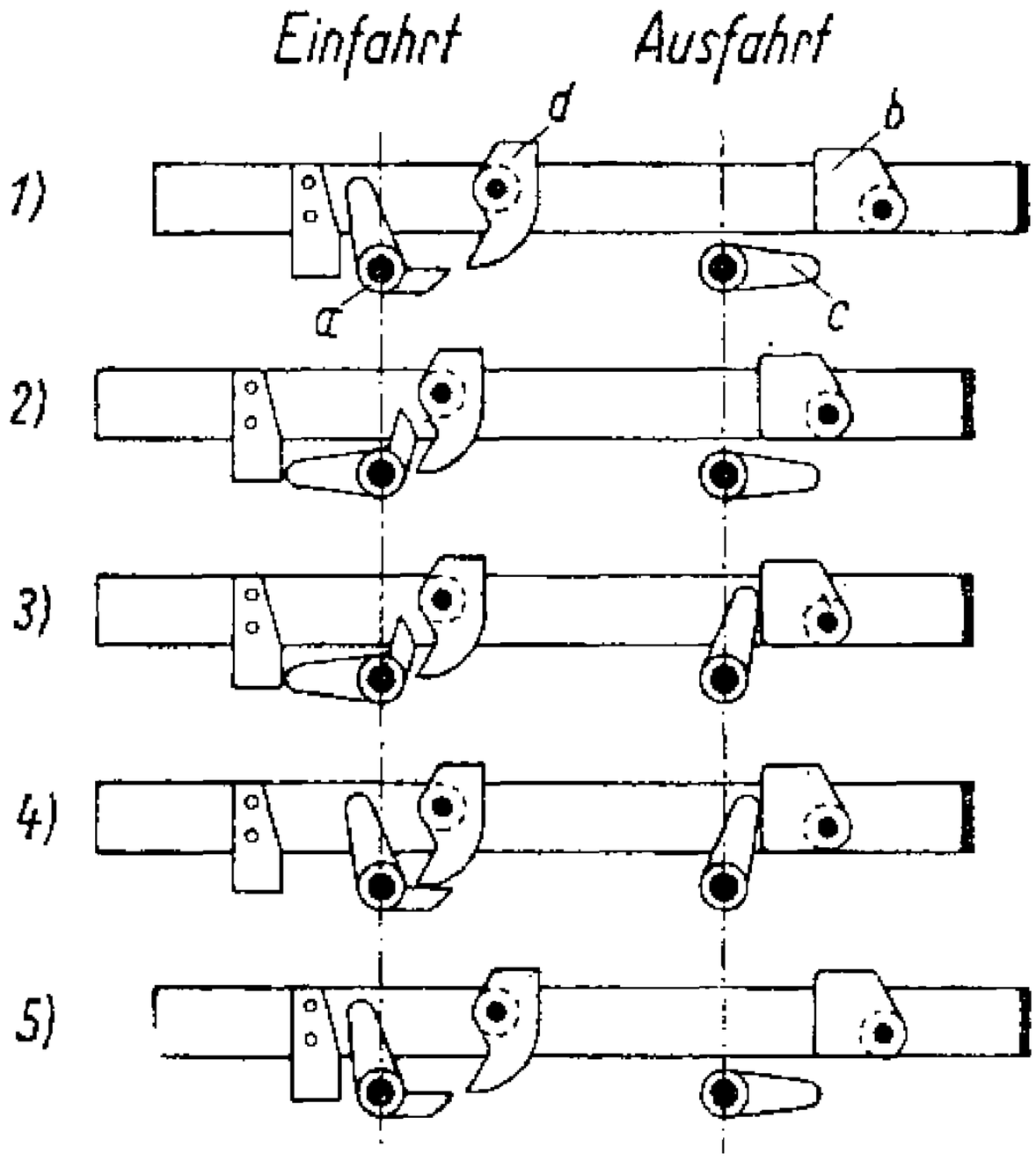


Abb. 144. Belegteinrichtung für ein Gleis (Süddeutschland)

ihm wieder in seine ursprüngliche Lage zurück. Beim Rückstellen der Einfahrt weicht die auf der Belegtschubstange sitzende Sperrklinke d zuerst federnd aus, legt sich dann aber vor die Sperrnase des Antriebsstückes a und verhindert dadurch eine erneute Bedienung der Einfahrt. Wird die Ausfahrt wieder zurückgenommen, so trifft am Schluß der Rückstellbewegung das Mitnehmerstück c auf den in dieser Richtung nicht federnden Anschlag b und schiebt mit seiner Hilfe die Belegtschubstange in die Ausgangsstellung zurück. Die Einfahrt ist damit wieder frei geworden.

d) **Fahrstraßenausschlüsse**

Feindliche Fahrstraßen, d. h. Fahrstraßen, die nicht gleichzeitig benutzt werden dürfen, schließen sich im allgemeinen durch die verschiedene Stellung der Weichen, Riegel usw. aus. Sollen aber Fahrstraßen, obgleich die gemeinsam benutzten Weichen usw. dieselbe Lage haben, sich trotzdem ausschließen, das heißt, sollen die zugehörigen Fahrstraßenhebel sich nicht gleichzeitig umlegen lassen, so sind besondere Fahrstraßenausschlüsse notwendig.

Der gegenseitige Ausschluß zweier Schubstangen wird durch zwei zusammenarbeitende Verschlußteile, die Verschlußscheibe und das Verschlußstück, herbeigeführt (Abb. 145 und 146). Die eine der beiden Fahrstraßenschubstangen treibt zwangläufig durch einen Antriebshebel die Verschlußscheibe an, während auf der anderen Schubstange (die in Abb. 145 rechts der Deutlichkeit halber daneben gezeichnet ist, in Wirklichkeit aber dahinter liegt) das Verschlußstück sitzt. Wird die erste

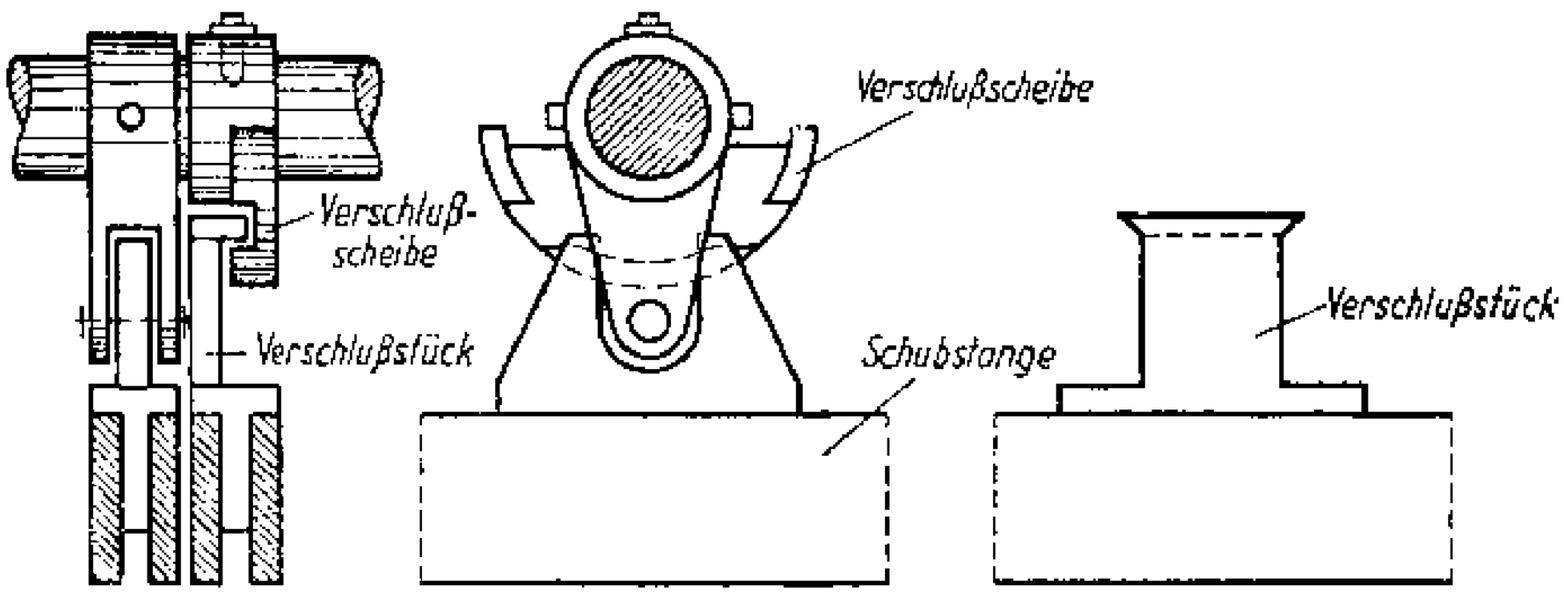


Abb. 145. Fahrstraßenausschluß

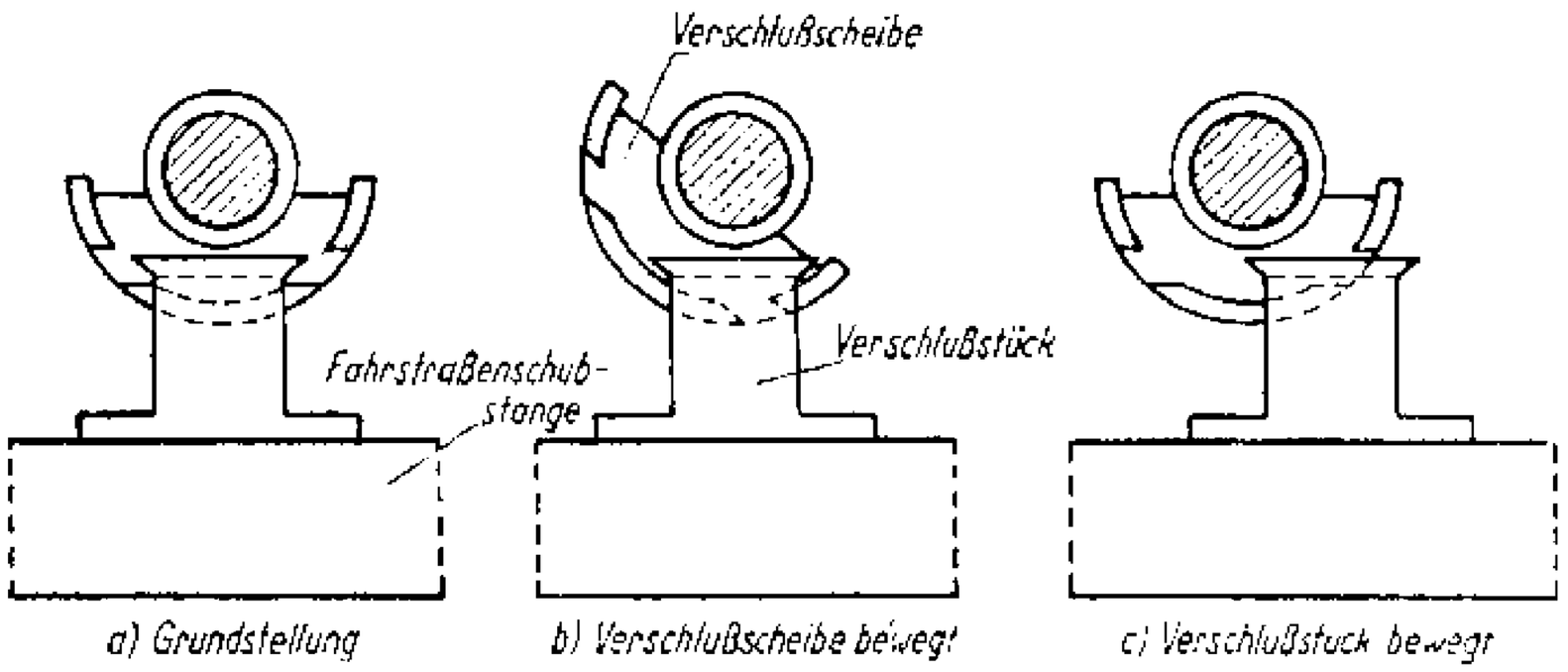


Abb. 146. Zusammenwirken der Verschlußscheibe mit dem Verschlußstück

Schubstange bewegt, so dreht sich die Verschlußscheibe, und ihr Kranz legt sich sperrend um den oberen Vorsprung des Verschlußstückes herum und hält dadurch die andere Schubstange fest (Abb. 146 b). Umgekehrt kann sich die Verschlußscheibe, wenn sich das auf der zweiten Schubstange sitzende Verschlußstück verschiebt, nicht aus ihrer Grundstellung drehen, weil der Kranz der Verschlußscheibe an das Verschlußstück anstößt (Abb. 146c).

Verschlußstück
Verschluß-
scheibe

Das Verschlußstück hat immer die gleiche Form. Dagegen ist die Form der Verschlußscheibe verschieden, je nachdem sich alle vier Bewegungsrichtungen der zwei Schubstangen gegenseitig ausschließen sollen oder dies nur für einen Teil von ihnen nötig ist. Es ergeben sich einschl. der auf Abb. 146 dargestellten Form insgesamt neun verschiedene Kranzformen, wenn man Bild und Spiegelbild als eine Form ansieht (Abb. 147).

Die Welle der Verschlußscheibe ist nach Art der Blockwellen gelagert. Eine Fahrstraßenabhängigkeit besonderer Art entsteht, wenn für zwei gleichzeitig notwendige Fahrten eine und dieselbe Schutzweiche in verschiedener Stellung in Betracht kommt. Dann muß eine der beiden Fahrten durch G l e i s s p e r r s i g n a l geschützt werden (Abb. 148). Für jeden a l l e i n eingestellten Fahrweg dagegen wird die zweiseitig beanspruchte Schutzweiche, „Zwieschutzweiche" genannt, stets in Schutzstellung verschlossen.

