



DB-Fachbuch

Systemwissen Eisenbahn

3. überarbeitete Auflage

Jürgen Janicki

E INKLUSIVE
ONLINE-VERSION
AUF BFV-ELOG.DE

BFV
BAHN
FACHVERLAG

In Kooperation mit:
DB Training
Learning & Consulting

5 Eisenbahnbetrieb

5.1 Fahrten mit Eisenbahnfahrzeugen

5.1.1 Regelung und Sicherung der Zugfolge

Die Spurführung der Eisenbahnfahrzeuge und ihre langen Bremswege erfordern besondere Techniken zur Regelung und Sicherung von Zugfahrten. Dabei werden die im Betrieb tätigen Mitarbeiter von technischen Einrichtungen unterstützt, die auf der Grundlage von betrieblichen Bestimmungen und Vorgaben betrieben werden. Fahr- oder Haltbefehle für Züge werden entweder über ortsfeste Signale optisch an den Triebfahrzeugführer übermittelt oder direkt in den Führerraum des führenden Fahrzeugs übertragen.



Abb. 5-1: Ortsfeste Signale übermitteln die Fahr- und Haltbefehle optisch an den Triebfahrzeugführer.

Foto: DB AG/Uwe Miethe

Fahrdienstleiter

Der für die Regelung der Zugreihenfolge und Zugfolge zuständige Mitarbeiter wird Fahrdienstleiter genannt. Er regelt die Zugfahrten nach Maßgabe des für ihn gültigen Regelwerks sowie nach den Vorgaben der Fahrpläne. Insoweit trägt der Fahrdienstleiter die Verantwortung für die Sicherheit und Pünktlichkeit im Bahnbetrieb. Keine Zugfahrt darf ohne seine Zustimmung vorgenommen werden. Der Fahrdienstleiter hat seinen Arbeitsplatz im Stellwerk oder in einer Betriebszentrale/Steuerzentrale eines EIU.

Zugfolge

Grundlage der Sicherung der Zugfolge auf Strecken mit konventioneller Leit- und Sicherungstechnik ist das Fahren im Raumabstand, der durch Hauptsignale begrenzt ist. Hier wird immer nur ein Zug in einen freien Streckenabschnitt eingelassen. Diese Streckenabschnitte werden mit dem Begriff Zugfolgeabschnitt bezeichnet und durch Zugfolgestellen begrenzt. Zugfolgestellen haben die Aufgabe, die Zugfolge auf der freien Strecke zu regeln. Zugfolgeabschnitte werden in ihrer signaltechnischen Funktion auch als Blockstrecke oder Blockabschnitt bezeichnet. Ergänzend hierzu definiert das Regelwerk den Begriff der Zugmeldestelle. Neben der Regelung der Zugfolge besteht auf Zugmeldestellen die zusätzliche Möglichkeit, die Reihenfolge der Züge zu ändern, z. B. durch Überholungen oder Kreuzungen.

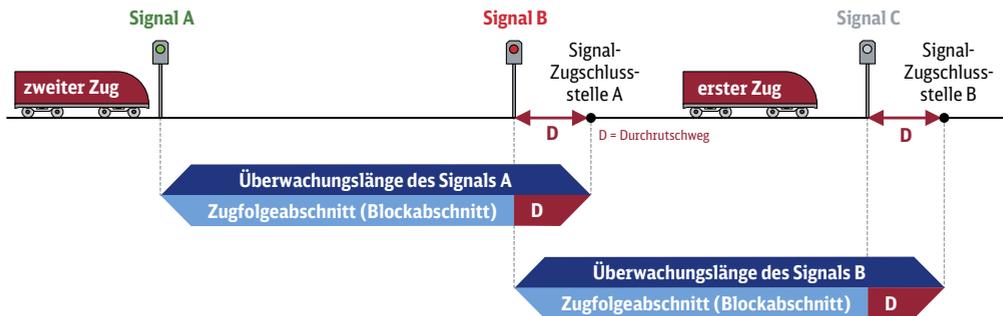


Abb. 5-2: Fahren im festen Raumabstand

Abbildung: Jürgen Janicki

Signalabhängigkeit

Ein Signal ist ein an der Strecke aufgestelltes Zeichen, das Regeln für die Benutzung des Verkehrswegs definiert. Die Signalabhängigkeit ist die entscheidende Voraussetzung für sichere Zugfahrten im Regelbetrieb. Ein Hauptsignal kann erst dann in Fahrtstellung gebracht werden, wenn alle für die Zugfahrt erforderlichen fahrgewegseitigen Voraussetzungen erfüllt und damit alle zu befahrenden Weichen und Flankenschutzeinrichtungen richtig gestellt sind. Solange das Hauptsignal den Fahrtbegriff zeigt, werden diese Einrichtungen verschlossen gehalten. Diese Abhängigkeiten werden in der Regel durch die Verschlusseinrichtungen in den Stellwerksanlagen gewährleistet.

