

Vorwort zur 5., verbesserten Auflage

Bis zur 4. Auflage vor über 30 Jahren wurden von diesem Lehrbuch insgesamt 8300 Exemplare verlegt. Die Nachfrage nach diesen Lehrbüchern aus der Reihe Stellwerks- und Blockanlagen ist immer noch vorhanden, und antiquarisch sind diese Bücher kaum mehr zu erwerben. Herr Stapf hat mir freundlicherweise die Genehmigung für eine Neuauflage erteilt.

Die Veränderungen nach der 4. Auflage (1987) durch die Gründung der DB AG (1994) hatten zwar auf die beschriebene mechanische Stellwerkstechnik keine Auswirkungen, aber die Vorschriftenlage hat sich erheblich geändert. Dies bezieht sich nicht nur auf Vorschriften für den direkten Eisenbahnbetrieb (z.B. Fahrdienstvorschriften, Signalebuch), sondern auch auf Vorschriften für die Ausgestaltung oder den Einsatz von Sicherungsanlagen (z.B. Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung, Grundsätze für die Ausgestaltung der Sicherungsanlagen, Grundsätze für die Zungenüberwachung, Blockgrundsätze). Die im Buch enthaltenen Darstellungen, z.B. über die Struktur der Deutschen Reichsbahn in der damaligen DDR, über den damaligen Stand der Technik mit Gleisbildstellwerken und über die damalige Vorschriftenlage der Deutschen Reichsbahn wurden im Text unverändert belassen. Daher wurde in die Neuauflage ein Anhang mit Hinweisen auf Veränderungen aufgenommen.

Einige Veränderungen bzw. Ergänzungen wurden jedoch am Text und hinsichtlich der Bilder vorgenommen, der grundsätzliche Aufbau des Buches von Herrn Stapf blieb aber erhalten. Die Rechtschreibung, welche durch die Rechtschreibreform vom 1. Aug. 1998 geändert wurde, findet in diesem Buch keine Anwendung.

Im Jahre 1987 wurden von der 4. Auflage 3100 Exemplare gedruckt. Die jetzige Neuauflage erscheint in einer wesentlich geringeren Stückzahl, da sich der Bedarf geändert hat.

Halle (Saale) im August 2019

Lutz Gerhardt

Hinweis: Der Buchinhalt stellt nicht in jeder Hinsicht den heutigen aktuellen Stand dar; z.B. bei Vorschriften und einigen Schaltungen. Auch kann es geringfügige Abweichungen zur Technik der ehemaligen Deutschen Bundesbahn geben. Da es aber um die Darstellung von Wirkprinzipien geht, sind diese kleinen Einschränkungen relativ unbedeutend. Ab Seite **S. 230** ist eine Zusammenstellung der wichtigsten Veränderungen bei Vorschriften und Schaltungen enthalten. Dies sind jedoch nur Hinweise auf Veränderungen. Der heutige Stand ist den entsprechenden aktuellen Unterlagen zu entnehmen.

Inhalt

1.	Einführung in die Eisenbahnsicherungstechnik	11
1.1.	Entwicklung und Aufgaben der Stellwerks- und Blockanlagen.....	11
1.2.	Arten der Stellwerke	13
1.3.	Arbeitsunterlagen	15
1.4.	Signale	16
2.	Mechanisches Einheitsstellwerk	21
2.1.	Allgemeines	21
2.2.	Hebelwerk	24
2.3.	Stelleinrichtungen	25
2.3.1.	Stelleinrichtungen für Weichen	25
2.3.1.1.	Weichen	25
2.3.1.2.	Weichenverschlüsse	29
2.3.1.3.	Weichenantrieb	31
2.3.1.4.	Zungenprüfer	34
2.3.1.5.	Weichenhebel	37
2.3.2.	Stelleinrichtungen für Riegel.....	42
2.3.3.	Stelleinrichtungen für Gleissperren	49
2.3.4.	Stelleinrichtungen für Formsignale	51
2.3.4.1.	Formsignale	51
2.3.4.2.	Signalantriebe	53
2.3.4.3.	Signalhebel	58
2.3.5.	Stelleitungen	60
2.3.5.1.	Leitungen und Leitungsführungselemente	60
2.3.5.2.	Spannwerke	65
2.4.	Verschlusskasten und seine Einrichtungen.....	68
2.4.1.	Fahrstraßenschubstangen.....	69
2.4.2.	Fahrstraßenhebel.....	70
2.4.3.	Verschlussstücke	70
2.4.4.	Gruppenverschluß.....	72
2.4.5.	Signalschubstangen.....	73
2.4.6.	Fahrstraßenausschlüsse	73
2.4.7.	Folgeabhängigkeiten	75
2.4.8.	Blockwellen und ihre Antriebe	77