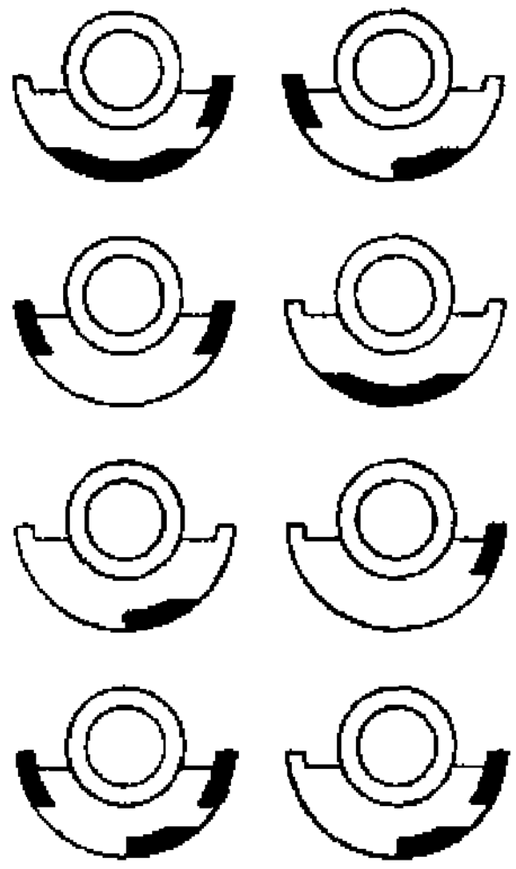


Abb. 147. Kranzformen der Verschlußscheibe

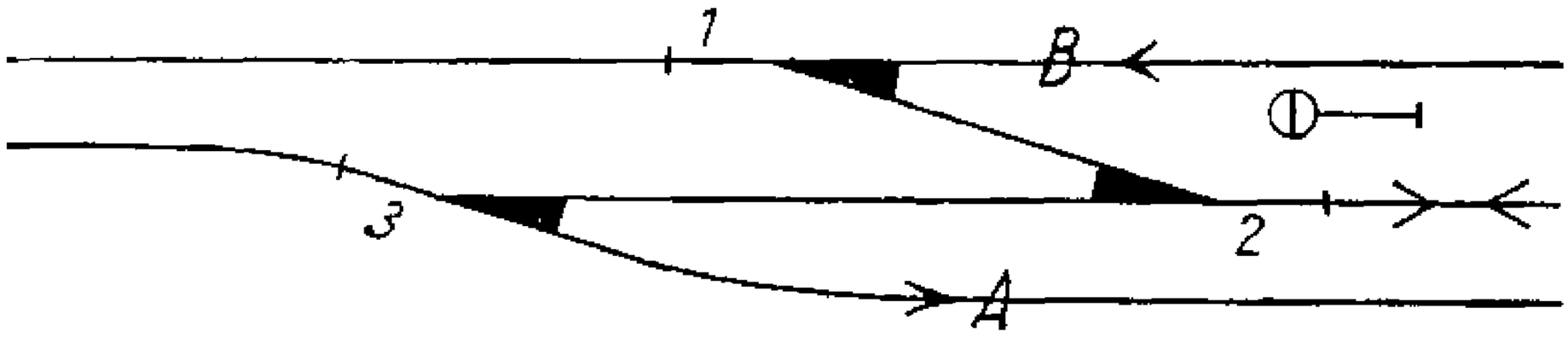


Abb. 148. Flankenschutz bei Zwieschutzweichen

Soll, nachdem ein Fahrweg allein eingestellt war, eine Fahrt auf dem anderen Fahrweg stattfinden, so muß hierzu das Gleissperrsignal seine Sperrstellung einnehmen. Die Zwieschutzweiche bleibt aber liegen bis die erste Fahrt beendet ist, denn sie darf nicht während des Ablaufs einer durch sie geschützten Fahrt umgestellt werden. Durch Umstellen der Zwieschutzweiche auf Schutz für den zweiten Fahrweg wird gleichzeitig der Verschluß des Gleissperrsignals beseitigt (auslösbarer Verschluß).

Wechselverschluß

Die zur Erfüllung dieser Aufgaben nötigen Zusatzeinrichtungen faßt man zusammen unter der Bezeichnung „Wechselverschluß".

Auf den Wechselverschluß wird in den Fällen verzichtet, in denen einem der beiden Fahrwege eine zweifellos überragende Bedeutung zukommt, z. B. Fahrweg für Fernschnellzüge. In diesen Fällen wird die Zwieschutzweiche für den wichtigeren Fahrweg starr verschlossen und die minder wichtige Fahrt, z. B. Fahrweg für einen Güterzug, durch Gleissperrsignal gedeckt.

Neuerdings ist eine elektrische Lösung des auslösbaren Verschlusses mit Hebelsperren entwickelt worden, wobei die umständlichen Übertragungsteile der mechanischen Lösung vermieden sind.

5. Fahrstraßenhebel

Der Fahrstraßenhebel dient dazu, die Fahrstraßenschubstange in ihrer Längsrichtung zu bewegen. Der Antrieb der Schubstange und ihr Zusammenhang mit dem Fahrstraßenhebel ist aus Abb. 149 ersichtlich.

Der Fahrstraßenhebel steht entweder frei (Abb. 149) oder ist, wenn ein Blockuntersatz vorhanden ist, in diesem gelagert (Abb. 150).

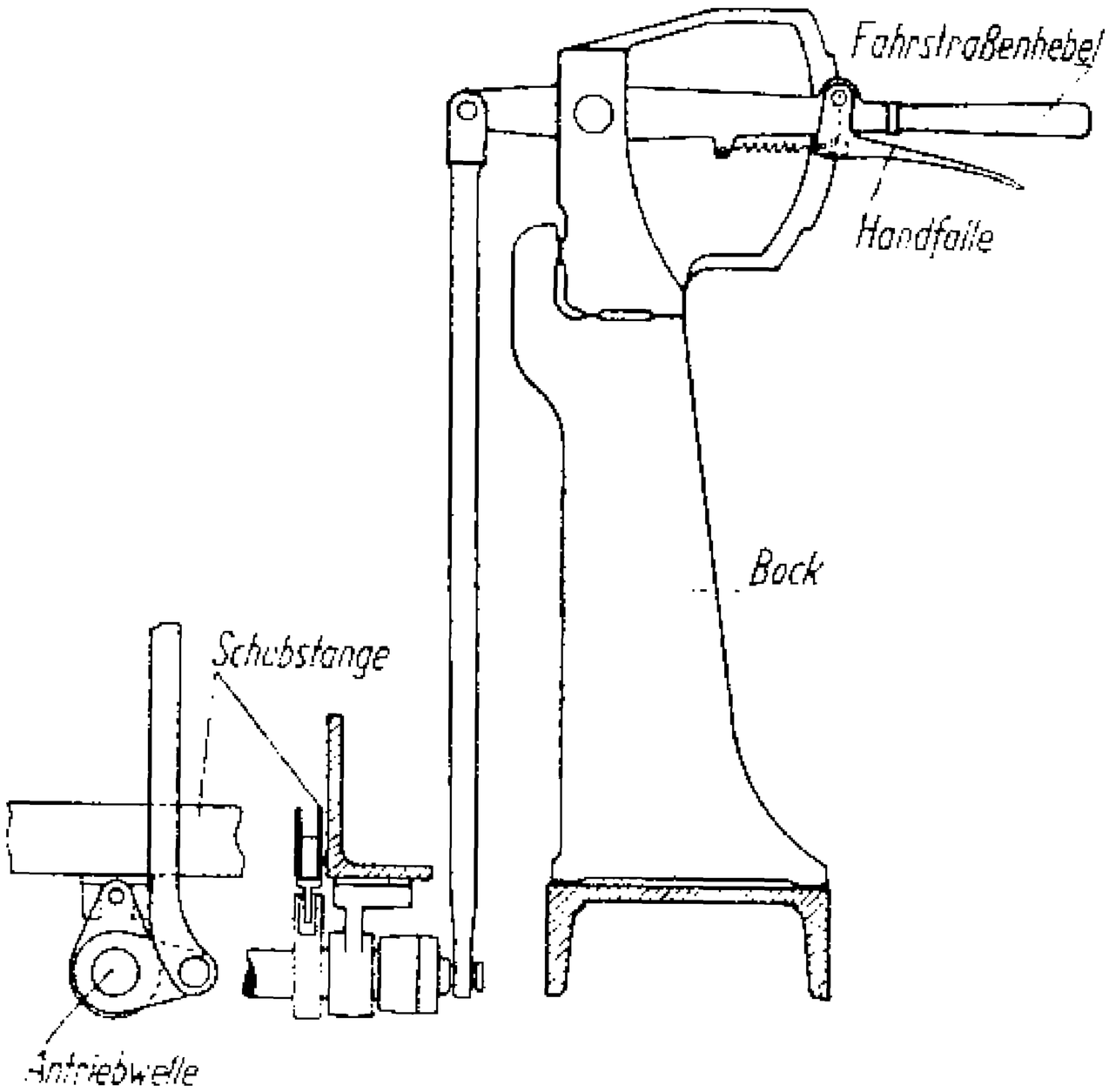


Abb. 149. Fahrstraßenhebel (freistehend)

Der Fahrstraßenhebel kann drei Stellungen einnehmen: die waagerechte Grundstellung und zwei durch feste Anschläge begrenzte Endstellungen; in die Endstellungen wird er durch Umlegen nach oben oder unten gebracht. In allen drei Lagen hält ihn eine unter Federzug stehende Handfalle fest.

Außer diesen drei Stellungen sind noch zwei Mittelstellungen vorhanden, in die der Fahrstraßenhebel eingeklinkt werden kann, wenn es infolge einer Störung nicht möglich war, ihn ganz umzulegen. In dieser Mittellage hält der Fahrstraßenhebel die Weichen verschlossen (Hilfsfahrstraße), ohne daß der Signalhebel frei ist (siehe auch Heft 2, Abschnitt VIII, 3a). In allen fünf Stellungen kann der Fahrstraßenhebel durch Sperrkeile festgelegt werden.

Die Bewegungsrichtung, in die der Fahrstraßenhebel für die einzelnen Fahrwege umzulegen ist, zeigt ein rechts neben dem Hebel angebrachtes Schild an (Abb. 151). Auf diesem Schild sind auch die vor dem Einstellen des Fahrstraßenhebels umzulegenden Weichen- usw. Hebel angegeben.

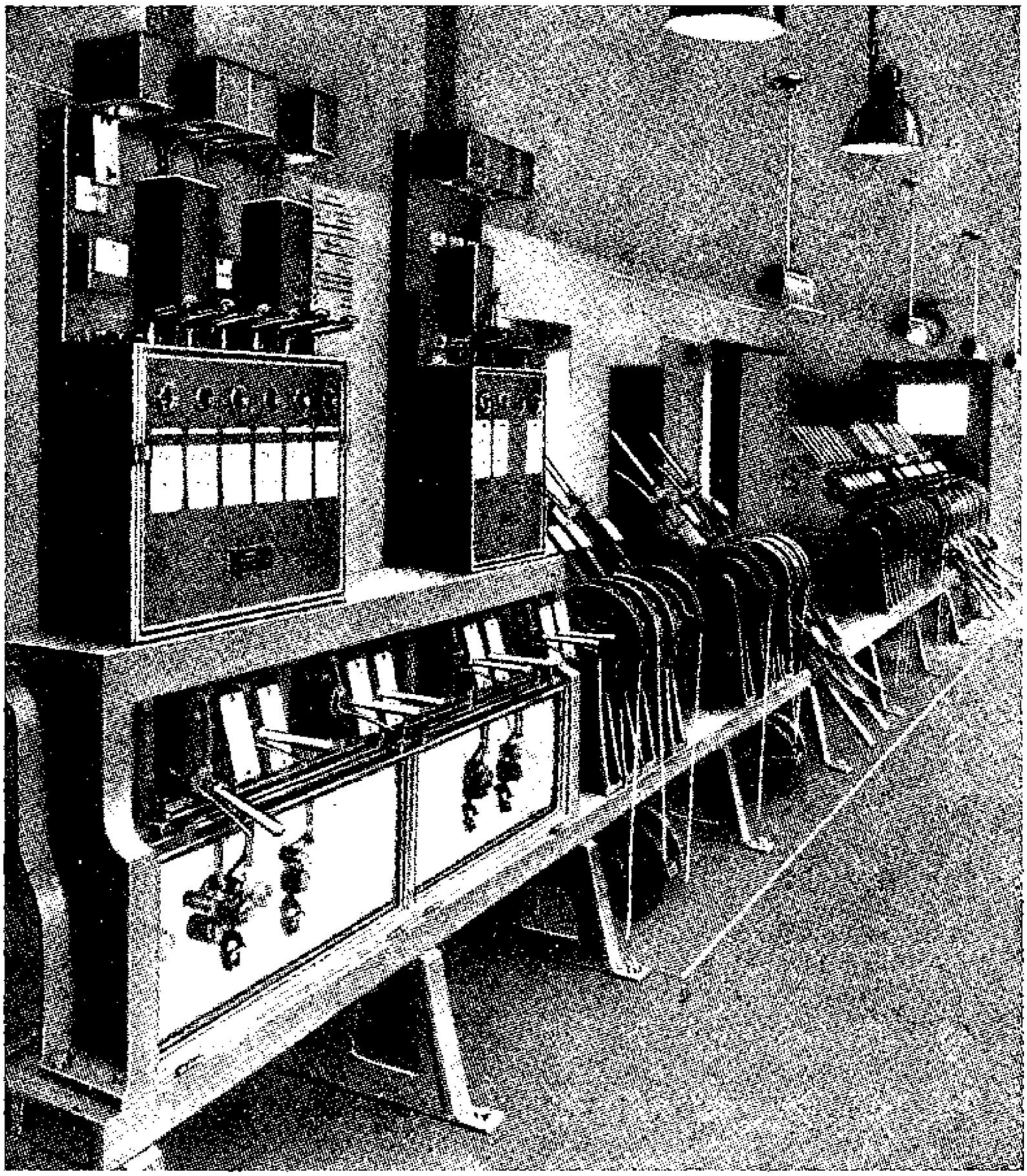


Abb. 150. Fahrstraßenhebel (im Blockuntersatz eingebaut)

