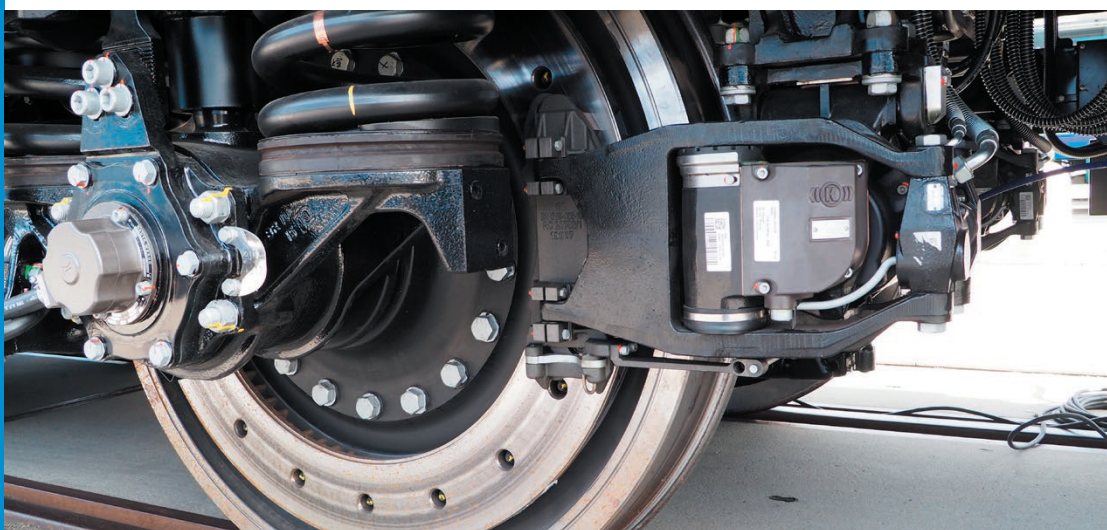


LESEPROBE!

Jürgen Janicki

Bremstechnik und Bremsproben



Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Jürgen Janicki

Bremstechnik und Bremsproben

BFV-PRAXIS Fachbuch

1. Auflage – Bahn Fachverlag GmbH, Berlin 2018

Herausgeber:
Bahn Fachverlag GmbH

© Bahn Fachverlag GmbH, Berlin 2018

Alle Rechte, auch die der Übersetzung in fremde Sprachen, bleiben dem Verlag vorbehalten. Kein Teil dieses Werks darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form (Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren), auch nicht für Zwecke der Unterrichtsgestaltung, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet und vervielfältigt oder verbreitet werden. Diejenigen Bezeichnungen von im Buch genannten Erzeugnissen, die zugleich eingetragene Warenzeichen sind, wurden nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen der Markierung (*) nicht geschlossen werden, dass die Bezeichnung ein freier Warename ist. Ebenso wenig ist zu entnehmen, ob Patente oder Gebrauchsmusterschutz vorliegen.

Foto auf dem Titel: Jürgen Janicki

Abbildungen ohne Quellenangabe: Autor

Umschlaggestaltung und Satz: CRUFF, Berlin

ISBN 978-3-943214-17-8

Inhalt

1 Einführung

- 1.1 Anforderungen an das Bremssystem
 - 1.2 Bremsproberechtigte
-

2 Grundlagen der Eisenbahnbremstechnik

- 2.1 Vorgänge beim Bremsen
 - 2.2 Bauformen der Bremsen
 - 2.3 Wirkungsweise der Druckluftbremse
 - 2.4 Arten der Bremsungen
 - 2.5 Bauteile der selbsttätigen Druckluftbremse
 - 2.6 Mechanische Bauteile der Bremsanlage
 - 2.7 Notbremssysteme
-

3 Zusätzliche Bremsen und Sondereinrichtungen

- 3.1 Automatische Lastabbremung
- 3.2 Gleitschutzeinrichtung
- 3.3 Magnetschienenbremse
- 3.4 Wirbelstrombremse
- 3.5 Dynamische Bremsen
- 3.6 Elektropneumatische Bremse (ep)
- 3.7 Notbremsüberbrückung

4 Bremsenrichtungen der Triebfahrzeuge und Triebwagen

- 4.1 Aufbau der Bremsenrichtungen an Triebfahrzeugen**
- 4.2 Führerbremsventil**
- 4.3 Elektronische Führerbremsventilanlage**
- 4.4 Zusatzbremse**
- 4.5 Federspeicherbremse**
- 4.6 Rechnergestützte Bremsenrichtung**
- 4.7 Schnellbremschleife**

5 Bremsanschriften

- 5.1 Aufbau und Systematik**
- 5.2 Bezeichnung der Bremse**
- 5.3 Bremsgewichte**
- 5.4 Fahrzeugmassen**