3.	Handverschlüsse und Zubehör	79
3.1.	Weichenschloß.....	80
3.2.	Riegelschloß	83
3.3.	Gleissperrenschloß.....	85
3.4.	Gekuppelte Schlösser.....	87
3.5.	Zungensperre.....	89
3.6.	Herzstückspitzenperre.....	91
3.7.	Abhängigkeitsschlösser.....	91
3.8.	Schlüssel.....	94
3.9.	Schlüsselbrett.....	95
3.10.	Ersatzschlüssel, Ersatzschlüsselkasten.....	97
4.	Einheitsschlüsselwerk	98
5.	Blockanlagen und elektrische Zusatzeinrichtungen	101
5.1.	Bauelemente.....	101
5.1.1.	Blockfelder	101
5.1.1.1.	Wechselstromblockfeld.....	102
5.1.1.2.	Blockinduktor.....	109
5.1.1.3.	Gleichstromblockfeld	110
5.1.2.	Elektrische Tastensperren	112
5.1.2.1.	Springtastensperre	112
5.1.2.2.	Dauerstromtastensperre.....	114
5.1.3.	Schlüsselschalter und Spiegelfelder	116
5.1.4.	Stromschließer	117
5.1.4.1.	Stromschließer im Hebelwerk.....	117
5.1.4.2.	Flügel- und Scheibenstromschließer	119
5.1.5.	Flügel- und Scheibenkupplungen.....	119
5.1.6.	Schlüsselsperre.....	122
5.1.7.	Hebelsperren	123
5.1.8.	Gleisschaltmittel	124
5.1.8.1.	Impulsgeber.....	124
5.1.8.2.	Schienenstromschließer	128
5.2.	Bahnblockung	130
5.2.1.	Blockfelder der Bahnblockung	130
5.2.2.	Blocksperrungen der Bahnblockung.....	131
5.2.2.1.	Fahrstraßenhebelsperren.....	131
5.2.2.2.	Wiederholungssperre für den Rückgabezwang (Bahnhofswiederholungssperre).....	136
5.2.2.3.	Fahrstraßenfestlegesperre.....	140
5.2.3.	Zusammenwirken der Anlagen.....	144

5.3.	Streckenblockung.....	144
5.3.1.	Blockfelder der Streckenblockung.....	146
5.3.2.	Blocksperrern der Streckenblockung	148
5.3.2.1.	Anfangssperre	148
5.3.2.2.	Rückblockungssperre.....	150
5.3.2.3.	Erlaubnissperre	152
5.3.3.	Streckenblockung mit eingeschalteten Blockstellen	155
5.3.3.1.	Blockstellen bei zweigleisigen Bahnen	155
5.3.3.2.	Blockstellen bei eingleisigen Bahnen.....	156
5.3.4.	Bauzustände	158
5.4.	Schaltungen.....	159
5.4.1.	Grundsätze.....	159
5.4.2.	Blockschaltungen.....	163
5.4.2.1.	Schaltungen der Bahnhofsblokkfelder.....	163
5.4.2.2.	Schaltungen der Streckenblockfelder	165
5.4.3.	Zugewirkungsschaltungen	169
5.4.3.1.	Schaltungen zur Fahrstraßenauflösung.....	169
5.4.3.2.	Schaltungen zur Auslösung der elektrischen Streckentastensperre	178
5.4.4.	Sonstige Schaltungen	182
6.	Elemente der Geisbildstellwerkstechnik in mechanischen Stellwerken	196
6.1.	Elektrisch ferngestellte Weichen	200
6.2.	Lichtsignale	205
7.	Planunterlagen	209
7.1.	Lageplan.....	209
7.2.	Verschlulßplan	210
7.3.	Verschlulßanordnung.....	211
7.4.	Sonstige Unterlagen.....	215
	Tabelle 1.1 Signalsystem der Deutschen Reichsbahn.....	216
	Verzeichnis ausgewählter Abkürzungen	224
	Sachwortverzeichnis	225
	Hinweise auf Veränderungen nach Erscheinen der 4. Auflage 1987.....	230
	Literaturverzeichnis	233
	Bildquellenverzeichnis.....	234

1. Einführung in die Eisenbahnsicherungstechnik

1.1. Entwicklung und Aufgaben der Stellwerks- und Blockanlagen

Die einfachen Betriebsverhältnisse in den Anfangsjahren des Eisenbahnwesens erforderten bei dem zunächst geringen Zugverkehr noch keine Eisenbahnsicherungstechnik in Form von Stellwerks- und Blockanlagen. Mit dem weiteren Ausbau des Streckennetzes und erhöhter Dichte in der Zugfolge mußte der Eisenbahnverkehr jedoch sicher geregelt werden.

Informationen über den Betriebszustand auf einer Strecke wurden anfangs zwischen Bahnwärtern und Zugpersonal durch Handzeichen übermittelt. Später verwendete man als optische Signale vielfach Korb- und Ballontelegrafen (die z. T. noch heute als Schiffsfahrtszeichen bekannt sind) sowie Läutesignale. Es entwickelten sich schließlich die Armsignale zur Sperrung des Gleises vor Gefahrpunkten als die Vorläufer unserer heutigen Formsignale. Sie wurden erstmalig auf dem Streckenabschnitt Leipzig–Dresden als „optische Telegrafen“ eingesetzt. Mit dem Eindringen der Elektrotechnik in die Signalgebung wurden 1925 die ersten Lichtsignale eingeführt. Sie sind heute die Grundlage der Signaltechnik.

Um den Zeitaufwand für das Bedienen von Weichen und Signalen zu vermindern, führte man in der ersten Entwicklungsphase der Stellwerke die Fernbedienung dieser Außenanlagen von einem zentralen Gebäude aus ein. Dazu wurden mehrere Weichen- und Signalhebel auf einer feststehenden Achse nebeneinander angeordnet. Diese Hebelgruppen, die über Gestänge oder Drähte mit den Außenanlagen verbunden waren, nannte man Stellwerke.

Mit der weiteren Zunahme des Eisenbahnbetriebs prägten sich die betrieblichen Begriffe Fahrweg und Fahrstraße aus.

Ein **Fahrweg** ist für ein Schienenfahrzeug eine der Gleis- und Weichenanordnung entsprechende Bewegungsmöglichkeit im Gleis.

Unter einer **Fahrstraße** versteht man den nach einem Verschußplan gesicherten Fahrweg.