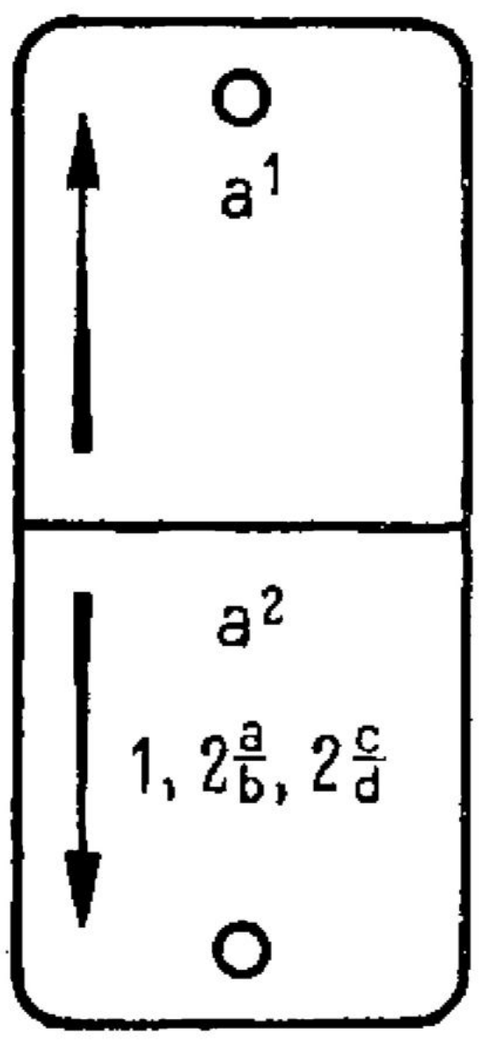


Abb. 151. Schild für Fahrstraßenhebel

Achter Abschnitt

KURBELWERK UND SEINE ABHÄNGIGKEITEN

Riegel- und Signalkurbeln und, wo noch vorhanden, auch Weichenkurbeln können zu einem Kurbelwerk (Abb. 152) vereinigt werden. Die Abhängigkeiten zwischen den Signalen untereinander und zwischen den Signalen, Weichen und Gleissperren werden in derselben Weise wie beim Hebelwerk durch Schubstangen hergestellt. Die Schubstangen werden entweder durch die Kurbel selbst oder durch besondere Fahrstraßenhebel oder Fahrstraßenkurbeln gesteuert. An Stelle der Verschlußstücke und Verschlußbalken, wie wir sie beim Hebelwerk kennengelernt haben, treten bei den Kurbelwerken die fest auf den Zeigerachsen sitzenden Verschlußscheiben (oder Verschlußschwingen) und die Verschlußschieber.

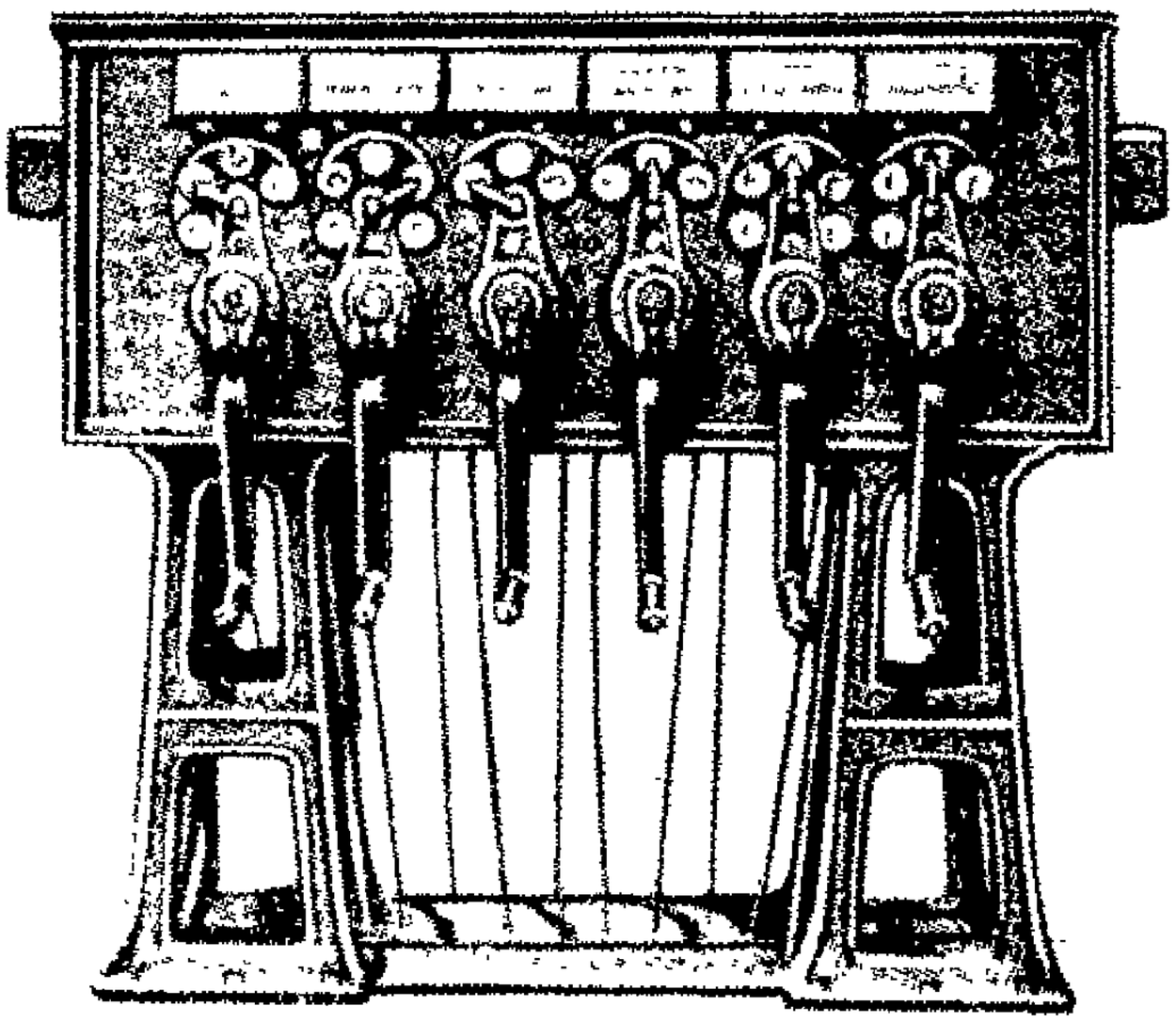


Abb. 152. Kurbelwerk

Kurbelwerke ohne Fahrstraßenhebel

Im ersten Fall, wo kein besonderer Fahrstraßenhebel vorhanden ist (Abb. 153), bewegt jede Kurbel durch einen mit der Achse fest verbundenen Mitnehmer eine Schubstange nach rechts oder links. Die Schubstange trägt Verschlußknaggen, welche auf die Verschlußscheiben der abhängigen Kurbeln wirken. Beispielsweise kann die Kurbel 1 erst dann umgelegt werden, wenn die Kurbel 2 umgelegt worden ist und ihre Verschlußscheibe die Bewegung des Verschlußknaggens nach rechts oder links freigibt. Ist die Kurbel 1 umgelegt, so sperrt der Verschlußknaggen der Kurbel 2 die Verschlußscheibe und damit auch die Kurbel 2 selbst gegen Rückstellung.

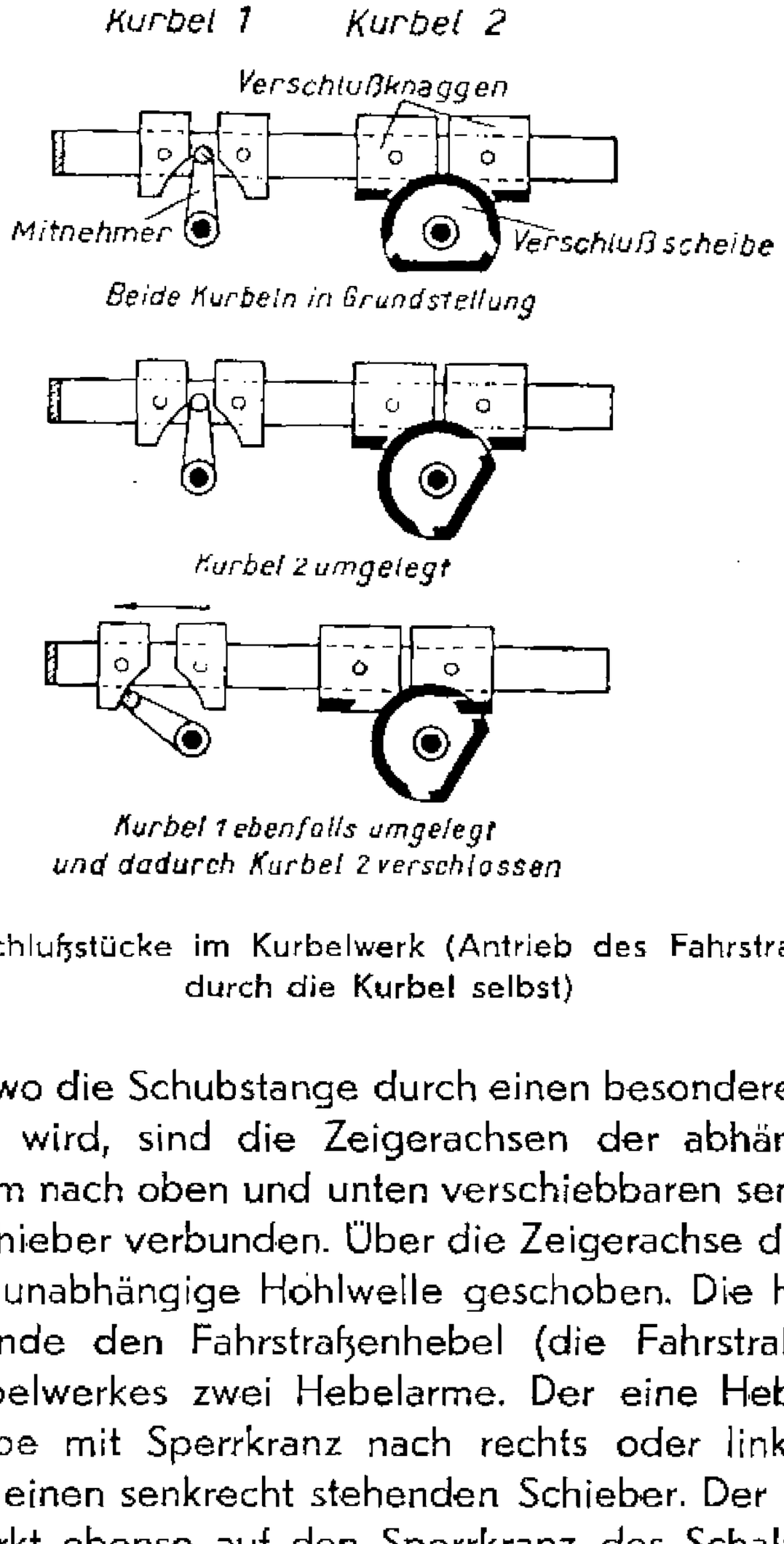


Abb. 153. Verschlußstücke im Kurbelwerk (Antrieb des Fahrstraßenschiebers durch die Kurbel selbst)

Kurbelwerke mit Fahrstraßenhebel

Im zweiten Fall, wo die Schubstange durch einen besonderen Fahrstraßenhebel gesteuert wird, sind die Zeigerachsen der abhängigen Riegelkurbeln mit einem nach oben und unten verschiebbaren senkrecht stehenden Verschlußschieber verbunden. Über die Zeigerachse der Signalkurbel ist eine von ihr unabhängige Hohlwelle geschoben. Die Hohlwelle trägt am vorderen Ende den Fahrstraßenhebel (die Fahrstraßenkurbel), im Innern des Kurbelwerkes zwei Hebelarme. Der eine Hebelarm bewegt eine Sperrscheibe mit Sperrkranz nach rechts oder links, der andere hebt oder senkt einen senkrecht stehenden Schieber. Der Sperrkranz der Sperrscheibe wirkt ebenso auf den Sperrkranz des Schaltrades wie die Verschlußknaggen beim Kurbelwerk ohne Fahrstraßenhebel. Der Verschlußschieber entspricht dem Verschlußbalken, die Verschlußschrauben am Verschlußschieber entsprechen den Verschlußstücken des Hebelwerkes.

