

der freien Strecke der Gegenfahrtschutz in Form des bereits beschriebenen Erlaubniswechsels realisiert.

Der Ausschluss zwischen Ein- und Ausfahrt auf Bahnhofsgleisen, auf denen keine Durchfahrten zugelassen sind, wurde in älteren Anlagen häufig vorgesehen, um durch das Verbot von Durchfahrten die in alten Sicherungsanlagen nur aufwändig zu realisierenden Vorsignalabhängigkeiten auf ein unbedingt notwendiges Maß zu reduzieren. In modernen Anlagen wird ein solcher Ausschluss nur noch in besonderen Fällen vorgesehen, z.B. in einigen Fällen bei Gleisen, über die ein höhengleicher Bahnsteigzugang für Reisende führt.

4.2.4 Flankenschutz

Flankenschutzmaßnahmen sollen verhindern, dass ein Zug durch in seinen Fahrweg einmündende Fahrten (so genannte Flankenfahrten) gefährdet wird. Flankengefährdungen sind möglich durch:

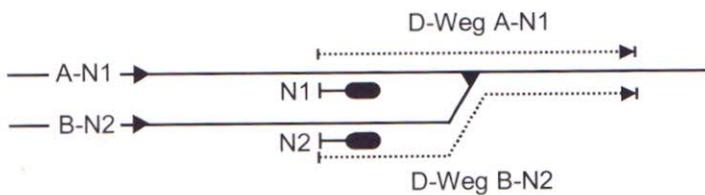
- feindliche Zugfahrten,
- feindliche Rangierfahrten,
- unbeabsichtigt ablaufende Wagen,
- das Strecken von Zügen nach der Einfahrt.

4.2.4.1 Flankenschutz gegen feindliche Zugfahrten

Der Flankenschutz gegen feindliche Zugfahrten kann bewirkt werden durch:

- Fahrstraßenausschlüsse,
- Schutzweichen.

Zwei Fahrwege, die nicht in ihrer ganzen Länge getrennt voneinander verlaufen, sind gegenseitig auszuschließen. Zur Fahrweglänge rechnet auch der Durchrutschweg. Von einem gegenseitigen Ausschluss kann abgesehen werden, wenn ein Zusammenstoß nur eintreten kann, wenn beide Züge gleichzeitig durchrutschen (Bild 4.9). Um in einem solchen Fall die gleichzeitige Einstellbarkeit der Fahrstraßen zu ermöglichen, darf im Durchrutschweg auf den Verschluss stumpf befahrener Weichen verzichtet werden (Regelstellungsweichen). Im Durchrutschweg liegende spitz befahrene Weichen sind jedoch grundsätzlich zu verschließen. Im Durchrutschweg liegende Schutzweichen sind zu verschließen, sofern nicht auf ihren Verschluss als Zwieschutzweiche (siehe Abschnitt 4.2.4.5) zugunsten einer höherwertigen Fahrt verzichtet werden muss.

**Bild 4.9**

Zulässige Überschneidung von Durchrutschwegen

4.2.4.2 Flankenschutz gegen feindliche Rangierfahrten und unbeabsichtigt ablaufende Wagen

Der Flankenschutz gegen feindliche Rangierfahrten kann durch unmittelbare oder mittelbare Flankenschutzmaßnahmen gewährleistet werden. Unmittelbarer Flankenschutz wird durch Flankenschutzeinrichtungen bewirkt. Als Flankenschutzeinrichtungen können Schutzweichen, Gleissperren und Halt zeigende Signale verwendet werden. Im Unterschied dazu wird mittelbarer Flankenschutz nicht mit Flankenschutzeinrichtungen sondern nur durch betriebliche Anordnungen (Rangier- und Abstellverbote) bewirkt. Heute wird in der Regel der unmittelbare Flankenschutz verwendet.

Der Flankenschutz gegen unbeabsichtigt ablaufende Wagen ist nur unmittelbar durch Schutzweichen oder Gleissperren zu bewirken. Gleissperren sind in Hauptgleisen nicht zulässig. Zwischen einer Gleissperre und der Einmündungsweiche des zu schützenden Gleises wird häufig eine Folgeabhängigkeit in der Form eingerichtet, dass vor einem Umstellen der Weiche in Richtung auf die Gleissperre zuerst die Gleissperre abgelegt werden muss, und dass die Gleissperre nur aufgelegt werden kann, wenn die Weiche in die von der Gleissperre abweisende Lage gebracht worden ist.