Die steigende Notwendigkeit der Betriebsabwicklung in Fahrstraßen führte bereits im 19. Jahrhundert dazu, daß in die Stellwerke nicht nur die „Stelltechnik“ für Weichen und Signale installiert wurde, sondern darüber hinaus eine „Abhängigkeitstechnik“, die eigentliche Sicherungstechnik. Dazu mußte ein Stellwerk schon zu jener Zeit folgende Forderungen erfüllen:

1. Zwischen Weichen und Signalen muß eine derartige Abhängigkeit bestehen, daß die Fahrtstellung eines Signals erst möglich ist, wenn sich die Weichen für die vorgesehene Zufahrt in der richtigen Stellung befinden und in dieser bis zur Beendigung der Zufahrt verschlossen sind (gesicherte Fahrstraße – **Signalabhängigkeit**).

2. Das gleichzeitige Bedienen von Signalen für einander gefährdende **feindliche Fahrstraßen**, z. B. Gegenfahrten, muß zwangsweise ausgeschlossen sein (**Ausschlüsse**).
3. Jede Fahrstraße muß durch **Schutzweichen** gegen Rangierbewegungen in den Nachbargleisen gesichert sein (**Flankenschutz**).
4. Jedes einmal auf Fahrt und wieder in Halt gestellte Signal darf nur für eine Zugfahrt gelten. Die erneute Signalbedienung muß durch Abhängigkeiten geregelt sein (**Wiederholungssperre**).
5. Auf der freien Strecke müssen Züge gegen das Auffahren nachfolgender Züge (Fahren auf Raum- und nicht auf Zeitabstand) sowie Gegenfahrten gesichert sein (**Streckenblock**).

Die technischen Mittel zur Erfüllung dieser Forderungen haben sich im Lauf der Zeit grundlegend geändert. Die vorgenannten Prinzipien sind jedoch auch heute die Grundlage für die Projektierung und den Bau moderner Stellwerks- und Blockanlagen.

Das Sicherungswesen stellt bei der Deutschen Reichsbahn gemeinsam mit dem Fernmeldewesen eine Einheit in dem selbständigen Hauptdienstzweig SF dar. (Die anderen Hauptdienstzweige der Deutschen Reichsbahn sind der Betriebs- und Verkehrsdienst - BV -, die Maschinenwirtschaft - M -, die Wagenwirtschaft - W - und der Eisenbahnbau im Hauptdienstzweig der Bahnanlagen - A -.)

Das Sicherungswesen hat die Aufgaben, der Eisenbahn zur Durchführung des Transports funktionsfähige und betriebssichere Sicherungsanlagen bereitzustellen und die Eisenbahner des Betriebsdienstes in der sachgemäßen Bedienung dieser Anlagen zu unterweisen.



Bild 1.1
Mechanisches
Einheitsstellwerk

2.2. Hebelwerk

Das Hebelwerk gliedert sich in die Hebelbank, den Verschlusskasten und den Blockuntersatz, auf welchem das Blockwerk sitzt. Das Blockwerk kann wiederum in den Blockkasten, die elektrischen Tastensperren und weitere an der Blockwand angebrachte Bauteile unterteilt werden.

Bild 2.2a zeigt den Querschnitt der Hebelbank. Auf ihr sind der Verschlusskasten, der Blockuntersatz und die Stellhebel montiert. Bei den Stellhebeln beträgt der Abstand von Hebelmitte zu Hebelmitte 140 mm. Die **Hebelbankgrößen** sind zu je 9 Hebelplätzen gestuft, woraus sich eine Abstufung der Hebelbankgrößen von 1260 mm ergibt. Die Hebelbankfüße stehen auf den Längsträgern in der Flucht der Querträger und somit auch im Abstand der Querträger von 1260 mm. Nur bei der kleinsten Hebelbankgröße können statt 9 nur 8 Hebel aufgebaut werden. Im Bereich der Stellhebel sind also Hebelbankgrößen von 8, 17, 26, 35, 44 usw. Hebelplätzen möglich (↗Bild 2.2b).

Auf der gesamten Länge des Hebelwerks befindet sich hinter den Stellhebeln und auch hinter dem Blockuntersatz der Verschlusskasten. Die Fahrstraßenhebel sind im Bereich des Blockuntersatzes zwischen dem Blocksperrenkasten und dem Blockwerk untergebracht. Der Blockkasten sitzt auf einem umgekehrten U-Eisen des Blockuntersatzes (↗Bild 1.1, S. 12). Für die **Blockwerksgrößen** gibt es Abstufungen von 4, 8, 12, 16 und 20 Blockfeldplätzen. Im Bereich des Blockwerks bzw. des Blockuntersatzes befinden sich die Hebelbankfüße in einem anderen Abstand als 1260 mm und auch nicht in der Flucht der Querträger (↗Bild 2.2b).

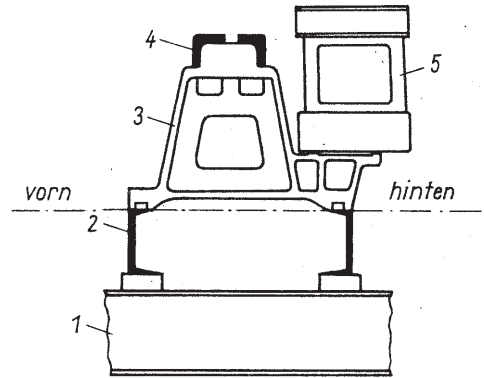


Bild 2.2a

Hebelbank (Querschnitt)

- 1 Querträger, 2 Längsträger (im Fußboden),
- 3 Hebelbank, Hebelbankfuß,
- 4 Winkeleisen, 5 Verschlusskasten