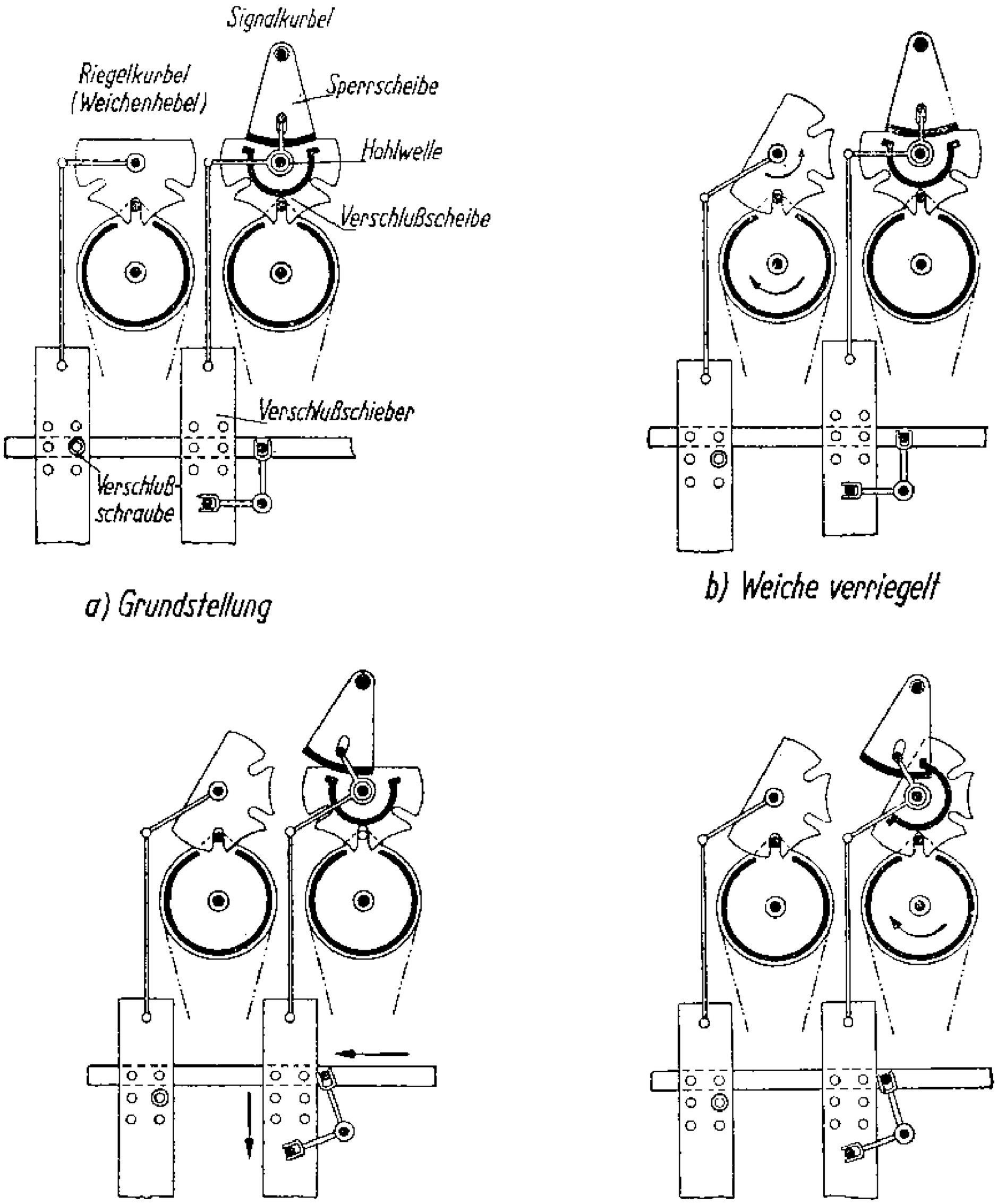


Abb. 154. Abhängigkeit zwischen Signal- und Riegelkurbeln

In dem Kurbelwerk nach Abb. 154, das der Bauart Bruchsal entspricht, verschließt die Sperrscheibe des Fahrstraßenhebels in der Grundstellung die Verschlußscheibe der Signalkurbel, gleichzeitig wird die Einstellung des Fahrstraßenhebels durch die Verschlußschraube im Verschlußschieber der abhängigen Riegelkurbeln behindert. Ist die Riegelkurbel richtig gestellt, so gibt die Verschlußschraube im Verschlußschieber der Riegelkurbel die Schubstange und damit den Fahrstraßenhebel zur Einstellung nach links frei. Der umgelegte Fahrstraßenhebel verschließt durch die

Schubstange den Verschlußschieber der Riegelkurbel und gibt durch Beiseiteschieben seiner Sperrscheibe die Verschlußscheibe der Signalkurbel zur Umdrehung nach links (d. h. entgegengesetzt der Drehung der Verschlußscheibe) frei.

Wird die Signalkurbel umgelegt, so verschließt ihre Verschlußscheibe die Sperrscheibe des Fahrstraßenhebels und damit diesen Hebel selbst.

An Stelle der Riegelkurbel können auch Riegel- oder Weichenhebel mit dem Kurbelwerk in Abhängigkeit gebracht werden, wenn die Verschlußbalken der Riegel- und Weichenhebel durch Verschlußschieber ersetzt werden, die sich vor den Stellhebeln befinden und senkrechte Bewegungen ausführen.

Kurbelwerke werden nicht mehr hergestellt.

Neunter Abschnitt

SCHLÜSSELWERK UND ABHÄNGIGKEITSSCHLÖSSER

1. Schlüsselwerke und Schlüsseltafeln

Die Abhängigkeit zwischen Weichen und Signalen kann auch durch Schlüsselwerke erreicht werden. Die Schlüsselwerke stellen aber ein weniger vollkommenes Mittel zur Sicherung der Zugfahrten dar und setzen örtliche Bedienung der Weichen voraus. Ihre Handhabung ist demnach umständlich und zeitraubend. Sie werden daher ebenso wie die Schlüsselbretter nur bei einfachen Verhältnissen oder vorübergehend, z. B. bei Bauzuständen oder größerer Bahnhofsumbauten angewandt.

Die Abhängigkeiten, die die Schlüsselwerke herbeiführen, werden folgendermaßen erreicht:

Man bildet die Schlüsselwerke aus zwei sich rechtwinklig überkreuzenden Gruppen von Schiebern, den Weichenschiebern und den Fahrstraßenschiebern, die an einem Ende festgelegt werden können (Abb. 155).

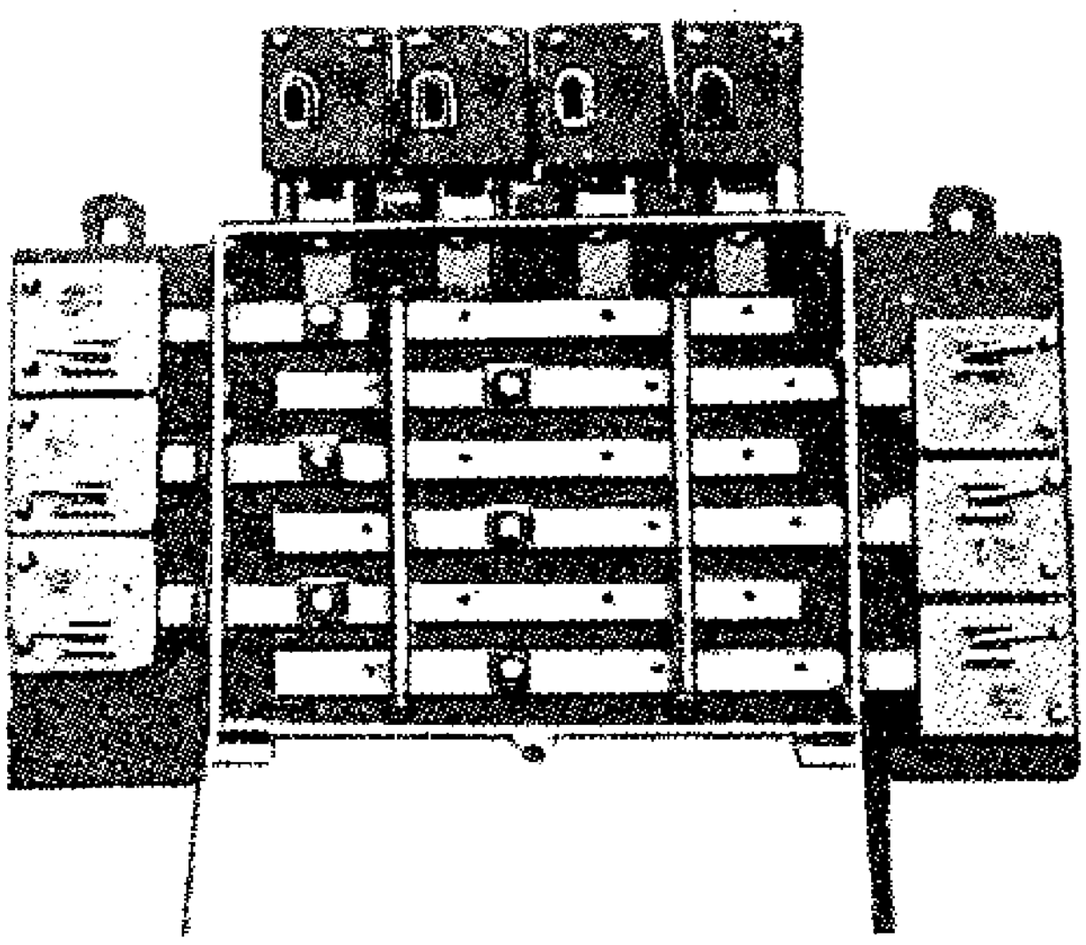


Abb. 155. Schlüsselwerk alter Bauart, geöffnet. Zwei gleichzeitig zulässige Zugfahrten stehen bevor (die beiden Fahrstraßenschieber rechts sind unbenutzt)

Abb. 156. Abhängigkeit zwischen Weichenschieber und Fahrstraßenschieber
(Weiche liegt fest, Schlüssel zum Signal ist frei)

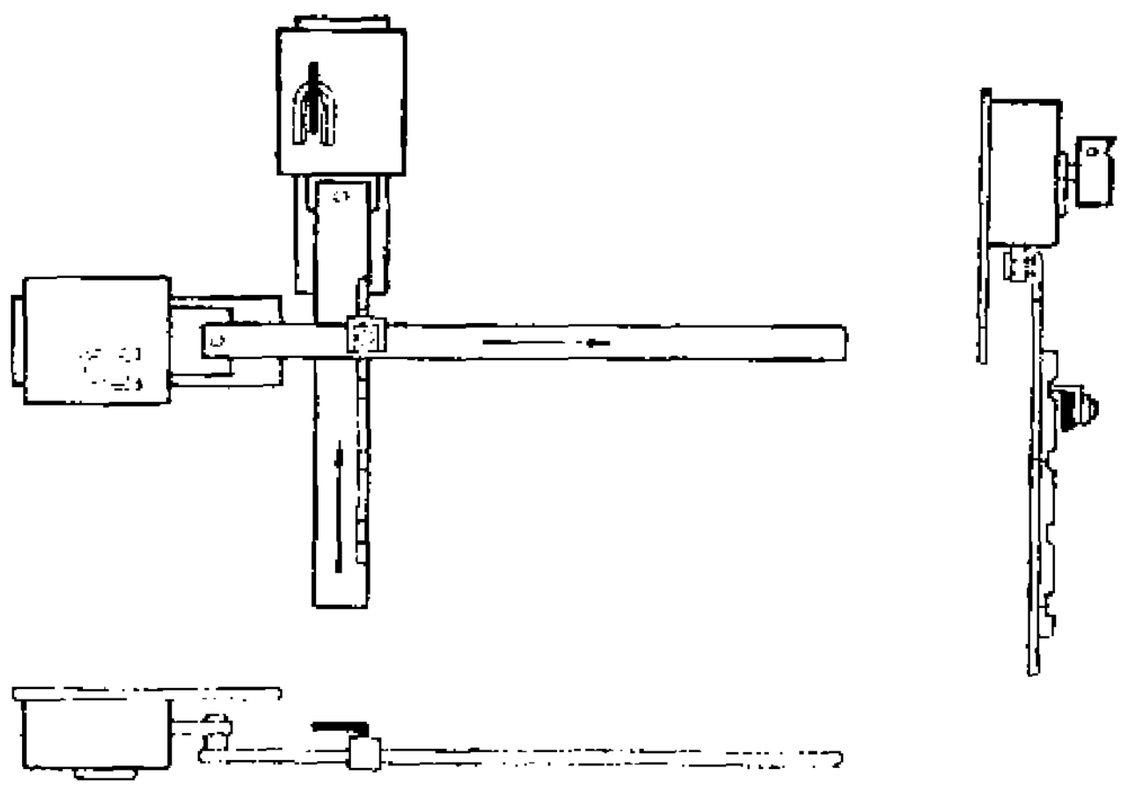


Abb. 157. Abhängigkeit zwischen Weichenschieber und Fahrstraßenschieber
(Weiche ist frei, Schlüssel zum Signal liegt fest)

Weichenschieber
Fahrstraßenschieber

Die Weichenschieber sind in der Grundstellung verschlossen; die Schlüssel stecken draußen in den Handverschlüssen. Die Fahrstraßenschieber dagegen sind in der Grundstellung frei, aber erst verschiebbar, wenn alle zu der Fahrstraße gehörenden Weichen und Gleissperren in der richtigen Lage verschlossen, ihre Schlüssel aus den Handverschlüssen herausgezogen, die Weichenschieber mit diesen Schlüsseln losgeschlossen und in die gezogene Stellung gebracht worden sind. Die gegenseitige Abhängigkeit zwischen den Weichen- und den Fahrstraßenschiebern wird durch Verschlußstücke bewirkt, die auf den Weichenschiebern sitzen. Die Verschlußstücke verhindern in der Grundstellung des Weichenschiebers, daß sich die zugehörigen Fahrstraßenschieber verschieben, und zwar dadurch, daß sie in Einschnitte des Fahrstraßenschiebers eingreifen und ihn festhalten. Ist der Weichenschieber aufgeschlossen und in die gezogene Stellung gebracht worden, so kann der Fahrstraßenschieber gesenkt werden, denn das Verschlußstück hat sich waagerecht verschoben und den Ausschnitt im Steg des Fahrstraßenschiebers verlassen (der Fahrstraßenschieber besteht aus einem ungleichschenkligen Winkeleisen).