Fahrstraße

Der aus Gleisen und Weichen gebildete und signaltechnisch gesicherte Fahrweg eines Schienenfahrzeugs wird als Fahrstraße bezeichnet. Die Fahrstraße für eine Zugfahrt wird durch die Fahrtstellung eines Hauptsignals (Startsignal) freigegeben und endet am Ende des Durchrutschwegs hinter einem Zielsignal. Wenn kein Zielsignal vorhanden ist (z. B. bei Ausfahrstraßen), endet die Fahrstraße am Ende des anschließenden Weichenbereichs.

Technische Sicherungen und wechselseitige Abhängigkeiten verhindern, dass eine Fahrstraße während einer Zugfahrt verändert oder von einer anderen Zugfahrt benutzt werden

kann. In Stellwerken projektierte Fahrstraßen für Rangierfahrten werden in ähnlicher Form gebildet, jedoch im Vergleich zu den Zugfahrstraßen weniger aufwendig gesichert, um die notwendige Flexibilität beim Rangieren nicht einzuschränken. Die Zustimmung zur Rangierfahrt wird, wo vorhanden, durch Sperrsignale erteilt. Zugfahrten werden durch Fahrdienstleiter auf der Grundlage von Fahrplänen und unter Zuhilfenahme des sogenannten Zugmeldeverfahrens geregelt.

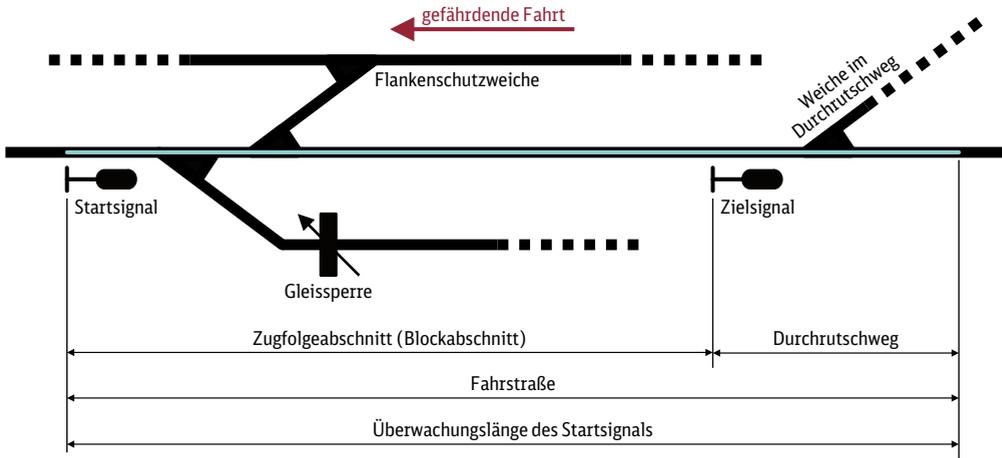


Abb. 5-3: Elemente einer Fahrstraße mit Zielsignal

Abbildung: Jürgen Janicki

Flankenschutz

Flankenschutzeinrichtungen verhindern, dass ein Zug durch Fahrten (sogenannte Flankenfahrten) gefährdet wird, die in seinen Fahrweg einmünden. Flankengefährdungen sind möglich durch kreuzende Zug- oder Rangierfahrten und unbeabsichtigt in Bewegung geratene Fahrzeuge. Als Flankenschutzeinrichtung kommen Schutzweichen, Gleissperren oder Signale zum Einsatz. In Gleisen ohne solche technischen Einrichtungen können auch Rangier- und/oder Abstellverbote den Flankenschutz während der Ausführung von Zugfahrten in benachbarten Gleisen sicherstellen.

Zugmeldungen

Zugmeldungen dienen der Regelung und Sicherung der Zugfolge durch den Fahrdienstleiter. Sie werden auf den zugelassenen und vom Betreiber der Infrastruktur eingerichteten betrieblichen Kommunikationseinrichtungen gegeben, die in der Regel die beiden Fahrdienstleiter der benachbarten Bahnhöfe und die dazwischenliegenden Betriebsstellen (z. B. Schrankenposten) miteinander verbinden. Die Zugmeldungen werden für jeden Zug mit Zugnummer, Ankunfts- und Abfahrtszeit aufgezeichnet bzw. schriftlich dokumentiert.