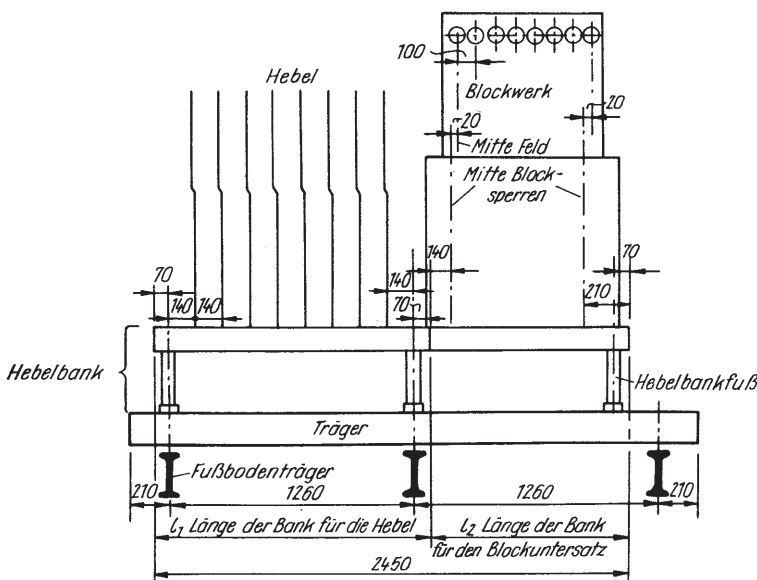


Bild 2.2b
Anordnung
des Hebelwerks

2.3. Stelleinrichtungen

Die örtliche Bedienung der Sicherungsanlagen ist arbeitsaufwendig, zeitraubend und daher unwirtschaftlich. Der Arbeitsschutz (Unfallgefahren und Witterungseinflüsse) wäre nicht gewährleistet, wenn das Bedienungspersonal die Gleise überschreiten müßte. Daher ist man frühzeitig zur Fernbedienung der Außenanlagen übergegangen (→Abschn. 1.1.).

2.3.1. Stelleinrichtungen für Weichen

In Bild 2.3 sind die für die Fernbedienung einer Weiche notwendigen Einrichtungen in ihrem Zusammenwirken schematisch dargestellt. Dazu gehören

- Weichenhebel,
- Stelleitungen mit Spannwerk und Leitungsführungselementen,
- Weichenantrieb,
- Weichenverschluß und eventuell
- Zungenprüfer.

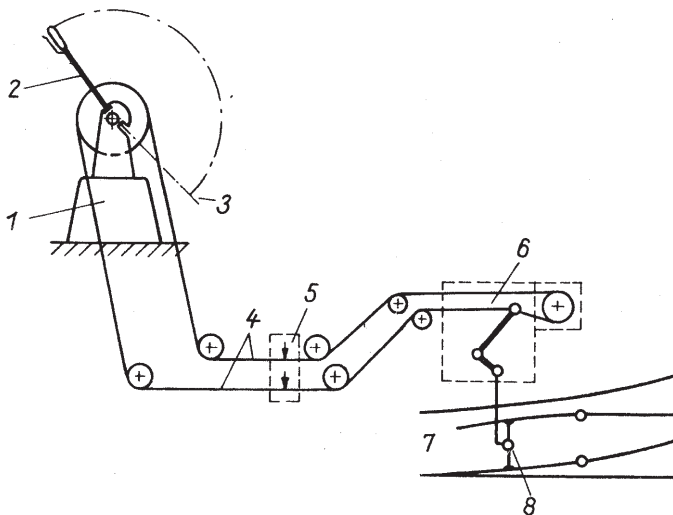


Bild 2.3

Einrichtungen zur Fernbedienung einer Weiche (Prinzip)

- 1 Hebelbank,
- 2 Weichenhebel (Grundstellung),
- 3 umgelegte Stellung,
- 4 Stelleitungen mit Ablenkungen,
- 5 Spannwerk,
- 6 Weichenantrieb,
- 7 Weiche
- 8 Ringbolzen



- 2.2. Erläutern Sie anhand des Bildes 2.3 den grundsätzlichen Umstellvorgang der Weiche beim Umlegen des Weichenhebels!

2.3.1.1. Weichen

Weichen sind Gleisverbindungen, die es Schienenfahrzeugen gestatten, ihre Fahrtrichtung ohne Unterbrechung der Fortbewegung von einem Gleis in ein anderes zu verändern.

Beim Gleisbau werden Weichen in den verschiedensten Bauformen verwendet.

Beim Einbau des Weichenantriebs ist folgendes zu beachten: Der Weichenantrieb ist

- fest mit den verlängerten Rippenplatten der Weiche zu verbinden,
- stets waagrecht bzw. in gleicher Neigung mit der Weiche anzubauen,
- parallel zur Weiche auszurichten und
- auf einwandfreie Funktion zu prüfen.

Die Funktion der Drahtbruchsperre wird mit Hilfe einer Brechstange geprüft, die während des Umstellens der Weiche die abliegende Zunge in ihrer Bewegung hindert. Dabei muß die Drahtbruchsperre mit Sicherheit am Sperranschlag auftreffen. Weitere Hinweise für Einbau und Prüfung von Weichenantrieben sind der Einbauvorschrift für das Einheitsstellwerk (EBV) – DV 823, Abschn. VI, zu entnehmen.

2.3.1.4. Zungenprüfer

Bei bestimmten mechanisch fernbedienten Weichen wird in den Weichenantrieb zusätzlich ein Zungenprüfer eingebaut. Im wesentlichen ist dies der Fall bei Weichen, die im Regelbetrieb von Reisezügen mit weniger als 40 km/h und von Güterzügen mit mehr als 40 km/h gegen die Spitze befahren werden.

Der Zungenprüfer legt beide Weichenzungen in den Endlagen fest, um bei einem Bruch des Weichenverschlusses oder der Stellstange eine betriebsgefährdende Bewegung der Zungen unmöglich zu machen.