Abb. 156 zeigt den Zustand, in dem alle Vorbedingungen für eine Zugfahrt erfüllt sind: Das waagerecht liegende Schloß ist aufgeschlossen, der Weichenschieber nach links verschoben, der Schlüssel im Schloß eingesperrt, also die Weiche festgelegt. Das senkrecht stehende obere Schloß ist zugeschlossen, der senkrechte Fahrstraßenschieber gesenkt und dadurch der Weichenschieber an der Bewegung nach rechts verhindert; er ist gesperrt, der Schlüssel aus dem oberen Schloß kann herausgezogen und mit ihm ein Abhängigkeitsschloß, das den Signalhebel in der Grundstellung festhält, aufgeschlossen werden, so daß jetzt erst das Signal auf Fahrt gestellt werden kann. Abb. 157 zeigt den Zustand, in dem die Weiche frei und das Signal gesperrt ist.

Die Schlösser am Schlüsselwerk haben die gleiche innere Einrichtung wie die Gleissperrenschlösser. Das Gehäuse des Schlosses braucht aber keine Kappe vor dem Schlüsselloch zu haben, da es nicht im Freien steht. Auch die seitlichen Lappen für die Befestigungsbolzen können fehlen.

Ein Schlüsselwerk der neuen Einheitsform mit 16 Schlössern zeigt Abb. 158. Man kann damit bis zu 10 Fahrstraßen festlegen. Es enthält im Innern 10 waagerechte Fahrstraßenschieber. Jedes Schloß des Schlüsselwerks steuert einen senkrechten Schieber. Durch Verschlußstücke, die man auf diese Schieber aufsetzt, kann man in der beim Schlüsselwerk alter Bauart beschriebenen Weise Abhängigkeiten jeder Art herstellen. Die waagerechten Fahrstraßenschieber werden von den ersten 10 Schlössern gesteuert und zwar durch Winkelhebel, die an die senkrechten Schieber angelenkt sind. Wenn weniger als 10 Fahrstraßen zu sichern sind, können die Schlösser auch zur Sicherung von Weichen benutzt werden.

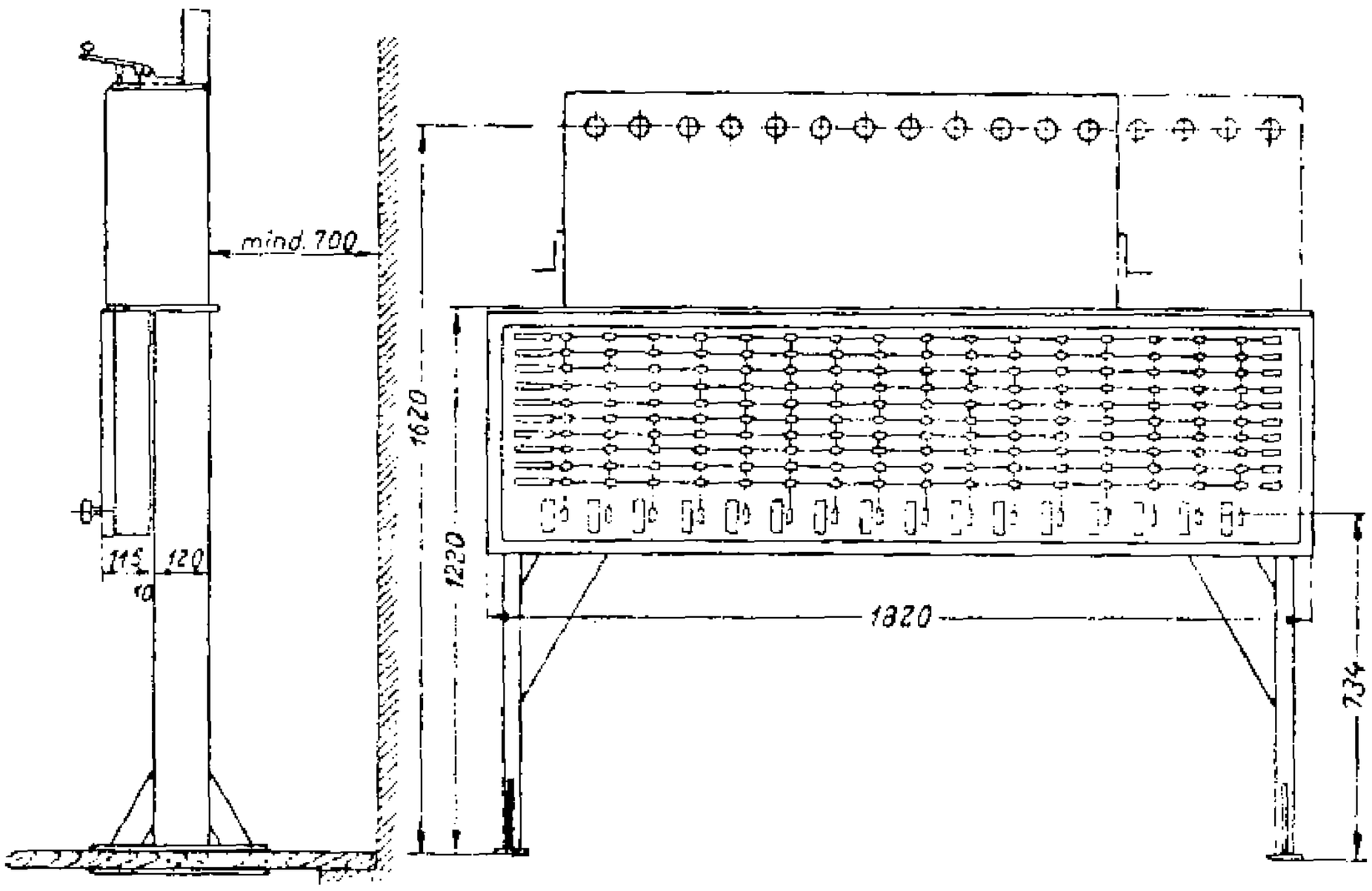


Abb. 158. Schlüsselwerk (Einheitsform)

Sind mehr als 10 Fahrstraßen zu sichern, stellt man neben das erste Schlüsselwerk ein zweites. Sind mehr Weichen zu sichern als Schlösser im Schlüsselwerk zur Verfügung stehen, dann kuppelt man die waagerechten Fahrstraßenschieber der nebeneinander gestellten Schlüsselwerke miteinander.

Die Schlösser liegen alle in einer Reihe in bequemer Reichhöhe. Auf dem Deckel des Schlüsselwerksgehäuses sind für die Fahrstraßen waagerechte farbige Streifen in weiß, grün, blau und gelb angebracht. Diese Farbengruppen wiederholen sich. Von den Schlössern ausgehend sind senkrechte hellgraue Streifen auf den Deckel gemalt. Wo die senkrechten Linien sich mit den waagerechten Farbstreifen kreuzen, sind kleine Ausschnitte in den Deckel gemacht von der Breite der Farbstreifen, hinter denen kleine Farbscheiben sichtbar werden. Steht eine Weiche für eine Fahrt nicht richtig, dann sieht man eine rote Farbscheibe im Ausschnitt. Steht die Weiche jedoch richtig, dann erscheint im Ausschnitt eine Farbscheibe von der Farbe des waagerechten Farbstreifens. Stehen alle Weichen für eine Fahrt richtig, dann sieht man in allen Ausschnitten nur Farbscheiben von der Farbe des Farbstreifens. Der Farbstreifen geht in diesem Falle ununterbrochen durch alle Ausschnitte durch, man kann also mit einem Blick erkennen, ob alle Weichen für eine Fahrstraße richtig stehen. Alle Teile der Schlüsselwerke sind feuerverzinkt. Man kann diese also auch im Freien aufstellen, wenn die Verhältnisse das erfordern. Will man ein Schlüsselwerk von einer anderen Stelle, z. B. von dem Fahrdienstleiter oder einem zustimmenden Posten abhängig machen, dann kann man einen Blockapparat auf das Schlüsselwerk aufsetzen. Vom Blockwerk aus wirkt man dann mit einem senkrechten Schieber auf die waagerechten Fahrstraßenschieber ein, und zwar kann man sowohl im Sinne eines Befehls oder einer Zustimmung einwirken, die empfangen werden (Befehlsempfang, Zustimmungsempfang), oder die abgegeben werden (Zustimmungsabgabe, Befehlsabgabe). Näheres über diese Einwirkung bringt das Lehrstoffheft 2 über das Sicherungswesen.

Man kann an Stelle des Blockwerks auch mechanische Einrichtungen hierzu verwenden, sog. Aufsatzschlösser, die mit einem Schlüssel bedient werden.

In Abb. 159 sieht man einen Ausschnitt aus einer Innenansicht eines Einheitsschlüsselwerks, das erst zum Teil ausgerüstet ist. In den von T 1 T 2 gefaßten Rahmen ist als Beispiel nur eine waagerechte Schubstange F eingebaut, ferner — ebenfalls nur als Beispiel — der vom Schloß Sch 1 gesteuerte Schieber S. Die Schubstange F ist in kammartigen Führungsstücken Fg gelagert. Am senkrechten Schieber S, der durch Fr geführt wird, ist die Vorrichtung zum Einsetzen der kleinen Farbscheiben befestigt (Fa). Der zweite senkrechte Schieber B dient dazu, eine Fahrstraße in dem Schlüsselwerk von der Mitwirkung einer anderen Stelle abhängig zu machen. Er wird z. B. von einem Blockwerk betätigt, das man sich auf das Gehäuse des Schlüsselwerks aufgesetzt zu denken hat.

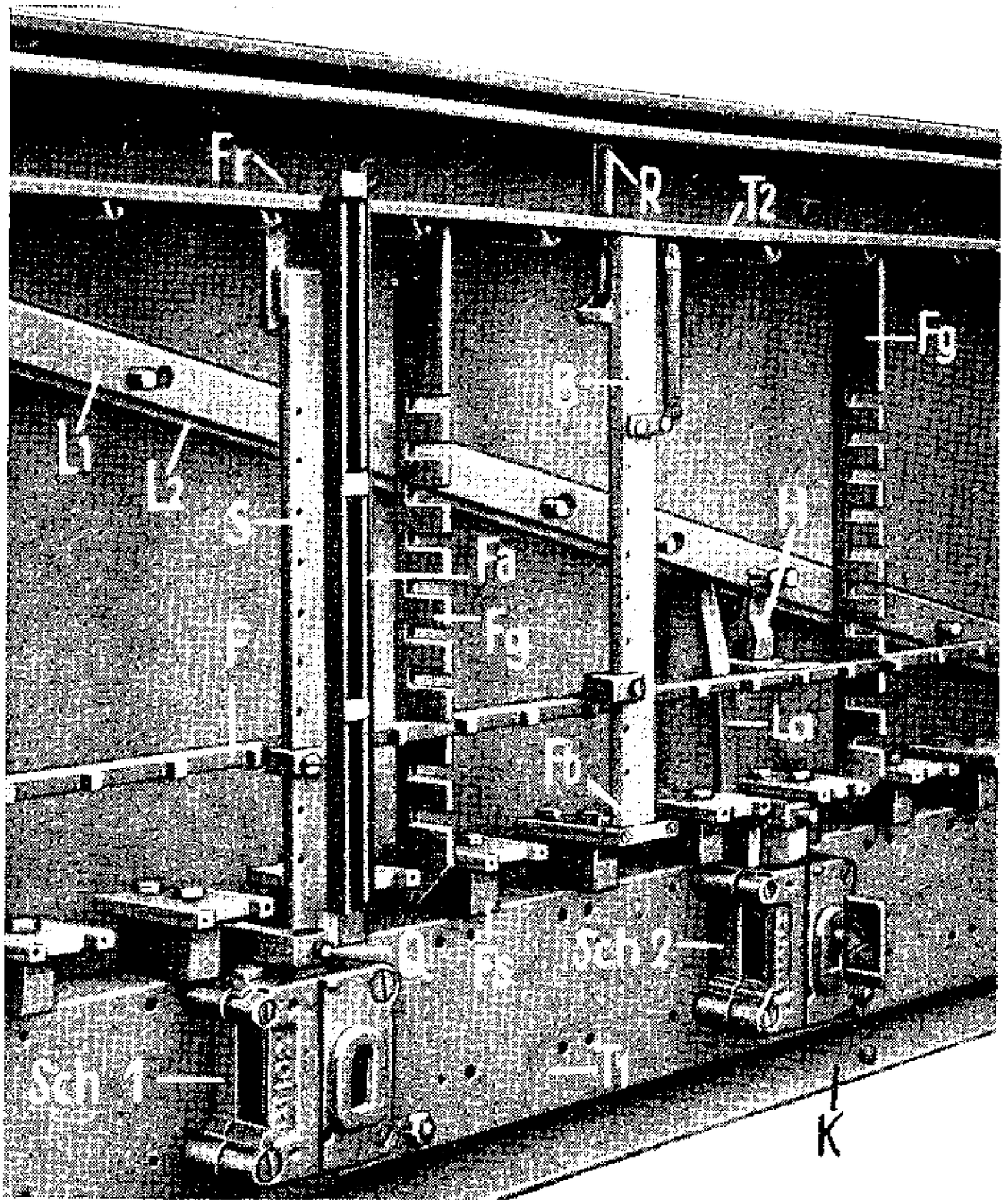


Abb. 159. Innenansicht (Ausschnitt)

Eine Feder hält den durch R geführten Schieber B unter Zug nach oben. Auf den Schiebern S und B ist je ein Verschlußstück als Beispiel angebracht.

Bei dem rechts im Bilde sichtbaren Schloß Sch 2 ist die Einrichtung zur Übertragung der senkrechten Bewegung des Schloßschiebers auf die waagerechte Schubstange F zu sehen. Eine an den — nicht dargestellten — senkrechten Schieber angelenkte Lasche La überträgt, wenn der Schlüssel herumgeschlossen wird, die senkrechte Bewegung über einen Winkelhebel H auf die waagerechte Schubstange F als waagerechte Bewegung.