Streckenblock

Um bei hochbelasteten Strecken mehrere Züge nacheinander auf die Strecke zu bringen, ist eine Abstandsregelung und -sicherung der Züge erforderlich. Auf eingleisigen Strecken verhindert ein zusätzlicher Gegenfahrerschutz, dass sich zwei Züge auf einem Gleis begegnen. Bei der konventionellen Zugsicherung wird zur Abstandssicherung das Prinzip des Fahrens im festen Raumabstand angewendet. Bei modernen Stellwerken wird ein vom Zug gesteuerter selbsttätiger Streckenblock verwendet. Hier schützen Selbstblocksignale in Stellung „Zughalt“ den Zug, sobald er in einen Blockabschnitt eingefahren ist. Sie geben den Abschnitt frei, sobald der Zug den Blockabschnitt unter Deckung des nächsten Signals vollständig verlassen hat. Gleisfreimeldeanlagen stellen dabei das Freisein von Blockabschnitt und Durchrutschweg technisch fest. Im Gegensatz dazu ist beim nicht-selbsttätigen Streckenblock u. a. noch eine verfahrensbasierte Räumungsprüfung des jeweiligen Streckenabschnitts durch den Fahrdienstleiter erforderlich, bei der folgende Punkte zu prüfen sind:

1. Hat der Zug den Durchrutschweg hinter dem Hauptsignal am Ende des Zugfolgeabschnitts freigefahren?
2. Hat der Zug mindestens ein Zeichen des Schlusssignals?
3. Befindet sich das Hauptsignal am Ende des Zugfolgeabschnitts in Haltstellung?

Diese drei Punkte sind die Kriterien einer „Räumungsprüfung“ und somit ein unabdingbarer Faktor bei der verfahrensbasierten Sicherung der Zugfolge. Erst nach dieser Feststellung darf ein Zug durch den Fahrdienstleiter manuell zurückgeblockt und der Streckenabschnitt damit freigegeben werden.



Abb. 5-4: Achszählkontakt am Gleis

Foto: Siemens

Gleisfreimeldeanlage

Selbsttätige Gleisfreimeldeanlagen prüfen, ob Weichen, Kreuzungen und Gleisabschnitte frei von Fahrzeugen sind. Das Ergebnis dieser Prüfung wird dem Bediener eines Stellwerks im schematisch dargestellten Gleisbild auf dem Stelltisch oder einem Monitor angezeigt. Die Gleisfreimeldeanlage steuert in Relaisstellwerken und elektronischen Stellwerken alle wesentlichen Funktionen beim Einstellen, Sichern und Auflösen der Fahrstraßen und beim Stellen der Signale.

Ist die Gleisfreimeldeanlage in ein Gleis der freien Strecke eingebaut, wird sie als Streckengleisfreimeldeanlage bezeichnet und ist ein integraler Bestandteil des selbsttätigen Streckenblocks. Es gibt Gleisfreimeldeanlagen mit Gleisstromkreisen, Achszählkontakten oder Tonfrequenzgleisstromkreisen:

- **Achszählkontakte** sind am Anfang und am Ende des zu überwachenden Gleisabschnitts als Impulsgeber angebracht. Die Aufgabe der Kontakte besteht darin, die in einen Gleisabschnitt ein- und ausfahrenden Achsen zu registrieren und an eine Zählrichtung weiterzugeben. Der Gleisabschnitt ist frei, wenn keine Differenz zwischen ein- und ausgezählter Achsenzahl vorliegt. Das Ergebnis dieser Prüfung wird dem Bediener eines Stellwerks durch Meldeanzeige „frei“ (gelb) oder „besetzt“ (rot) angezeigt.
- Beim **Gleisstromkreis** werden die Schienen eines Gleisfreimeldeabschnitts durch Isolierstöße getrennt. Dazu sind die Schienen auf nicht leitenden Schwellen verlegt. Gleisstromkreise arbeiten nach dem Ruhestromprinzip: Solange der eingespeiste Ruhestrom nicht durch ein Fahrzeug unterbrochen wird, zeigt die Anlage dem Stellwerksbediener an, dass der entsprechende Gleisabschnitt frei ist. Wird der Ruhestrom durch ein Fahrzeug unterbrochen (Achskurzschluss), fällt das Überwachungsrelais ab und der Gleisabschnitt wird als besetzt angezeigt.
- **Tonfrequenzgleisstromkreise** arbeiten nach dem gleichen Prinzip wie Gleisstromkreise. Hier wird der isolierten Schiene jedoch anstelle des Ruhestromkreises über einen Sender von einer Seite her ein Tonsignal mit einer bestimmten Frequenz gegeben, das an der anderen Seite von einem Empfänger abgenommen wird. Eine Besetzung des Freimeldeabschnitts mit einem Schienenfahrzeug führt zu einer Störung des Tonsignals und erzeugt so eine Besetztanzeige.