Er prüft insbesondere den ordnungsgemäßen Zungenschluß der anliegenden Zunge und während des Stellvorgangs, ob die Weichenzungen der Hebelbewegung folgen. Ist dies nicht der Fall, verhindert er das vollständige Umlegen des Weichenhebels.

Der Zungenprüfer (Bilder 2.16 und 2.17) besteht aus einem Sperrbogen, der auf der verlängerten Drehachse des Winkelhebels im Weichenantrieb aufgesetzt und mit diesem am kurzen Schenkel verbunden ist, sowie aus zwei mit den Weichenzungen über besondere Stangen verbundenen Sperrschieber. Auf jedem der Schieber sind zwei verschieden lange Sperrleisten aufgenietet, auf dem einen im Bild 2.18 hohe (weiß) und auf dem anderen im Bild 2.18 niedrige (schwarz).

Der nach unten ragende Rand des Sperrbogens hindert die Schieber an der Bewegung, denn die Sperrleisten können nicht unter ihm hindurchgleiten. Lediglich die seitlichen Ausschnitte des Sperrbogens sind so hoch, daß die niedrigen Sperrleisten noch hindurch können, die hohen jedoch bereits auch dort anstoßen.

Die Bilder 2.18a bis d zeigen schematisch die Wirkungsweise des Zungenprüfers in den im Abschnitt 2.3.1.2. (↗S. 29 ff.) angegebenen 3 Stellphasen der Weiche.

Nach zwei Dritteln der Stellbewegung liegt die Zunge bereits an der Backenschiene an. Bricht jetzt der Weichenverschluß oder die Stellstange, kann der Weichenhebel trotzdem umgelegt werden, denn die anliegende Zunge hat die richtige Stellung bereits erreicht und wird durch den Zungenprüfer festgelegt (↗Bild 2.18c).

Eine Weiche mit Zungenprüfer ist auffahrbar, da der Auffahrvorgang im Prinzip eine Umkehrung des Stellvorgangs ist. Hierbei werden demnach in der Regel keine Anlagenteile zerstört. In welchen Fällen der Zungenprüfer angewendet wird, ist exakt in den Riegelgrundsätzen festgelegt (↗Tabelle 2.4, S. 43).



Bild 2.16
Zungenprüfer
im Weichenantrieb



Bild 2.17
Zungenprüfer
(Einzelteile; Sperrbogen
abgeklappt)



- 2.7. Weisen Sie nach, daß der Zungenprüfer eine betriebsgefährdende Bewegung der Weichenzungen sowie das Umstellen der Weiche verhindert, wenn in der Endlage der Weiche z. B. die Stellstange gebrochen ist (Bilder 2.18a und d)!
- 2.8. Weisen Sie nach, daß der Zungenprüfer den Weichenantrieb und damit auch den Weichenhebel gegen weiteres Umlegen sperrt, wenn nach dem ersten Drittel des Stellweges z. B. eine Prüferverbindungsstange bricht (Bild 2.18b)!



- 5.76. Erläutern Sie die Vorgänge in der Schaltung in Bild 5.61 beim Vor- und Rückblock!
 5.77. Weisen Sie nach, daß die Schaltung im Bild 5.61 das Gegenblocken ausschließt!

Für den Streckenblock bei eingleisigen Strecken ergäbe sich bei einer Schaltungsausführung nach Bild 5.61 ein Leitungsaufwand von 9 Adern. Da Freileitungen bzw. Kabel sehr teuer sind, ist für diesen Fall eine **Sechsdrahtsparschaltung** entwickelt worden, mit der bei gleicher Sicherheit 3 Adern eingespart werden (↗Bild 5.62).

Der Vorblock für eine Fahrt von F-heim nach H-leben (↗Lageplan in Bild 5.47, **S. 147**) vollzieht sich über die Adern **2** und **3**, der Rückblock über die Adern **1** und **3**. Für die entgegengesetzte Zugrichtung wird über die gleichen Adern vor- und zurückgeblockt, da die Blockleitungen durch die andere Stellung der Erlaubnisfelder (Riegelstangenkontakte) für die Gegenrichtung geschaltet werden. Die Blockleitungen **4**, **5** und **6** dienen dem Erlaubniswechsel.

Die Sparschaltung der Anfangs- und Endfelder kann jedoch auf zweigleisigen Strecken nicht angewendet werden, da hier in beiden Richtungen gleichzeitig gefahren und auch geblockt werden kann.