In Abb. 160 ist ein Aufsatzschloß zu sehen (A), das auf den unter Wirkung der Feder Fe stehenden senkrechten Schieber B einwirkt. Das auf dem Schieber angebrachte Verschlußstück V_1 zeigt, wie der Schieber B von der Schubstange F abhängig gemacht wird. In diesem Bild ist die Endführung Ef des Schiebers F zu sehen, die durch eine Deckleiste D gehalten werden.

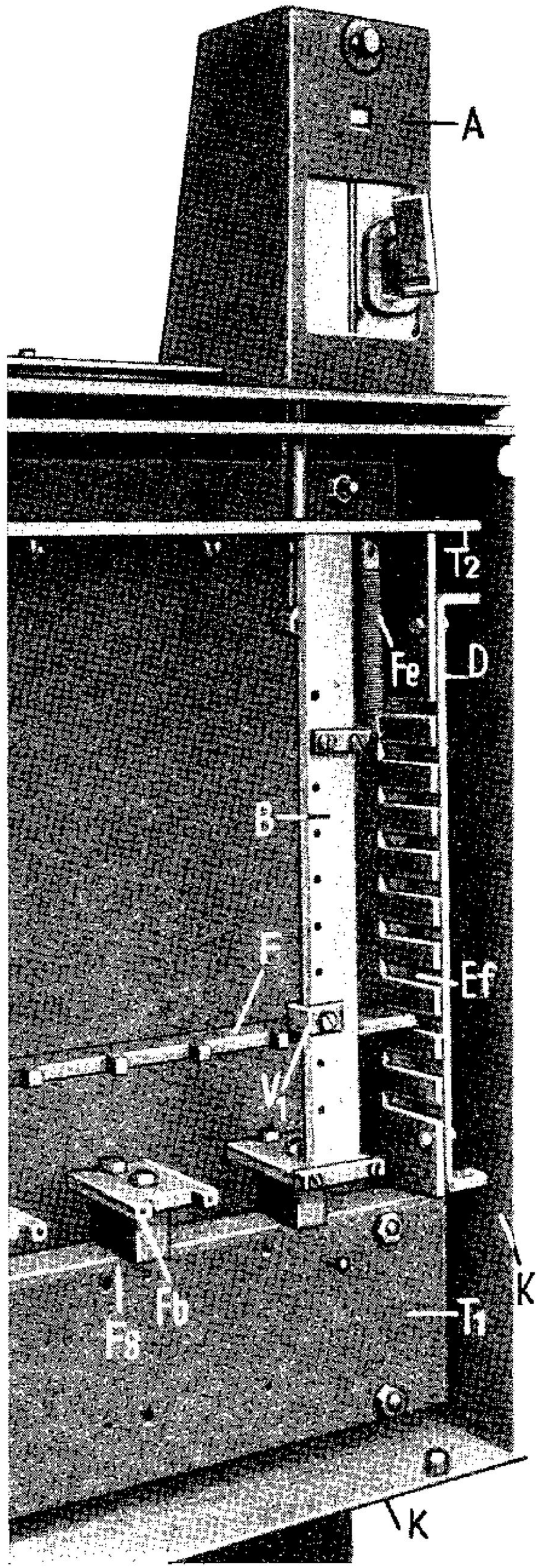


Abb. 160. Aufsatzschloß

Bei einfachen Betriebsverhältnissen auf Strecken, auf denen wegen der geringen darauf zugelassenen Geschwindigkeit keine Signalabhängigkeit der Weichen vorgeschrieben ist, kann man auf den Verschluß der Weichen durch die Fahrstraßenschubstange verzichten und alle Schlösser zur Aufnahme der Weichenschlüssel benutzen wie ein Schlüsselbrett, wobei aber die Schieber mit ihren Farbplättchen beibehalten werden.

Das Schlüsselwerk ist dann nur noch eine Einrichtung, die anzeigt, ob die Weichen richtig stehen, und die einen schnellen Überblick gestattet, welche Weichen etwa noch umzustellen sind. Man nennt diese Einrichtung dann S c h l ü s s e l t a f e l. Die ursprünglich entwickelte Schlüsseltafel ist von Angermann erdacht worden.

Einen der waagerechten Schieber kann man auch bei der Schlüsseltafel beibehalten und dazu benutzen, um durch seine seitliche Verschiebung durch Umschließen des zugehörigen Schlosses sämtliche Weichenschieber unbedienbar zu machen. Der Fahrdienstleiter ist dann in der Lage, mit e i n e m Schlüssel die Schlüssel aller Weichen festzulegen. Er kann sich auf diese Weise vor dem Verlassen des Dienstraumes davor schützen, daß fahrlässig oder boshaft ein Schlüssel von Unbefugten entnommen wird.

2. Abhängigkeitsschlösser

Abhängigkeitsschloß an Stellhebel

Abhängigkeitsschlösser werden in der Regel für einzelne, selten umzustellende Weichen, z. B. Anschlußweichen, oder für Weichen verwendet, die nur vorübergehend gebraucht werden, schließlich für Weichen, die noch an ein bereits vollbesetztes Hebelwerk angeschlossen werden müssen, wenn man einen teueren Erweiterungsbau vermeiden will.

Als Abhängigkeitsschloß am Signal- oder Weichenhebel dient das Gleissperrenschloß. Die Hebel, die abhängig zu machen sind, werden durch den kleinen Hebel und Schieber (Abb. 161) ergänzt, damit das Schloß auf die Handfalle wirken kann. Je nach Bedarf kann der Stellhebel in der Grundstellung und in der umgelegten Stellung oder auch nur in einer dieser Stellungen verschließbar eingerichtet werden. Der Einschnitt im Schieber ist dementsprechend anzuordnen, oder es sind zwei Einschnitte herzustellen.

Fahrstraßenschloß

Ist auf der Hebelbank ein Hebelplatz frei, so kann die Abhängigkeit zwischen einer örtlich bedienten Weiche oder Gleissperre und den zugehörigen Fahrstraßen durch das auf diesem Platz angebrachte Fahrstraßenschloß hergestellt werden (Abb. 162). Das Schloß sitzt auf einem Lagerbock, der einen zweiarmigen Hebel trägt. Der eine Arm wird vom Schließriegel bewegt, während der andere Arm den Verschlußbalken steuert. Der Lagerbock ist auf der Hebelbank festgeschraubt und gegen unbefugtes Lösen der beiden Befestigungsschrauben durch einen Stift gesichert, der nur nach Entfernen des Schlosses herausgezogen werden

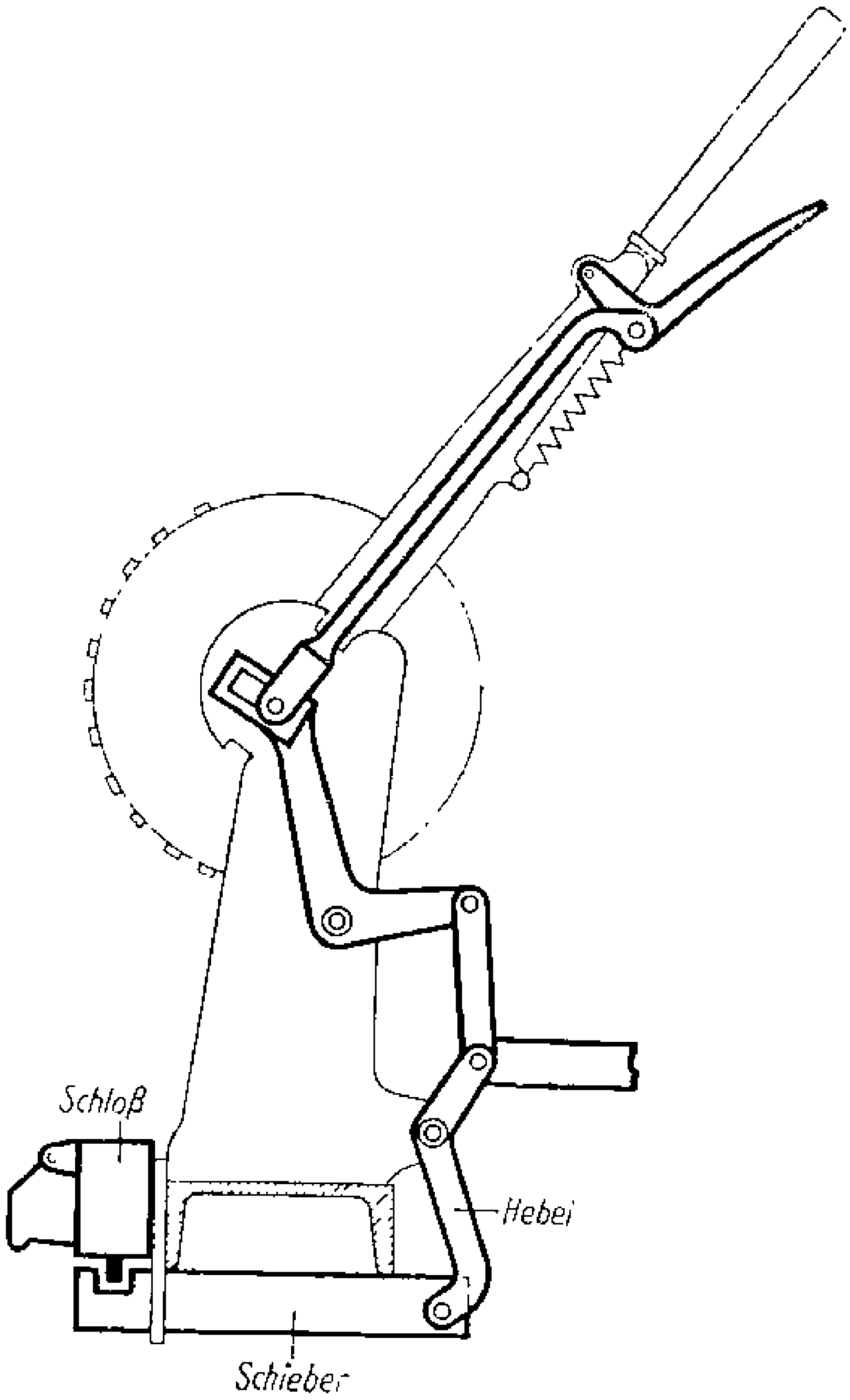


Abb. 161. Abhangigkeitsschloß am Stellhebel

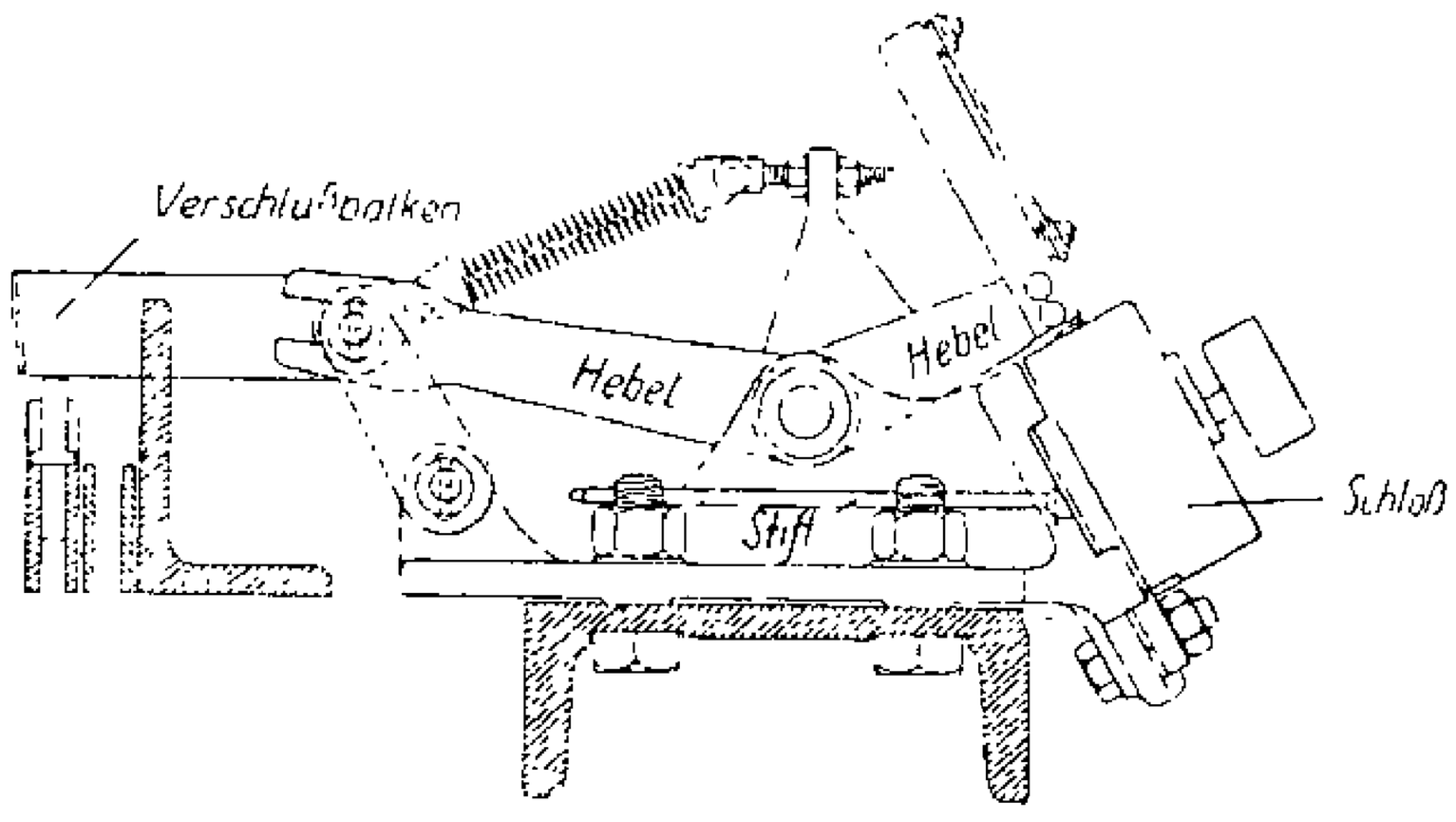


Abb 162. Fahrstraßenschloß

kann. Ist der Verschlußbalken durch einen umgelegten Fahrstraßenhebel gesperrt, so kann das Abhängigkeitsschloß nicht abgeschlossen und sein Schlüssel nicht herausgezogen, d. h. die zugehörige Weiche nur in die der Fahrstraße entsprechende Lage gebracht werden. Umgekehrt kann bei aufgeschlossenem Schloß und abgezogenem Schlüssel keiner der abhängigen Fahrstraßenhebel umgelegt werden.