4.2.4.3 Flankenschutz gegen das Strecken von Zügen

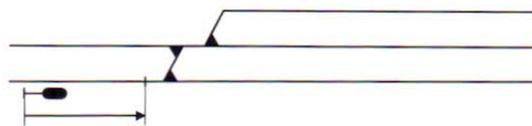
Sind zum Schutz gegen das Strecken von Zügen keine Fahrwegweichen mit Flankenschutzfunktion vorhanden, so kann der Streckenschutz durch Anordnung von Streckenschutzlängen gewährleistet werden. Bei einfachen Verhältnissen lässt sich die Streckenschutzlänge durch Verlängerung des Freimeldeabschnitts der Verzweigungsweiche realisieren. Günstiger ist die Anordnung eines besonderen Freimeldeabschnitts für die Streckenschutzlänge (Bild 4.10).

4.3.3 Abstand der Hauptsignale vom Gefahrpunkt

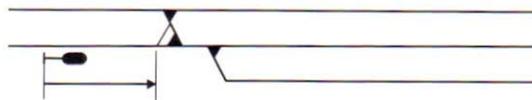
4.3.3.1 Maßgebender Gefahrpunkt

Für die Festlegung der Signalstandorte ist neben der erforderlichen Nutzlänge eines Gleises die Gewährleistung ausreichender Durchrutschwege maßgebend. Dazu sind die Signale in einem ausreichenden Abstand vor dem maßgebenden Gefahrpunkt aufzustellen. Als maßgebende Gefahrpunkte sind anzusehen (Bild 4.18):

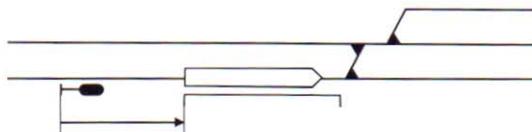
a) Anfang einer spitz befahrenen Weiche



b) Grenzzeichen einer stumpf befahrenen Weiche



c) Schluss eines planmäßig haltenden Zuges



d) Rangierhalttafel



Bild 4.18
Maßgebende Gefahrpunkte

- der Anfang der ersten hinter dem Signal liegenden spitz befahrenen Weiche, ausgenommen wenn sie verschlossen oder eine Flankenschutzeinrichtung wirksam ist,
- das Grenzzeichen einer hinter dem Signal liegenden Weiche oder Kreuzung, über die bei einer Fahrt in Richtung auf das Halt zeigende Signal gleichzeitig Zug- oder Rangierfahrten stattfinden können,

- die Spitze oder der Schluss eines am gewöhnlichen Halteplatz zum Halten gekommenen Zuges,
- die Rangierhalttafel, über die nicht rangiert werden darf.

Nach den Regeln der Deutschen Bahn AG soll der Abstand vom Gefahrpunkt in der Regel 200 m betragen. Er kann zur Verbesserung der Signalsicht auf bis zu 400 m vergrößert werden. In folgenden Fällen ist eine Verkürzung zulässig:

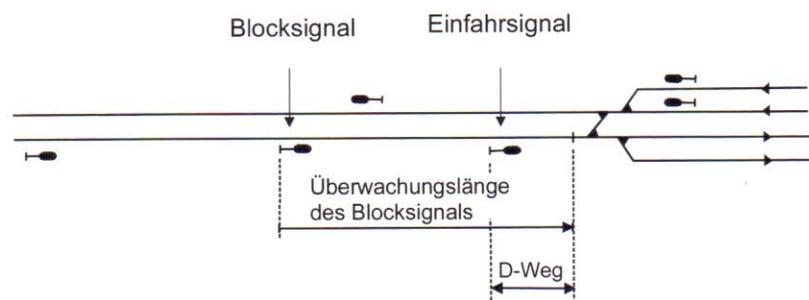
- wenn als Gefahrpunkt eine spitz befahrene Weiche gilt:
 - auf 50 m - für Ausfahr- und Zwischensignale an Gleisen mit einer Einfahrtsgeschwindigkeit von bis zu 40 km/h
 - auf 100 m - für sonstige Hauptsignale
- wenn als Gefahrpunkt das Grenzzeichen einer Weiche oder Kreuzung oder der Schluss eines haltenden Zuges gilt:
 - auf 100 m - für Ausfahr- und Zwischensignale an Gleisen mit einer Einfahrtsgeschwindigkeit von bis zu 60 km/h
 - auf 50 m - für Ausfahr- und Zwischensignale an Gleisen mit einer Einfahrtsgeschwindigkeit von bis zu 40 km/h
- auf 50 m für Blocksignale, die ausschließlich der Zugfolgeregelung dienen bei Blockabschnittslängen von mindestens 950 m.

Diese Längenangaben gelten für horizontale Strecken. Liegt der Bremsweg vor dem Hauptsignal im Gefälle, ist der Abstand vom Gefahrpunkt in Abhängigkeit von der Neigung zu vergrößern (auf bis zu 300 m), bei einer Steigung sind Verkürzungen zulässig. Bei ausländischen Bahnen können die Regeln zur Bemessung des Abstandes vom Gefahrpunkt erheblich differieren.