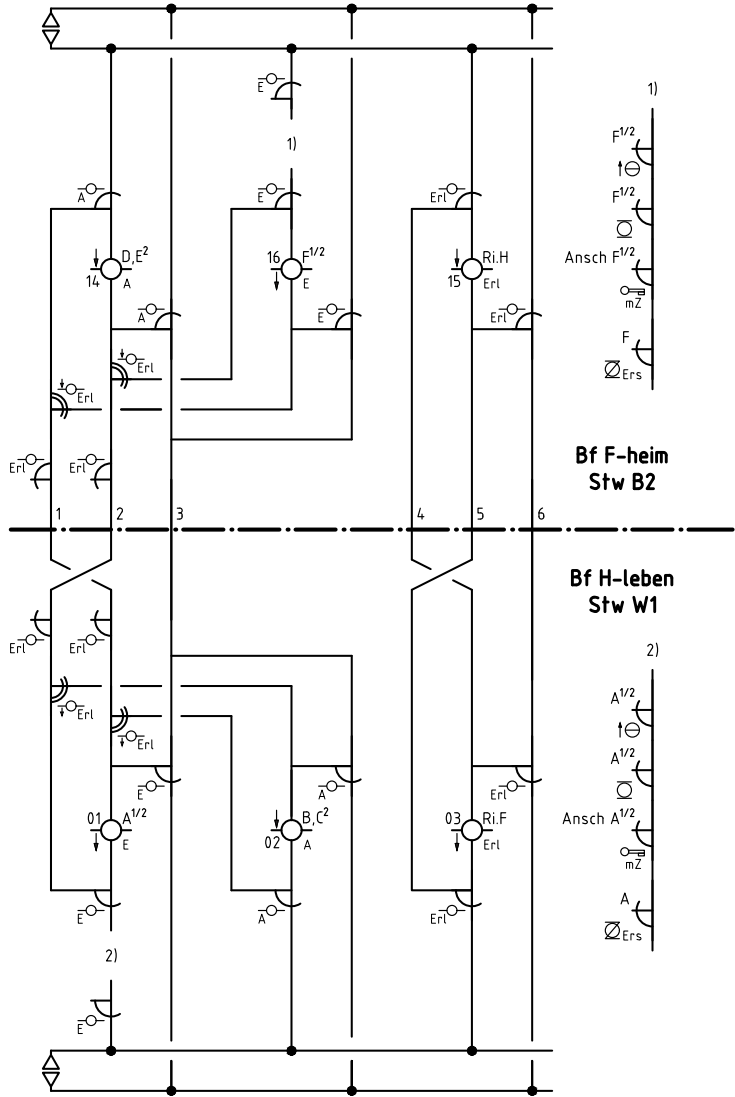


Bild 5.62 Sechsdrahtsparschaltung für eingleisigen Streckenblock (↗Lageplan in Bild 5.47 **S. 147**)



- 5.78. Beschreiben Sie im Bild 5.62 die Stromläufe für Vor- und Rückblock für beide Zugrichtungen sowie für den Erlaubniswechsel!
 5.79. Weisen Sie nach, warum die Sparschaltung im Bild 5.62 mit den Adern 1 bis 3 bei zweigleisigen Strecken nicht anwendbar ist!

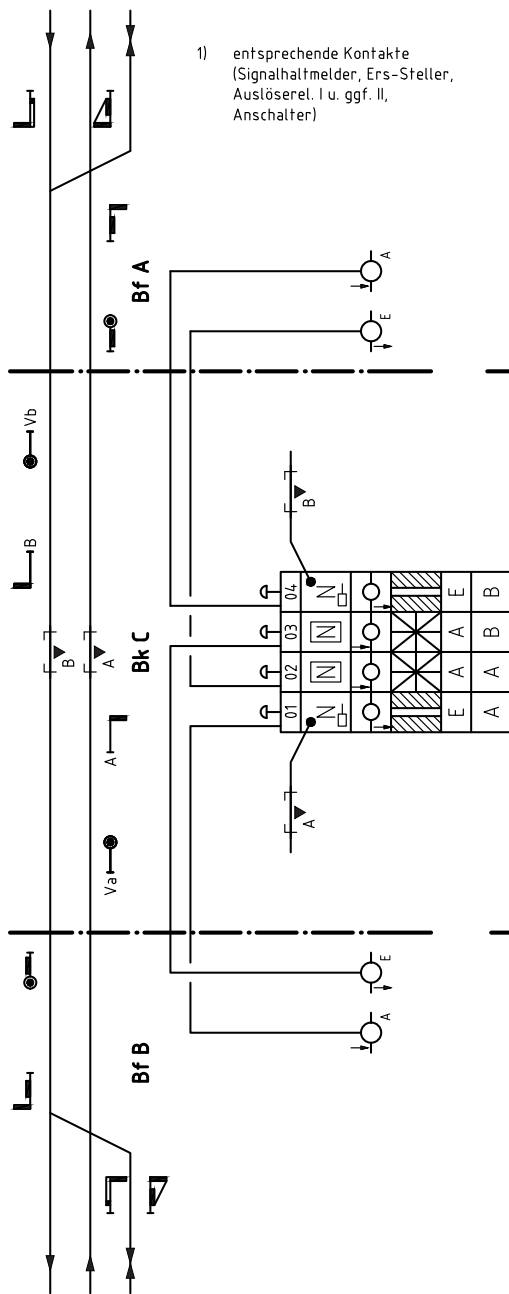


Bild 5.53 Lageplan und Wirkschema der zweigleisigen Strecke mit Blockstelle (vereinfacht)