Ist kein Hebelplatz frei, dann werden die Fahrstraßenschlösser an der Querwand des Verschlußkastens angebracht und die Schubstangen der von der Weiche oder Gleissperre abhängigen Fahrstraßen durch die Querwand hindurch verlängert. Entsprechende Einschnitte in den Schubstangenverlängerungen stellen die oben beschriebene Abhängigkeit her.

Blockschloß

Soll eine örtlich bediente Weiche oder Gleissperre von einem Blockfeld abhängig gemacht werden, so wird das Blockschloß verwandt (Abb. 163). Es wird auf dem Blocksperrenkasten unmittelbar neben dem Übertragungsgestänge des Blockfeldes eingebaut. Es liegt auf einem Kragstück und ist so angeordnet, daß es in verschlossenem Zustand das Blocken gestattet. Wird geblockt, dann tritt der Knaggen vor den Schließriegel und verhindert das Umdrehen und Herausnehmen des Schlüssels, die Weiche oder Gleissperre ist dann durch Blocken verschlossen. Nach Entblockung des Feldes gibt der hochgehende Knaggen den Schließriegel wieder frei, der Schlüssel kann umgedreht und abgezogen, das Feld kann aber nicht mehr geblockt werden.

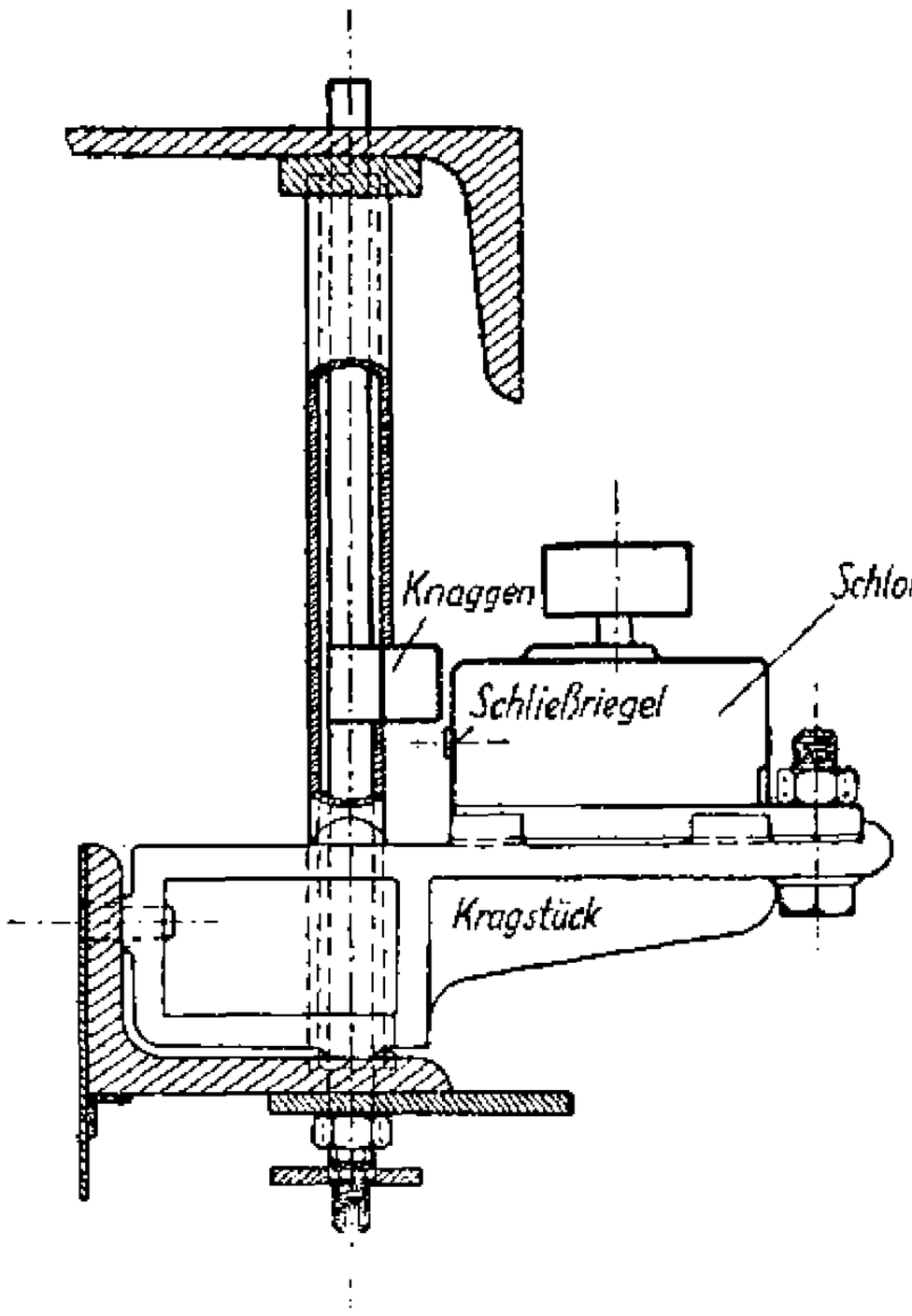


Abb. 163. Blockschloß

Wechselschloß

Will man ohne Vermittlung von Schlüsselwerken Weichen-, Fahrstraßen- und Signalhebel in Schlüsselabhängigkeit zueinander bringen, so benutzt man Wechselschlösser (Sonderbauart). Das sind Schlösser mit zwei Schlüsseln, von denen jeweilig nur einer herausgezogen werden kann, während der andere im Schloß festgelegt ist. Besondere Wechselschlösser der Einheitsbauart bestehen nicht. Im Bedarfsfall werden zwei Einzelschlösser gleicher Bauart verwendet, die so zueinander angeordnet werden, daß immer nur einer der Schließriegel heraustreten kann (Abb. 164).

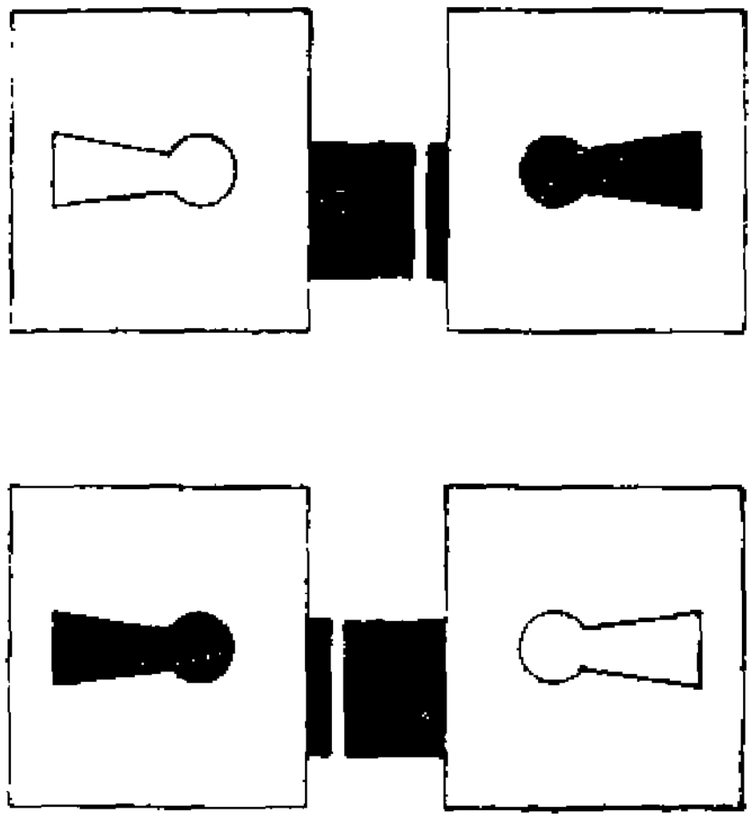


Abb. 164. Zwei Gleissperrenschlösser an Stelle eines Wechselschlosses

Zehnter Abschnitt

MECHANISCHE FAHRSTRASSENFESTLEGUNG UND EINZELSICHERUNGEN

Die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung schreibt vor, daß ferngestellte Weichen, die von Reisezügen gegen die Spitze befahren werden, durch Fahrstraßenfestlegung oder Einzelsicherung gegen das Umstellen unter dem Zuge geschützt werden müssen.

1. Fahrstraßenfestlegung

Die Fahrstraßenschubstange wird im allgemeinen blockelektrisch festgelegt, dies ist in dem Heft „Elektrische Blockeinrichtungen" ausführlich beschrieben. Daneben aber wird unter einfachen Verhältnissen auch „mechanische Fahrstraßenfestlegung" angewandt und die Blockbedienung durch Schlüsselbedienung ersetzt. An die Stelle des Blockens tritt dann das Festschließen und an die Stelle des Entblockens das Freischließen der Fahrstraßenschubstange.

Sowohl die Fahrstraßenschubstange wie die Signalhebel erhalten Abhängigkeitsschlösser, die in Verbindung mit einem Wechselschloß (Sonderbauart) oder mit zwei zusammenarbeitenden Gleissperrenschlössern stehen, die draußen an einer Stelle angebracht sind, von der aus sich die Fahrstraße gut übersehen läßt.

In der Grundstellung sind die Hebel der Weichen usw. und der Fahrstraßenschubstangen frei, während der Signalhebel verschlossen ist. Der Schlüssel zum Abhängigkeitsschloß des Signalhebels steckt draußen im Wechselschloß oder in einem der Gleissperrenschlösser, der Schlüssel zur Fahrstraßenschubstange befindet sich im Fahrstraßenschloß. Steht eine Zugfahrt bevor, so wird zunächst die Fahrstraßenschubstange festgeschlossen, der Schlüssel aus dem Fahrstraßenschloß herausgezogen und dann mit seiner Hilfe der Signalschlüssel aus dem Wechselschloß entnommen.

Ist die Zugfahrt beendet, so wird nach dem Festschließen des Signalhebels der Signalschlüssel aus dem Abhängigkeitsschloß herausgezogen und zum Wechselschloß gebracht, damit dort der Fahrstraßenschlüssel

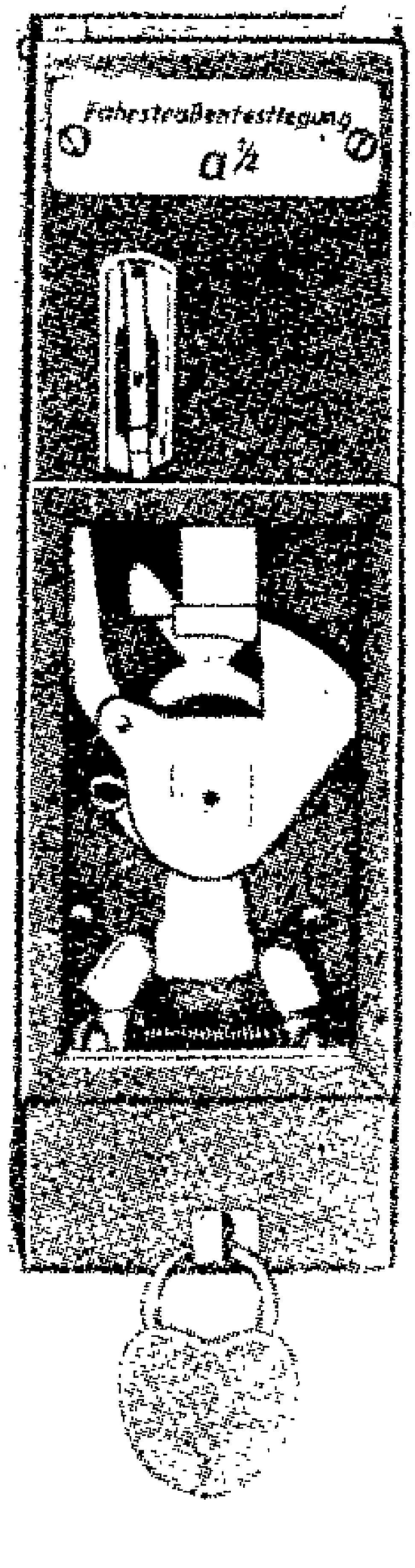


Abb. 165. Fahrstraßenfestlegesperre Bauart Gast

entnommen und mit ihm die Fahrstraßenschubstange im Stellwerk zurückgelegt werden kann, so daß die Hebel der Weichen usw. wieder frei sind. Für jede Zugfahrt sind zwei Bedienungswege zwischen dem Stellwerk und dem draußen angebrachten Wechselschloß nötig, der erste zum Herbeiholen des Signalschlüssels, der andere, um nach dem Zurücklegen des Signalhebels den Schlüssel für die Auflösung der Fahrstraße zu entnehmen.

Der erste Bedienungsgang zum Herbeiholen des Signalschlüssels wird als lästig empfunden. Deshalb bevorzugt man in neuerer Zeit Einrichtungen, die den ersten Gang entbehrlich machen, während der zweite Bedienungsgang notwendig bleibt, um draußen durch Augenschein festzustellen, ob der mit Schlußsignal versehene letzte Wagen des Zuges über die Zugschlußstelle hinausgefahren ist.