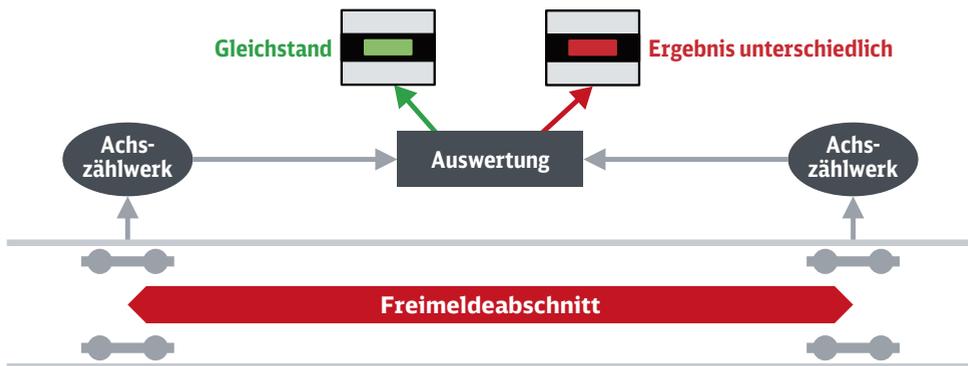


Abb. 5-5: Funktionsprinzip einer Gleisfreimeldeanlage mit Achszählkreis

Abbildung: Jürgen Janicki

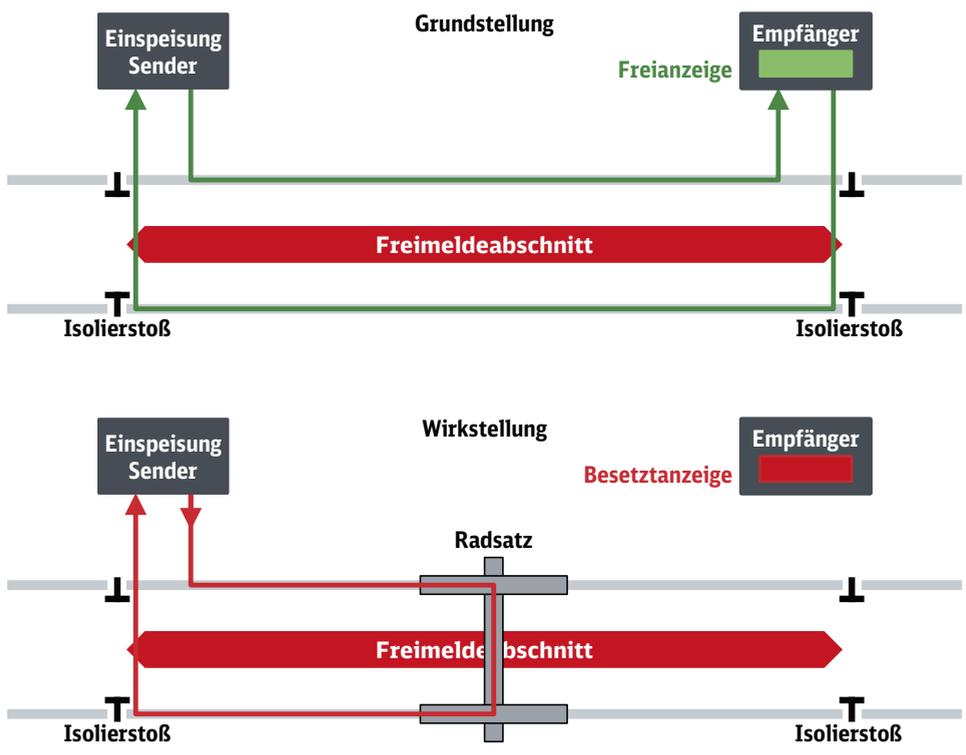


Abb. 5-6: Funktionsprinzip einer Gleisfreimeldeanlage mit Gleichstromkreis

Abbildung: Jürgen Janicki

Betriebsart

Aktuell werden bei Bahnsystemen verschiedene Betriebsarten angewendet. Langfristig soll der Fahrbetrieb automatisiert werden. Dies soll zu einer Verringerung der Zugfolgeabstände und damit zu einer Steigerung der Streckenkapazität führen, die Fahrweise und damit den Energieverbrauch optimieren und die Betriebskosten senken. Die unterschiedlichen Betriebsarten lassen sich anhand ihres Automatisierungsgrades wie folgt differenzieren.