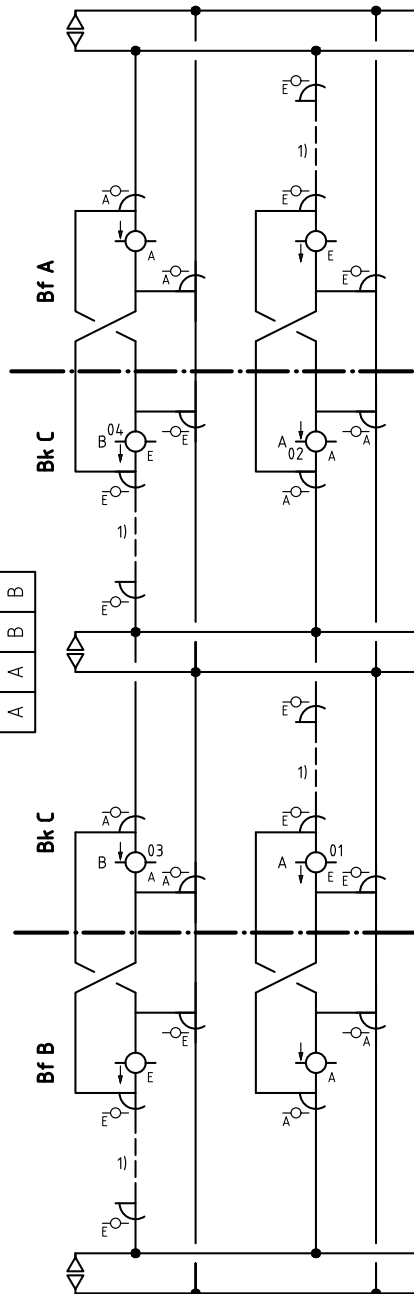


Bild 5.63 Blockschialtung der zweigleisigen Strecke mit Blockstelle

In den Bildern 5.53 und 5.63 werden für die zweigleisige Strecke mit einer Blockstelle der Lageplan, das Wirkschema und die Blockschialtung gegenübergestellt, während die Bilder 5.55 und 5.64 die Situation für die eingleisige Strecke mit einer Blockstelle zeigen. Hier werden in der Blockstelle der Vorblock und der Rückblock durch die Gemeinschaftstaste zwangsläufig gleichzeitig abgegeben.

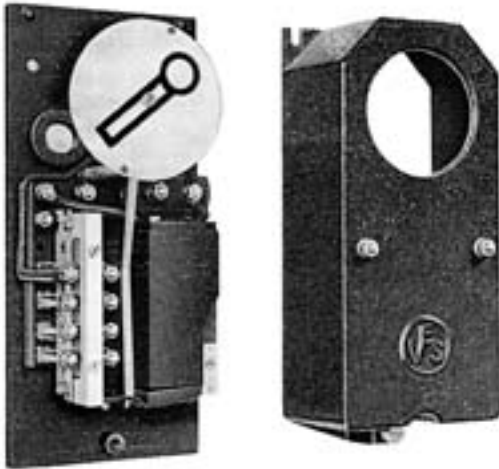


Bild 5.78a Signalhaltmelder
(zeigt Fahrtstellung, Gehäuse geöffnet)

Einfahr- und Blocksignale arbeiten stets mit einem **Signalhaltmelder** zusammen (↗Bild 5.78a). Er besteht aus einem Elektromagnet, der einen nachgebildeten Signalflügel zur Anzeige der Halt- bzw. Fahrtstellung des Signalflügels sowie vier Kontakte steuert, die in verschiedenen Fällen in Schaltungen des Streckenblocks zur Haltüberwachung der Signale eingeschaltet werden.

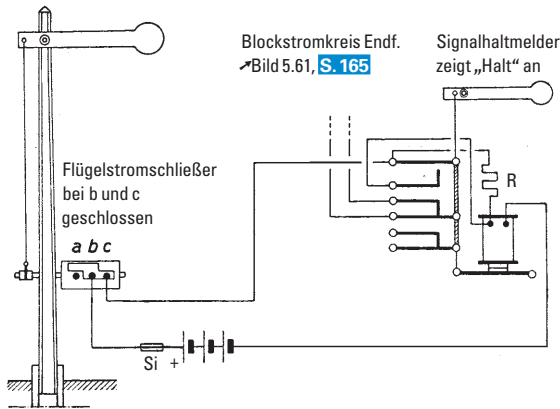


Bild 5.78b Wirkprinzip des Signalhaltmelders bei Halt zeigendem Signal (in sog. Langschaltung)

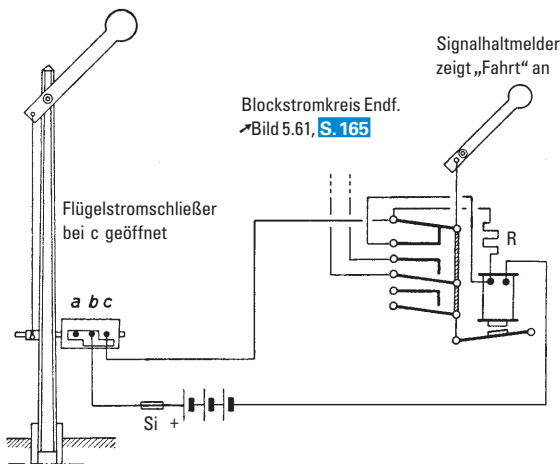


Bild 5.78c Wirkprinzip des Signalhaltmelders bei Fahrt zeigendem Signal (in sog. Langschaltung)

Bild 5.78b zeigt das Wirkprinzip des Signalhaltmelders. Er wird bei Halt zeigendem Signal durch einen Flügelstromschließer des Einfahrsignals über einen Ruhestromkreis erregt. Der nachgeahmte Signalflügel zeigt dabei im Stellwerk das analoge Signalbild an. Ein Widerstand R („Sparwiderstand“) begrenzt den Ruhestrom.

Der Magnet des Haltmelders fällt ab, wenn der Signalflügel um mehr als 10° aus der Ruhelage kommt (↗Bild 5.78c). Ein Eigenkontakt schließt dabei den Widerstand R kurz, damit der Magnet beim Haltstellen des Signals einen erhöhten Anzugstrom erhält.

Das Bild 5.78d zeigt den Signalhaltmelder in der gewohnten Kurzschaltung (betriebsbereite Grundstellung, Schaltung unter Spannung, Signalhaltmelder durch Ruhestrom angezogen, ein Signalhaltmelderkontakt im eigenen Stromkreis in Wirkstellung). Die anderen Signalhaltmelderkontakte befinden sich in anderen Stromkreisen und können daher bei einer Kurzschaltung hier nicht dargestellt werden. Wie aus dem Bild 5.78a erkannt werden kann, ist der Signalhaltmelder ein Magnetschalter bzw. Signalrelais. Der Signalhaltmelder wird in Schaltungen mit sicherungstechnischer Wertigkeit angewendet. Gemäß Abschnitt 5.4.1. unter Nr. 17 sind Signalrelais bei jeder Fahrt einmal auf Anzug und einmal auf Abfall zu prüfen. Die Anzugsprüfung (hier Grundstellungsprüfung, da Ruhestromkreis) geschieht bei der Rückblockabgabe (↗Bild 5.61) und die Abfallprüfung (hier Wirkprüfung) erfolgt bei der Einschaltung der Magnetschaltergruppe für die elektrische Streckentastensperre (↗Bild 5.71). Bei einem Wirkversagen (Signalhaltmelder fällt bei Fahrt zeigendem Signal nicht ab) wird die Magnetschaltergruppe nicht eingeschaltet, wodurch die Streckentastensperre nicht auslösen kann. Das Wirkversagen würde sich sofort nach dieser Zugfahrt durch eine betriebshemmende Störung offenbaren.