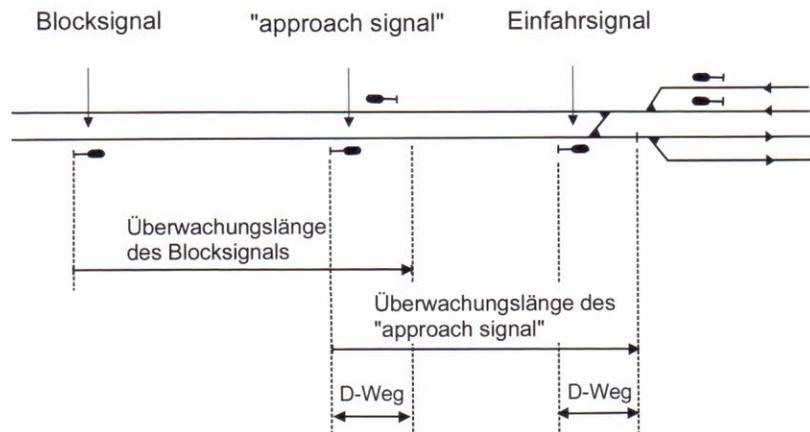
4.3.3.2 Sicherung der Durchrutschwege

In Deutschland ist es nicht üblich, dass im Durchrutschweg hinter einem Einfahrtssignal Weichen liegen, da diese Weichen sich dann innerhalb der Überwachungslänge des rückliegenden Blocksignals (bzw. des Ausfahrsignals des rückliegenden Bahnhofes) befinden würden und dann von diesem Signal in Signalabhängigkeit stehen müssten. Damit müsste bereits vor der Fahrtstellung des rückliegenden Signals entschieden werden, welche Fahrstraße anschließend am Einfahrtssignal eingestellt werden soll, da keine Möglichkeit besteht, den festgelegten Durchrutschweg nachträglich zu ändern. Die gleiche Regel gilt für Blocksignale, die eine Abzweig- oder Überleitstelle decken.

a) Einfahrtsignal ohne Weichen im Durchrutschweg (Deutschland)



b) Prinzip der Anwendung von "approach signals" (Ausland)

**Bild 4.19**

Durchrutschweg hinter Einfahrtsignalen

Einige ausländische Bahnen wenden hier ein anderes, als „approach signalling“ bezeichnetes Verfahren an. Dabei kann das Einfahrtsignal unmittelbar vor der Einfahrweiche aufgestellt werden. Der Durchrutschweg hinter dem Einfahrtsignal befindet sich innerhalb der Überwachungslänge des rückliegenden, als „approach signal“ (zu deutsch etwa: „Annäherungssignal“) bezeichneten Signals, das in die Fahrstraßensicherung des Bahnhofs einbezogen ist und sich dadurch von einem reinen Blocksignal unterscheidet, wenngleich dieser Unterschied für den Triebfahrzeugführer eines Zuges nicht offensichtlich ist, da auf dieses Signal keine Weichen folgen (Bild 4.19). Das Einfahrtsignal ist damit Zielsignal einer am „approach signal“ beginnenden Fahrstraße.

Die betriebliche Behinderung durch verschlossene Durchrutschwege im Bereich der Einfahrweichen ist bei diesen Bahnen unkritisch, da durch das erläuterte Prinzip des Annäherungsverchlusses bei einer nachträglichen Änderung der Gleisdisposition eingestellte Fahrstraßen auch bei bereits Fahrt zeigendem Signal problemlos zurückgenommen werden können, sofern sich noch kein Zug in der Annäherung befindet. Es gibt auch Techniken, die mit Hilfe mehrfach verketteter Folgeabhängigkeiten zwischen Weichen einen nachträglichen Wechsel des Durchrutschwegverlaufs ohne Rücknahme der Fahrstraße bei Fahrt zeigendem Startsignal ermöglichen (engl. „swinging overlap“). Diese Folgeabhängigkeiten werden auch als bedingte Folgeabhängigkeiten (engl. „conditional crosslock“) bezeichnet, da sie nur während der Sicherung der auf das Zielsignal weisenden Fahrstraße wirken. Eine Beschreibung des Wirkprinzips dieser Form der Durchrutschwegesicherung ist in [PA02] enthalten.