6 Bremsproben durchführen

- 6.1 Grundsätzliche Bestimmungen**
- 6.2 Fälligkeit der Bremsproben**
- 6.3 Verständigung bei der Bremsprobe**
- 6.4 Sicherung gegen unbeabsichtigte Bewegung**
- 6.5 Volle Bremsprobe an lokbespannten Zügen**
- 6.6 Bremsproben an Reisezügen mit Mg-Bremse durchführen**
- 6.7 Bremsproben an Reisezügen mit NBÜ/ep ausführen**
- 6.8 Vereinfachte Bremsprobe**
- 6.9 Führerraumbremsprobe**

-
- 7 Bremsproben mit Bremsprobeanlagen ausführen**
 - 7.1 Bremsprüfgeräte**
 - 7.2 Ortsfeste funkferngesteuerte Bremsprobeanlage**
 - 7.3 Ablauf der Bremsprobe**
-

- 8 Bremsbetrieb**
- 8.1 Bremsen im Zug**
- 8.2 Bremsberechnung**
- 8.3 Behandlung schadhafter Bremsen**
- 8.4 Unregelmäßigkeiten**



Hier könnte
Ihre Anzeige stehen.

1 Einführung

1.1 Anforderungen an das Bremssystem

Wie das Beschleunigen auf hohe Geschwindigkeit ist das Bremsen eine große Herausforderung für die Eisenbahntechnik. Bremsenrichtungen dienen dazu, Fahrzeuge und Züge rechtzeitig zum Halten zu bringen sowie die Fahrgeschwindigkeit jederzeit den betrieblichen Erfordernissen anzupassen. Darüber hinaus werden mit den Bremsenrichtungen stillstehende Fahrzeuge oder Züge gegen unbeabsichtigte Bewegung gesichert.

Die Besonderheiten des Eisenbahnsystems erfordern nicht nur besondere Techniken zu deren Steuerung, Regelung und Sicherung, sondern stellen auch hohe Anforderungen an das Bremssystem.

- Züge sind in der Regel aus vielen Fahrzeugen zusammengesetzt, die je nach Transportaufgabe und Einsatzzweck zum Teil stark voneinander abweichende Bauformen und Eigenschaften aufweisen. Die Fahrzeuge sind deshalb mit einem kompatiblen Bremssystem ausgestattet, das die Bremsfunktion in allen Fahrzeugen des Zuges sicherstellt.
- Der geringe Haftreibungsbeiwert der Räder auf den Schienen (System Stahl auf Stahl) sowie die großen Massen, die bei der Eisenbahn bewegt werden, führen zu langen Bremswegen. Dies setzt besondere Techniken zur Regelung und Sicherung der Zugfolge voraus und hat auch einen wesentlichen Einfluss auf die Ausführung der Bremsanlage.



Abb. 1-1: Aus Einzelfahrzeugen gebildete Güter- und Reisezüge sind mit einer durchgehenden Druckluftbremse ausgerüstet.

Foto: DB AG/Jochen Schmidt

Durchgängigkeit und Selbsttätigkeit des Bremssystems

Zur Gewährleistung eines sicheren Bahnbetriebs muss das Bremssystem die Anforderungen nach Durchgängigkeit und Selbsttätigkeit erfüllen. Durchgängig bedeutet, dass alle Fahrzeuge im Zugverband an das Bremssystem angeschlossen sind. Die Bedienung der Bremsen erfolgt von einer zentralen Stelle im Zug; in der Regel geschieht dies vom aktiven Führerraum aus. Bei Reisezügen kann eine Bremsung auch von einer anderen Stelle im Zug durch Betätigung einer Notbremseinrichtung eingeleitet werden.

Die Selbsttätigkeit des Bremssystems stellt sicher, dass der Zug bei einer unbeabsichtigten Unterbrechung der Bremsleitung zum Stillstand gebracht wird. Er bleibt solange gebremst, bis die Bremsen durch eine beabsichtigte Bedienhandlung wieder gelöst werden. Bei einer Zugtrennung wird auch der abgetrennte Zugteil automatisch durch eine Zwangsbremsung zum Stillstand gebracht.

Druckluftbremssystem

Eisenbahnfahrzeuge sind in der Regel mit Druckluftbremsen ausgestattet. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass die Bremskraft durch komprimierte Luft in einem Bremszylinder erzeugt wird. Bei europäischen Eisenbahnfahrzeugen am weitesten verbreitet ist die indirekt wirkende, selbsttätige Druckluftbremse. Bei diesem Bremssystem handelt es sich um die Abwandlung einer traditionellen Druckluftbremse, die von George Westinghouse Ende des 19. Jahrhunderts entwickelt wurde. Wesentliches Merkmal dieses Bremssystems ist, dass die Druckluft sowohl die Bremsen innerhalb des Zuges steuert als auch die Bremskraft erzeugt und eine Druckabsenkung in der Luftleitung zu einem Druckaufbau im Bremszylinder führt (indirekte Bremse).