Betriebsart	Start	Bremsung	Türschließung	Betrieb im Störfall
Fahrt auf Sicht	Tf	Tf	Tf	Tf
manuelle Fahrt mit Zugbeeinflussung	Tf	Tf	Tf	Tf
teilautomatischer Betrieb	automatisch	automatisch	Tf	Tf
begleiteter fahrerloser Betrieb	automatisch	automatisch	Zub	Zub
vollautomatischer personalloser Betrieb	automatisch	automatisch	automatisch	automatisch

Tf = Triebfahrzeugführer, Zub = Zugbegleiter

Abb. 5-7: Anforderungen in den verschiedenen Betriebsarten

5.1.2 Betriebsverfahren

Der Begriff Betriebsverfahren kennzeichnet ein System betrieblicher Regeln und technischer Mittel für die Durchführung von Zugfahrten. Zur Ermittlung des Betriebsverfahrens, das für eine Strecke geeignet ist, muss zuvor immer das Belastungsprofil analysiert werden. Dabei sind Infrastruktur, Fahrzeuge, Betriebsabwicklung und Personalbelastung zu berücksichtigen. Als Ergebnis werden die Strecken in solche mit schwacher, mäßiger oder starker Belastung klassifiziert.

Betriebsverfahren lassen sich u. a. nach der Struktur der Fahrdienstleitung und der Art der Führung der Züge wie folgt unterteilen:

- Der **Betrieb mit dezentraler Fahrdienstleitung** stellt die klassische Betriebsweise bei der Eisenbahn dar. Die Zugfolge wird hier durch Austausch von Zugmeldungen zwischen den Fahrdienstleitern der örtlichen Betriebsstellen geregelt. Der Zugfahrt wird in der Regel durch Hauptsignal oder Führerraumanzeige zugestimmt, beim Zugleitbetrieb fernmündlich und beim signalisierten Zugleitbetrieb durch Signal.
- Beim **Betrieb mit zentraler Fahrdienstleitung** wird die Zugfolge von einer zentralen Stelle aus geregelt, während die örtlichen Betriebsstellen unbesetzt sind. Der Zugfahrt wird in der Regel durch Hauptsignal oder Führerraumanzeige zugestimmt.
- Die **Führung der Züge ohne signaltechnische Sicherung** wird vereinzelt auf Nebenbahnen mit einfachen betrieblichen Verhältnissen angewendet. Eine Ausrüstung der Strecke mit Signalen ist nicht erforderlich. Im Einzelfall kann eine vereinfachte Signalisierung vorhanden sein.
- Die **Führung der Züge mit Signaleinrichtungen** setzt eine entsprechende Ausrüstung der Strecke voraus. In der Regel ist die durchgehende Signalisierung immer auch mit der technischen Zugfolgesicherung durch einen Streckenblock verbunden. Die Führung der Züge kann auch durch Führerraumanzeigen in Verbindung mit einer linienförmigen Zugbeeinflussung erfolgen. Als Rückfallebene oder bei Abweichungen vom Regelbetrieb erteilen Zusatzsignale bzw. schriftliche Befehle oder mündliche Aufträge die Zustimmung zur Zugfahrt.

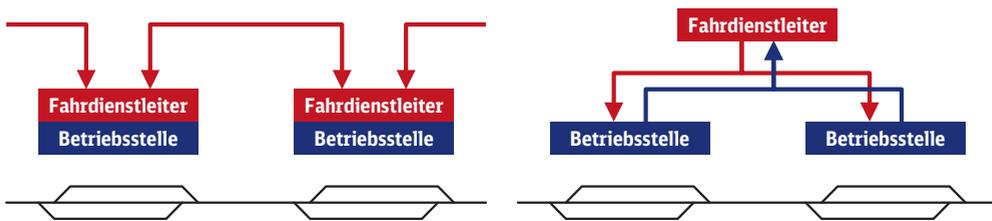


Abb. 5-8: Unterscheidung der Betriebsverfahren nach der Struktur der Fahrdienstleitung

Abbildung: Jürgen Janicki

Zugleitbetrieb (ZLB)

Beim Zugleitbetrieb wird auf eine höher entwickelte Signaltechnik in der Regel verzichtet. Für Strecken mit geringeren Anforderungen an das Betriebsprogramm hat sich der Zugleit-

betrieb als Betriebsverfahren durchgesetzt. Bei diesem hängt die Sicherheit in erster Linie von der Durchführung verfahrensgesicherter betrieblicher Abläufe, Meldungen sowie deren Dokumentation ab.

Jede Fahrerlaubnis, Zuglaufmeldung und alle sonstigen betriebsrelevanten Aufträge und Meldungen werden von den Beteiligten schriftlich nachgewiesen. Die Zugfahrten werden für die gesamte Zugleitstrecke zentral von einer Betriebsstelle aus zugelassen und gesichert. Von hier aus regelt ein Zugleiter im direkten Zusammenwirken mit dem Zugführer sämtliche Fahrten mit Zuglaufmeldungen. Er führt ein spezifisches Zugmeldebuch, das ihm jederzeit den Überblick über die Zugleitstrecke gibt.