Gäbe es diese Abfallprüfung des Signalhaltmelders nicht, so könnte bei einem fehlerbedingtem Abfallversagen (z.B. Signalhaltmelder klemmt in der angezogenen Stellung fest od. Leitungsberührung im Signalhaltmelderstromkreis) die Haltstellung des Einfahr- oder Blocksignals vorgetäuscht werden. Dies hätte bei der Zugfolgeregelung mit Streckenblock (Signalhaltmelderkontakt im Rückblockstromkreis) oder mit Rückmelden betriebsgefährliche Auswirkungen. Beim Rückmelden (§ 33 FV - DV 408) ist neben der Zugschlusserkennung auch die Signalhaltstellung festzustellen; ggf. durch den Signalhaltmelder.

Derartige Betrachtungen mit der Anzugs- und Abfallprüfung einschließlich der möglichen Fehler und der andernfalls zu erwartenden Betriebsgefährdung sind Bestandteil von **Sicherheitsnachweisen**, welche für sicherungstechnische Schaltungen erstellt werden.

Mit einer zusätzlichen Meldeschaltung kann die Haltstellung des Signals überwacht werden (↗Bild 5.78e). Ist der Signalhebel in seiner Grundstellung und bewegt sich der Signalflügel um mehr als 10° aus der waagerechten Stellung, so fällt der Signalhaltmelder ab und es ertönt im Stellwerk ein Störungswecker. Diese Schaltung hat keine sicherungstechnische Wertigkeit, da der Wecker versagen könnte oder das Abschmelzen der Sicherung, eine Kontaktstörung bzw. eine Leitungsunterbrechung unbemerkt bleiben würden.

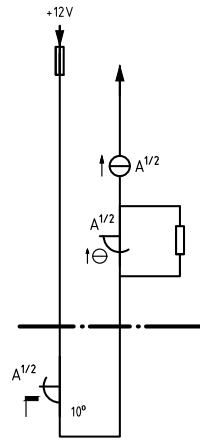


Bild 5.78d Schaltung des Signalhaltmelders (in sog. Kurzschaltung)

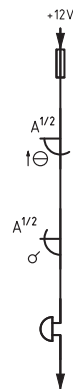
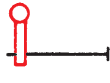

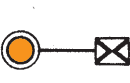


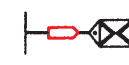


















Bild 5.78e Störungsweckerschaltung zur Überwachung der Signalhaltstellung

Tabelle 1.1 Signalsystem der Deutschen Reichsbahn (Auswahl)
 (Die Texte unter „Begriff“ sind gegenüber dem Signalbuch –DV 301 – z. T. vereinfacht.)








Bezeichnung	Signalbild		Begriff	Bezeichnung	Signalbild		Begriff
	Tageszeichen	Nachtzeichen			Tageszeichen	Nachtzeichen	
Formhauptsignale Hf	0			Halt!	Vf 0		„Halt“ erwarten
	1			Fahrt mit Höchstgeschwindigkeit	Vf 1		„Fahrt mit Höchstgeschwindigkeit“ erwarten
	2			Fahrt mit Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h	Vf 1/2		„Fahrt mit Höchstgeschwindigkeit“ oder „Fahrt mit Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h“ erwarten
Formvorsignale Hl	1		Fahrt mit Höchstgeschwindigkeit	Vf 2			„Fahrt mit Geschwindigkeitsbeschränkung auf 40 km/h“ erwarten
	2		Fahrt mit 100 km/h, dann mit Höchstgeschwindigkeit	Hl 8			Geschwindigkeit 100 km/h auf 40 (60) km/h ermäßigen

+) Nachtzeichen, wenn Vf unmittelbar vor Hf steht (Ausfahrversignal)

Lichthaupt- und Lichtvorsignale

HI 3a		Fahrt mit 40 km/h, dann mit Höchstgeschwindigkeit
HI 3b		Fahrt mit 60 km/h, dann mit Höchstgeschwindigkeit
HI 4		Höchstgeschwindigkeit auf 100 km/h ermäßigen
HI 5		Fahrt mit 100 km/h, dann mit 100 km/h
HI 6a		Fahrt mit 40 km/h, dann mit 100 km/h
HI 6b		Fahrt mit 60 km/h, dann mit 100 km/h
HI 7		Höchstgeschwindigkeit auf 40 (60) km/h ermäßigen

Lichthaupt- und Lichtvorsignale

HI 9a		Fahrt mit 40 km/h, dann mit 40 (60) km/h
HI 9b		Fahrt mit 60 km/h, dann mit 40 (60) km/h
HI 10		Höchstgeschwindigkeit ermäßigen, „Halt“ erwarten
HI 11		Geschwindigkeit 100 km/h ermäßigen, „Halt“ erwarten
HI 12a		Geschwindigkeit 40 km/h ermäßigen, „Halt“ erwarten
HI 12b		Geschwindigkeit 60 km/h ermäßigen, „Halt“ erwarten
HI 13		Halt!