Auch bei der ehemaligen Deutschen Reichsbahn war in Ausnahmefällen, wenn das Einfahrsignal aus zwingenden örtlichen Gründen nicht im vollen Gefahrpunktabstand vor der Einfahrweiche aufgestellt werden konnte, eine Signalanordnung zulässig, bei der im Durchrutschweg des Einfahrsignals Weichen lagen, die in die Signalabhängigkeit des rückliegenden Hauptsignals einbezogen waren. Eine solche Signalanordnung wurde als „Schutzblockstrecke“ bezeichnet [DR59]. Als technische Lösung wurde dazu allerdings keine Fahrstraße eingerichtet, sondern die Sicherungslogik des Streckenblocks mit der Fahrstraßensicherung verknüpft. Dabei trat mit der Rückblockung ein Verschluss der im Durchrutschweg liegenden Weichen ein, der bis zu der durch die nächste Zugfahrt bewirkten Fahrstraßenauflösung bestehen blieb [MÖ27].

Bei Ausfahr- und Zwischensignalen ist eine Aufstellung der Signale im Abstand des vollen Durchrutschweges vor der ersten befahrenen Weiche oft nicht möglich, da dies zu einer unvermeidbaren Längenentwicklung der Bahnhofsanlage führen würde. Hier ist es üblich, dass die im Durchrutschweg liegenden Weichen in die Sicherung der Fahrstraße des rückliegenden Signals (Einfahr- oder Zwischensignal) einbezogen werden. Bei den Regeln zur Sicherung der im Durchrutschweg liegenden Weichen gibt es bei den einzelnen Bahnunternehmen erhebliche Unterschiede. Bei der Deutschen Bahn AG darf beispielsweise auf den Verschluss stumpf befahrener Weichen im Durchrutschweg verzichtet werden (Regelstellungsweichen).

Der Begriff des Durchrutschweges wird im sicherungstechnischen Regelwerk der Deutschen Bahn AG durch eine im Jahre 1998 vorgenommene Neufassung der Regeln zur Planung von Signalanlagen [DB98¹] nur noch bei Ausfahr- und Zwischensignalen verwendet. Der Durchrutschweg hinter Einfahr- und Blocksignalen wird im Unterschied dazu als „Gefahrpunktabstand“ bezeichnet. Eine ähnliche (und betrieb-

lich sehr konservative) begriffliche Regelung war seinerzeit auch bei der ehemaligen Deutschen Reichsbahn üblich [DR59], während bei der ehemaligen Deutschen Bundesbahn der Begriff des Durchrutschweges seit Anfang der 1970er Jahre einheitlich bei allen Hauptsignalen verwendet wurde [DB83]. Letzteres ist im aktuellen betrieblichen Regelwerk der Deutschen Bahn AG (im Gegensatz zum sicherungstechnischen Regelwerk) auch heute noch üblich [DB03].

Hinter Ausfahr- und Zwischensignalen können auch mehrere Durchrutschwege vorgesehen werden. Dabei kann in Betriebssituationen, in denen der Regeldurchrutschweg wegen einer ausschließenden Fahrstraße nicht eingestellt werden kann, entweder auf einen verkürzten Durchrutschweg (verbunden mit einer Herabsetzung der am Startsignal signalisierten Geschwindigkeit) oder auf einen Durchrutschweg mit anderem Verlauf ausgewichen werden. Einige Stellwerksbauformen ermöglichen bei verkürzten Durchrutschwegen eine nachträgliche Hochsignalisierung der Geschwindigkeit am Startsignal, wenn am Zielsignal eine anschließende Fahrstraße eingestellt wird oder – bei Bahnen außerhalb des Geltungsbereichs der Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung – der Durchrutschweg nach dem Räumen anschließender Gleisabschnitte auf die volle Länge ausgedehnt wird.

4.3.4 Verwendung der Sperrsignale

Sperrsignale sind Signale, die wie Hauptsignale einen Haltbegriff für Zug- und Rangierfahrten signalisieren können, durch die jedoch keine Zugfahrten zugelassen werden. Der Signalbegriff zur Aufhebung des Fahrverbots am Sperrsignal (bei der Deutschen Bahn AG als Lichtsignal zwei weiße, nach rechts steigende Lichtpunkte) gilt als Zustimmung zur Rangierfahrt. Der Fahrtbegriff eines Sperrsignals kann auch an Hauptsignalen gezeigt werden, um einer Rangierfahrt die Zustimmung zu erteilen, am Hauptsignal vorbeizufahren. In diesem Fall erscheint der Fahrtbegriff des Sperrsignals zusammen mit dem Haltbegriff des Hauptsignals, da das Haltgebot für Züge bestehen bleibt. Solche Hauptsignale, die die Funktion eines Sperrsignals in sich vereinen, werden auch als Hauptsperrsignale bezeichnet. Das betrifft in Bahnhöfen meist alle Hauptsignale mit Ausnahme der Einfahrsignale.

Allein stehende Sperrsignale werden in folgenden Fällen angeordnet:

- zwingend überall dort, wo sie wegen des Fehlens eines Hauptsignals als Flankenschutzeinrichtung erforderlich sind,
- bei Gruppensignalen (siehe Abschnitt 4.3.1)