Zur Fahrt auf einer Zugleitstrecke benötigt jeder Zug eine Fahrerlaubnis des Zugleiters. Diese wird mit einer Fahrfrage vom Zugführer eingeholt. Bis zu welcher Zuglaufstelle die Fahrerlaubnis erteilt wird, richtet sich nach dem Fahrplan. Bei Ankunft des Zuges unterrichtet der Zugführer den Zugleiter mit einer Ankunftsmeldung. Erst dann darf er einem nachfolgenden Zug die Fahrerlaubnis bis zur nächsten zurückliegenden Zuglaufstelle erteilen. Dadurch ist gewährleistet, dass zwischen zwei einander nachfolgenden Zügen mindestens ein Streckenabschnitt frei bleibt.

Weitere Formen des Zugleitbetriebs sind der signalisierte Zugleitbetrieb – hier ist die Strecke mit einem vereinfachten Signalsystem ausgerüstet – und der technisch unterstützte Zugleitbetrieb. Mit dem Elektronischen Stellwerk für Signalisierten Zugleitbetrieb (ESZB) wurde bei der DB Netz AG eine Signaltechnik speziell für Regionalstrecken eingeführt.

5.1.3 Zugfahrten

Die EBO definiert Züge als auf die freie Strecke übergehende, aus Regelfahrzeugen bestehende, durch Maschinenkraft bewegte Einheiten oder einzeln fahrende Triebfahrzeuge. Fahrten, die nicht auf die freie Strecke übergehen, können auch als Rangierfahrt durchgeführt werden.

Ein weiteres wichtiges Merkmal einer Zugfahrt ist, dass sie entsprechend der technischen Ausrüstung auf einem gesicherten Fahrweg stattfindet und in der Regel mit der Fahrtstellung eines Hauptsignals zugelassen wird (Signalabhängigkeit). Bei Störungen der Leit- und Sicherungstechnik wird der Fahrt durch Zusatzsignal bzw. schriftlichen Befehl zugestimmt. Des Weiteren kann die Zustimmung zur Fahrt auch als Führerraumanzeige übertragen werden. Bevor ein Zug sich in Bewegung setzen darf, sind jedoch auch noch zugehörige Bedingungen zu erfüllen.

So darf ein Zug erst abfahren, wenn die Abfahrbereitschaft festgestellt worden ist. Dazu gehört, dass beispielsweise bei Güterzügen die Ladetätigkeiten beendet wurden oder dass bei Fahrzeugen des Personenverkehrs die Einstiegstüren nach dem Ein- und Aussteigen der Reisenden wieder vollständig verschlossen sind.

Während der Zugfahrt beobachtet der Triebfahrzeugführer den Fahrweg, beachtet betriebliche Unterlagen und bedient das Fahrzeug. Darüber hinaus hat der Triebfahrzeugführer auf Unregelmäßigkeiten zu achten und festgestellte Unregelmäßigkeiten zu melden.

Zugbildung

Je nach Art der angetriebenen Fahrzeuge und ihrer Anordnung im Zug werden folgende Arten der Zugbildung unterschieden:

- **Züge**, bestehend aus Triebfahrzeugen und dem Wagenzug, werden von einem Triebfahrzeug befördert, das sich dabei an der Spitze oder an anderer Stelle im Zug befinden kann. Die Steuerung des Zuges erfolgt immer an der Zugspitze von einem Führerraum aus. In bestimmten Fällen – beispielsweise bei hohen Zuggewichten – können sich auch zwei arbeitende Triebfahrzeuge im Zug befinden (Doppeltraktion).
- **Wendezüge** besitzen an einem Ende einen Steuerwagen zur Steuerung des Zuges. Hier kann das Triebfahrzeug auch bei einem Fahrtrichtungswechsel seine Position im Zugverband beibehalten.
- **Geschobene Züge** werden nicht von der Spitze aus gesteuert, weil sich das Triebfahrzeug an einer anderen Stelle im Zug – z. B. am Zugende – befindet.
- **Nachgeschobene Züge** werden von einem zusätzlichen Triebfahrzeug – einer sogenannten Schiebelokomotive – vom Zugende her nachgeschoben. Dabei werden sie aber von einem Führerraum an der Zugspitze gesteuert. Die Schiebelokomotive muss dabei nicht mit dem Zug gekuppelt sein.
- **Triebzüge** sind mit eigenem Antrieb versehene, im Regelbetrieb nicht trennbare Einheiten aus mehreren Fahrzeugen.
- **Triebwagenzüge** sind Züge, die aus einem oder mehreren Triebwagen oder Triebzügen bestehen.