Zu den Fahrstraßenfestlegesperren, die diese weitergehenden Bedingungen erfüllen, gehören die Fahrstraßenfestlegesperren der Bauarten Weinitschke und Gast *). Abb. 165 zeigt die Sperre der Bauart Gast zwischen zwei Hebeln liegend. Falls es für diese Anordnung an Platz fehlt, kann die Sperre auch an anderer Stelle, z. B. am Ende der Hebelbank, angebracht werden.

2. Einzelsicherungen

Als Einzelsicherung zum Schutze von Weichen gegen das Umlegen unter dem Zuge verwendet man nur noch die „elektrische Weichenhebelsperre". Sie besteht im wesentlichen aus einer von einem Elektromagneten gesteuerten Sperrklinke, die die Handfalle des Hebels bei stromlosem Magneten in beiden Endlagen sperrt und dadurch das Umlegen der Weiche verhindert. Die Hebelsperre steht in Verbindung mit einer isolierten Schiene, die meist vor der zu sichernden Weiche, und zwar dicht vor der Weichenspitze, liegt. Die isolierte Schienenstrecke liegt auf Holzschwellen und ist von den anschließenden Schienen durch Laschen aus Holz oder anderem geeigneten Stoff getrennt. Der über die isolierte Schiene dem Magneten der Hebelsperre zugeführte elektrische Strom bewirkt, daß bei unbesetztem Gleis der Anker mit der Sperrklinke angezogen und der Weichenhebel freigegeben wird. Bei besetzter Schienenstrecke verursacht die Leitfähigkeit der Fahrzeugachsen einen Kurzschluß des Magneten, so daß dieser stromlos und der Weichenhebel gesperrt wird.

---

*) Siehe „Zeitschrift für das gesamte Eisenbahn-Sicherungs- und Fernmeldewesen (Das Stellwerk)" Jahrgang 1938, Heft 2 „Mechanische Fahrstraßenfestlegesperre der Bauart Gast" von Oberreichsbahnrat Hampke, Hamburg.

Die isolierte Schienenstrecke muß länger als der größte Achsstand sein, damit sich stets eine Achse auf ihr befindet, wenn sie von einem Zuge befahren wird. Nur in Ausnahmefällen wird die Weiche selbst isoliert, z. B. wenn vor der Weiche nicht genügend Platz für eine isolierte Schienenstrecke vorhanden ist.

Der Stromlauf bei besetztem und unbesetztem Gleisabschnitt ist aus Abb. 166 ersichtlich.

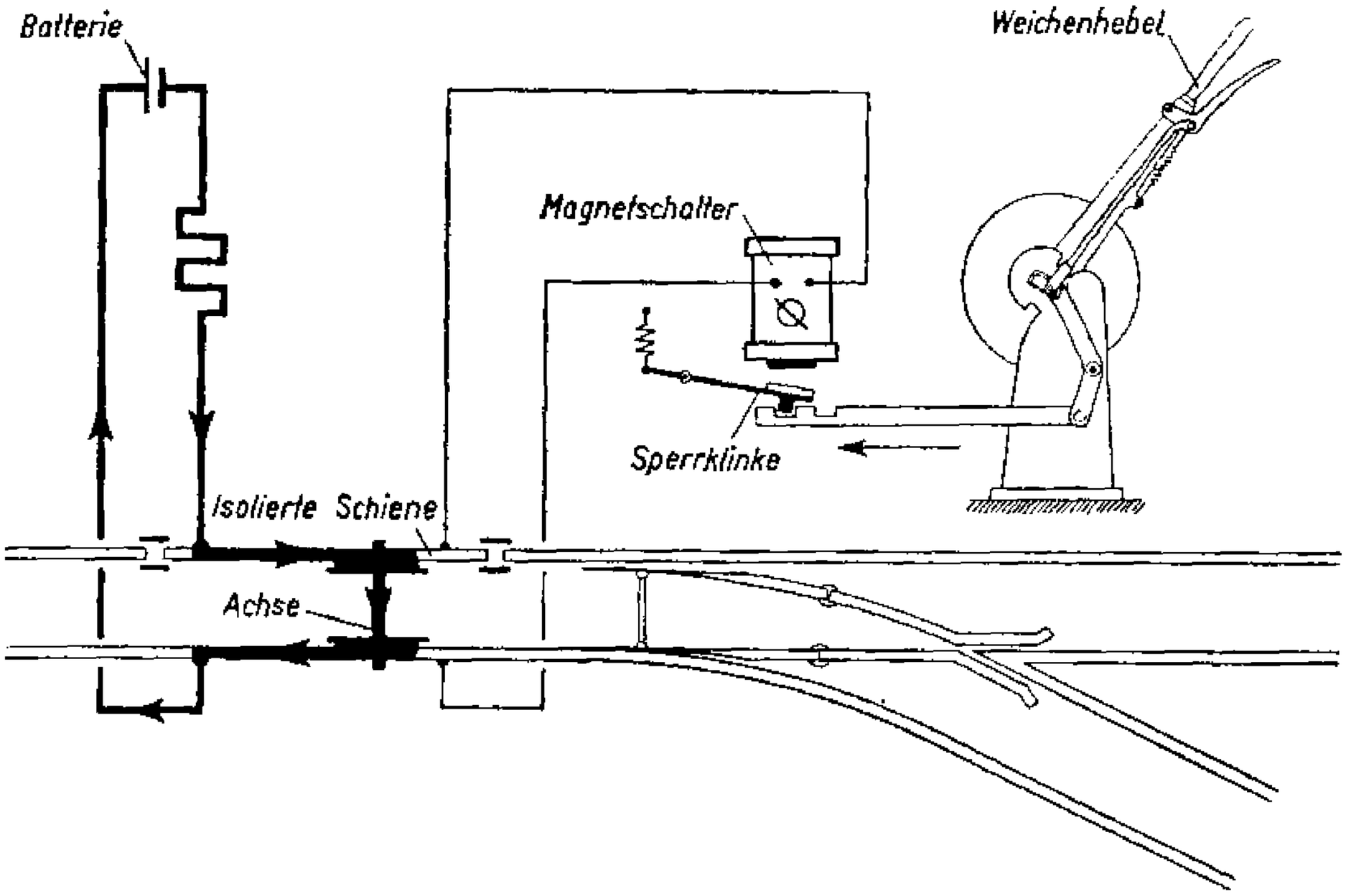


Abb. 166. Elektrische Weichenhebelsperre

Elfter Abschnitt

BAUSTOFFE; LIEFERBEDINGUNGEN

Nicht minder wichtig als das richtige Zusammenwirken der verschiedenen Stellwerksteile, das durch planmäßige Ausführung der Einzelteile und der Gesamtanlage erreicht wird, ist, daß alle Teile aus den dem Zweck entsprechenden besten Baustoffen hergestellt sind.

Baustoffe

Auf den Zeichnungen über das Einheitsstellwerk ist für alle Teile der Baustoff angegeben. Für die anderen Bauarten werden die Baustoffe in den Ausführungszeichnungen oder anderen Unterlagen des Liefervertrages ebenfalls genau vorgeschrieben.

Auch die „Fertigungsvorschriften für mechanische Weichen und Signalstellwerke" enthalten Bestimmungen für das Einheitsstellwerk und für außer ihm noch in Betracht kommende Bauformen.

Im wesentlichen bestehen die mechanischen Stellwerke aus Stahl. Aus Grauguß gefertigt werden die Füße der Hebelbank, die Lagerböcke und Seilscheiben der Stellhebel, die Umlenkrollen der Leitungen sowie die Trieb- und Zahnräder der Riegel und Antriebe. Einzelne Teile bestehen auch aus Temperguß, z. B. das Gehäuse des Weichenschlosses.

Rotguß wird verwendet für Lagerung der Achsen und Wellen, Kupfer oder Messing für die Kontakte an Signal- und Fahrstraßenhebel. Die Gegengewichte und die Spannwerksgewichte werden aus Beton hergestellt.

Die Reichsbahn kann zur Prüfung der Baustoffe Festigkeitsversuche vornehmen lassen. Auf ihr Anfordern werden dann von den gelieferten Bauteilen einzelne Probestücke entnommen.

Hebelwerke

Die Hebelwerke müssen dauerhaft und standfest aufgestellt werden. Der Verschlußkasten muß hinter dem Gestell des Hebelwerks angebracht werden. Die Verschlüsse der Weichen und Signale müssen sichtbar sein.

Schilder

Alle Hebel müssen mit Schildern versehen sein. Die Weichen- und Signalhebel erhalten deren zwei, damit die Bezeichnung auch bei umgelegtem

Hebel sichtbar ist. Die für die Fahrstraßenhebel bestimmten Schilder werden am Blockuntersatz neben den Fahrstraßenhebeln angeschraubt und tragen die Bezeichnung der Weichen usw., die vor dem Umlegen des Fahrstraßenhebels umzustellen sind.

Stellhebel

Ein Drahtzug- oder Gestängehebel muß mit einem Kraftaufwand von 35 kg (am Hebelgriff gemessen) umgelegt werden können.

Antriebe für Weichen und Riegel

Der Weichenantrieb muß mit der Weiche unverrückbar verbunden sein und einen kräftigen Schutzkasten haben.

Ebenso sind die Riegel mit den Weichen und Gleissperren unverrückbar zu verbinden und durch Schutzkasten gegen äußere Einwirkungen zu schützen.

Die Fernstellstangen und die Riegelverbindungsstangen werden durch die Signalbauanstalten, die Zungenverbindungsstangen und Spitzenverschlüsse — als zum Oberbau gehörig — durch die Reichsbahn geliefert.

Signale

Die Haupt- und Vorsignale müssen besteigbar sein. Die Signale sind von den Signalbauanstalten mit allem Zubehör zu liefern. Alle Blendengläser und die Laternen werden durch die Reichsbahn beschafft.

Alle Sicherungsteile aus Stahl sind entweder durch Verzinkung oder durch Anstriche vor dem Rosten zu schützen. Zahl und Art der Anstriche sind verschieden vorgeschrieben, je nachdem es sich um Teile im Freien oder in Gebäuden handelt. Im ersten Fall ist zu unterscheiden zwischen Teilen in der Luft und solchen im Erdboden, jene sind der Feuchtigkeit und großen Temperaturschwankungen ausgesetzt, diese der Bodenfeuchtigkeit und der Bodensäure. Alle Teile im Freien werden in der Regel mit Mennige grundiert und darüber an der Luft mit Öl- und Lackfarbe, im Boden mit Bitumen zweimal gestrichen. Die Teile im Stellwerksraum erhalten zwei Öl- und einen Lackfarbenanstrich. Für die Teile im Spannwerksraum empfiehlt sich Mennigegrundierung und zweimaliger Ölfarbenanstrich.

Der äußere Anstrich dient vielfach nicht nur zum Schutz, sondern gleichzeitig zur Unterscheidung, daher sind die Einzelvorschriften über die Farbe besonders zu beachten.

Blechkanäle und Schutzkästen, die z. T. im Erdboden stehen, werden verzinkt, ebenso alle Drähte und Drahtseile.

Vergebung

Für die Vergebung der Arbeiten haben die Signalbauanstalten in der Regel nach den von der Reichsbahn aufgestellten Unterlagen Angebote einzureichen, die neben den Preisen, getrennt nach Stoffen und Arbeit, auch alle übrigen Angaben enthalten, die zur völligen Klarstellung der Gesamteinrichtungen und ihrer Wirkungsweise noch erforderlich sind.

Beteiligung der Reichsbahn an der Ausführung

Die zu seinem Auftrage erforderlichen Geräte und Werkzeuge hat die ausführende Signalbauanstalt selbst vorzubehalten und alle Vorarbeiten zur planmäßigen Ausführung der Anlagen zu treffen. Die Erd-, Fels-, Maurer- und sonstigen Nebenarbeiten werden durch die Reichsbahn selbst oder durch die einschlägige Industrie ausgeführt, ebenso alle handwerksmäßigen Arbeiten, die mit der betriebsfertigen Herstellung der Anlage nicht im Zusammenhang stehen. Die Hochbauten (Stellwerksgebäude), Umformerstationen usw. werden, soweit sie von der Reichsbahn nicht selbst erstellt werden, an die einschlägige Industrie vergeben, in der Regel mit den Trägern und Fundamenten für die Hebelwerke. Die Bauteile werden auf den Strecken der Reichsbahn frachtfrei befördert. Dagegen besteht für die Werkzeuge, Arbeitsgeräte und Rüstungen diese Vergünstigung nicht.

Abnahme

Die fertiggestellte Anlage nimmt ein von der Reichsbahn Beauftragter im Benehmen mit der ausführenden Signalbauanstalt ab, er stellt die Lieferungen und Leistungen und die bedingungsmäßige Ausführung fest.

SCHRIFTENNACHWEIS

Hentzen, Dr.-Ing. e. h., Erläuterungen zu den Einheitszeichnungen für Stellwerksteile. Berlin-Schöneberg, Verlag Dr. Arthur Tetzlaff, 1927.

Cauer, W., Sicherungsanlagen im Eisenbahnbetriebe. Berlin, Verlag Julius Springer, 1922.

Möllering, H., Die Sicherungs-Einrichtungen für den Zugverkehr auf den deutschen Bahnen. Leipzig, Verlag S. Hirzel, 1927.

Hampke, Oberreichsbahnrat, Eisenbahn-Signal- und Sicherungswesen. Jahrbuch der Deutschen Gesellschaft für Bauingenieurwesen, 4. Bd. Berlin, VDI-Verlag G. m. b. H., 1928.

Zeitschrift für das gesamte Eisenbahn-Sicherungs- und Fernmeldewesen (Das Stellwerk). Berlin-Schöneberg, Verlag Dr. Arthur Tetzlaff.