Abb. 5–9: Lokbespannter Güterzug und Triebzug auf dem Streckenabschnitt Durmersheim–Forchheim

Foto: DB AG/Georg Wagner

Zugvorbereitung

Ein sicherer Betrieb erfordert den Einsatz von Fahrzeugen, deren technische Beschaffenheit frei von Mängeln ist. Darüber hinaus muss auch die Ladung – und deren Sicherung – so beschaffen sein, dass von ihr während der Zugfahrt keine Gefahr ausgeht. Zur Zugvorbereitung gehören deshalb neben dem Kuppeln des Zuges auch die Ausführung einer Bremsprobe, die Bremsberechnung und ggf. eine Zugprüfung oder wagentechnische Untersuchung.

Fahrzeuge, die betriebsgefährdende Schäden und Mängel aufweisen, sind unverzüglich aus dem Zugverband auszusetzen und so abzustellen, dass von ihnen keine weitere Gefahr ausgeht. Die Zugvorbereitung wird deshalb auf dem Zuganfangsbahnhof durchgeführt sowie auf Unterwegsbahnhöfen, auf denen sich die Zusammensetzung des Zuges ändert.

Regelzüge, Sonderzüge

Regelzüge verkehren nach einem im Voraus festgelegten Fahrplan täglich oder an bestimmten Verkehrstagen. Sonderzüge verkehren auf besondere Anordnung an bestimmten Tagen nach einem im Voraus festgelegten und bekannt gegebenen Fahrplan (Bedarfszüge) oder nach einem von Fall zu Fall besonders aufgestellten Fahrplan. Sonderzüge sind beispielsweise Hilfszüge oder Sperrfahrten.

Zuggattung

EVU verwenden Zuggattungen als Produktbezeichnung sowie für statistische und Abrechnungszwecke. Die DB Netz verwendet Zuggattungen zur Unterscheidung von Zügen nach ihren Eigenschaften oder nach ihrem Verwendungszweck. So wird beispielsweise im Reiseverkehr im Wesentlichen zwischen Intercity-Express (ICE), Intercity (IC), Regional-Express (RE), Regionalbahn (RB) oder Stadtschnellbahn (S) unterschieden. Auch im Güterverkehr, für einzeln fahrende Triebfahrzeuge und für Zwecke des Netzes (Bahndienstzwecke) gibt es Einteilungen.

Zugnummer

Jeder Zug hat seine eigene Zugnummer. Anhand dieser Kennzeichnung ist er in die Fahrpläne eingearbeitet. Die Zugnummer dient der Identifizierung einer Zugfahrt zwischen einem festgelegten Abfahrts- und Zielbahnhof über einen definierten Laufweg und an einem definierten Verkehrstag. Alle Zugfahrten auf Strecken der DB AG unterliegen dem Zugnummernplan der DB Netz AG. Die Zugnummern bestehen hier aus höchstens fünf Ziffern.

Die zentrale Struktur des digitalen Funknetzes GSM-R erfordert die netzweite Eindeutigkeit der Zugnummer zur Erreichbarkeit der Züge. Bei der Vergabe und Verwendung einer Zugnummer ist deshalb zu beachten, dass diese bundesweit für einen Tag gleichzeitig nur einmal im Netz vorhanden ist. Die geraden Nummern werden grundsätzlich für die Richtungen von Osten nach Westen und von Süden nach Norden benutzt. Die Zugnummer wird beim Wechsel der Himmelsrichtung nicht geändert.

Zuggeschwindigkeit

Die zulässige Geschwindigkeit, mit der ein Zug auf einem Streckenabschnitt verkehren darf, ist von zahlreichen Faktoren abhängig. Fahrzeugseitig spielen neben der Fahrzeugbauart die Art und Länge der Züge sowie die Bremsverhältnisse eine wesentliche Rolle. Streckenseitig sind es die Strecken- und Betriebsverhältnisse.

Die EBO unterscheidet bei den zulässigen Geschwindigkeiten nach Haupt- und Nebenbahnen.

- **Reisezüge auf Hauptbahnen mit LZB-Führung:** Aktuell gelten bei der Deutschen Bahn AG für Reisezüge auf Neubaustrecken 250 bzw. 300 km/h und auf Ausbaustrecken 200 km/h als zulässige Höchstgeschwindigkeiten (Geschwindigkeiten über 250 km/h erfordern dabei eine besondere Genehmigung). Bei diesen Geschwindigkeiten ist die Ausrüstung der Strecke und der führenden Fahrzeuge mit einer Linienzugbeeinflussung (LZB) zwingend.
- **Reisezüge auf Hauptbahnen ohne LZB-Führung:** Sind Zugbeeinflussungseinrichtungen vorhanden, die nicht der LZB zugerechnet werden können, gilt als Höchstgeschwindigkeit 160 km/h. S-Bahn-Strecken werden üblicherweise mit 120 km/h befahren.
- **Reisezüge auf Nebenbahnen:** Hier gilt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h, wenn die Sicherheit durch technische Einrichtungen gewährleistet ist, sonst 80 km/h.
- **Güterzüge auf Hauptbahnen:** Für Güterzüge mit durchgehender Bremse gilt in der Regel eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h, wenn Strecken und führendes Fahrzeug mit Zugbeeinflussungseinrichtungen ausgerüstet sind. Ansonsten gilt eine Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h. Werden Güterzüge ausnahmsweise ohne durchgehende Bremse gefahren, beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h.
- **Güterzüge auf Nebenbahnen:** Hier gilt eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h.
- **Rangierdienst:** Hier beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 25 km/h, bei Ansage des freien Fahrwegs 40 km/h, beim Rangieren im Baugleis 20 km/h.

Die zulässigen Geschwindigkeiten, die mit einem signalgeführten Zug gefahren werden dürfen, sind im Fahrplan des Zuges vorgeschrieben. Bei LZB-geführten Zügen werden die zulässigen Geschwindigkeiten in der Führerraumanzeige angezeigt.

5.1.4 Rangierfahrten

Der Begriff Rangieren beschreibt das Bewegen einzelner Schienenfahrzeuge oder Fahrzeuggruppen, soweit es sich nicht um eine Zugfahrt (Sperrfahrten und Züge) handelt. Rangiert wird beispielsweise zum Auflösen, Zusammenstellen und Umsetzen von Zügen, zur Bedienung von Gleisanschlüssen, zum Bespannen eines Zuges mit einer Lokomotive, zur Überführung von Fahrzeugen in Werkstatt- und Behandlungsanlagen oder zum Be- und Entladen von Güterwagen.

Neben dem Bewegen der Fahrzeuge gehört zum Rangieren auch das Kuppeln oder Entkuppeln der Fahrzeuge, das Sichern abgestellter Fahrzeuge gegen Wegrollen sowie das Stellen von Weichen. Je nach Art der Fahrzeugbewegung werden folgende Rangiervorgänge unterschieden:

- **Rangierfahrt** ist die Bewegung eines einzelnen selbstfahrenden Triebfahrzeugs oder einer Gruppe gekuppelter Fahrzeuge mit einem Triebfahrzeug.
- **Ablaufen** ist das Bewegen von Fahrzeugen durch Schwerkraft. Dies geschieht in der Regel von einem Ablaufberg herab, über den die Fahrzeuge mit einem Triebfahrzeug abgedrückt werden.
- **Abstoßen** ist das Beschleunigen gekuppelter Fahrzeuge durch Schieben mit einem Triebfahrzeug, das anschließend anhält, sodass die Fahrzeuge allein weiterfahren.
- **Beidrücken** ist das Zusammenschieben auseinanderstehender Fahrzeuge zum Kuppeln.
- **Aufdrücken** ist das Bewegen von Fahrzeugen zum Entkuppeln.
- **Verschieben** ist das Bewegen von Fahrzeugen durch Menschenkraft oder ortsfeste Förderanlagen.



Abb. 5-10: Mit Diesellok bespannter Güterzug bei der Ausfahrt aus dem Güterbahnhof Paderborn

Foto: DB AG/Wolfgang Klee

Das System Eisenbahn besteht aus zahlreichen technischen und funktionellen Komponenten, deren Zusammenspiel aufgrund verschiedener systemtechnischer Besonderheiten – wie beispielsweise der Spurbindung – sehr komplex ist. Das Fachbuch „Systemwissen Eisenbahn“ beschreibt nicht nur das Eisenbahnsystem und das Zusammenwirken der einzelnen Systemkomponenten, sondern erläutert auch die zahlreichen Verknüpfungen und Abhängigkeiten.

Die 3., komplett überarbeitete Auflage berücksichtigt neben der Weiterentwicklung der Eisenbahntechnik auch die Änderungen innerhalb der Europäischen Eisenbahngesetzgebung insbesondere im Hinblick auf die Harmonisierung der verschiedenen europäischen Bahnsysteme. Zahlreiche aktualisierte Abbildungen und ein Glossar erleichtern den Zugang zu den Themen.

„Systemwissen Eisenbahn“ ist eine wichtige Grundlage und ein unentbehrliches Nachschlagewerk für jeden Eisenbahner und ein praktischer Helfer für Berufsanfänger und Quereinsteiger in die Bahnbranche.

LESEPROBE!

E Inklusive Online-Version

Der Inhalt des Buches steht online auf der Plattform BFV ELog zur Verfügung.
Weitere Informationen auf www.bfv-elog.de.

Bahn Fachverlag

www.bahn-fachverlag.de

ISBN 978-3-943214-30-7