Bremsproben

Für die Sicherheit von Zugfahrten ist die Wirksamkeit der Bremseinrichtung der Fahrzeuge von entscheidender Bedeutung. Neben dem ordnungsgemäßen Bedienen der Bremsen ist ihre regelmäßige Prüfung ein wichtiges Kernelement bei der Durchführung eines sicheren Eisenbahnbetriebs. Vor dem Verlassen des Anfangsbahnhofs wird deshalb eine Bremsprobe durchgeführt, um so einen Überblick über den Zustand und die Wirkungsweise der Bremsen eines Zuges zu erhalten.

1.2 Bremsproberechtigte

Für die Bedienung und Prüfung der Bremsen ist die Befähigung zum „Bremsproberechtigten“ erforderlich. Diese Befähigung wird durch eine Ausbildung erworben und muss durch eine Prüfung nachgewiesen werden. Bremsproberechtigte sind in erster Linie die Mitarbeiter, deren Tätigkeit in der Vorbereitung und Durchführung von Zugfahrten besteht. Dazu gehören Eisenbahnfahrzeugführer, Zugbegleiter, Fahrdienstleiter, Rangierer und Wagenmeister. Die für diese Tätigkeiten typischen Berufsausbildungen wie beispielsweise die Ausbildung zum Eisenbahner im Betriebsdienst (EiB) beinhalten auch die Ausbildung zum Bremsproberechtigten. Darüber hinaus kann die Befähigung auch durch eine Zusatzausbildung erworben werden.

In Bezug auf die Befähigung wird zwischen dem prüfenden Bremsproberechtigten und dem bedienenden Bremsproberechtigten unterschieden. Bremsproberechtigte müssen körperlich tauglich und geistig geeignet sein. Sie sollten die deutsche Sprache in Wort und Schrift im erforderlichen Umfang beherrschen.

Prüfender Bremsproberechtigter



- Prüft die Brems- oder Kontrolleinrichtungen am Fahrzeug. Gegebenenfalls sind dazu bestimmte Brems- oder Prüfeinrichtungen zu bedienen.
- Stellt das ordnungsgemäße Arbeiten der Bremsen durch Beobachten der Bremseinrichtungen, der zugehörigen Bremsanzeigeeinrichtungen oder von Führerraumanzeigen fest.

Bedienender Bremsproberechtigter



- Bedient das Führerbremsventil oder den Fahrbremsschalter eines Triebfahrzeuges.
- Bedient das Fernsteuerbediengerät (Sender) eines funkferngesteuerten Triebfahrzeuges.
- Bedient die Bedieneinrichtungen einer ortsfesten/mobilen Bremsprobeanlage.

Bremsproberechtigter am Zug

- Nimmt die Aufgaben des bedienenden und prüfenden Bremsproberechtigten alleine wahr. Zur Durchführung der Bremsprobe mit lediglich einem Bremsproberechtigten müssen bestimmte Voraussetzungen erfüllt sein.

Abb. 1–2: Unterscheidung der Bremsproberechtigten

Foto links: DB AG/Michael Neuhaus / Foto rechts: DB AG/Jet-Foto Kranert

Ausbildung

Die Ausbildung zum Bremsproberechtigten ist in der Regel modular aufgebaut. Sie umfasst neben den Grundlagen der Bremstechnik auch fahrzeugspezifische Grundkenntnisse für lokbespannte Züge oder Triebzüge. Darüber hinaus werden in Spezialisierungsmodulen Kenntnisse über besondere Bremsausrüstungen vermittelt.

Die Prüfung besteht aus einem mündlichen und einem praktischen Teil. Durch den Mitarbeiter ist dabei nachzuweisen, dass er die erforderlichen Fachkenntnisse und Fertigkeiten zum Bedienen bzw. Prüfen der Bremse erworben hat. Darüber hinaus muss er nachweisen, dass er Störungen und Unregelmäßigkeiten an den Bremseinrichtungen erkennt sowie die richtigen Maßnahmen einleiten kann. Nach bestandener Prüfung besitzt der Mitarbeiter die Befähigung zum bedienenden und/oder prüfenden Bremsproberechtigten gemäß den geprüften Modulen. Weitere Einzelheiten zur Ausbildung und Prüfung von Bremsproberechtigten regeln die Eisenbahnverkehrsunternehmen.

Regelwerk für Bremsproberechtigte

Wie Bremsen im Betrieb sicher bedient und geprüft werden, ist in der „Bremsvorschrift“ beschrieben. Die vom Verband Deutscher Verkehrsunternehmen herausgegebenen VDV-Schrift 757 sowie die Richtlinie 915 der DB AG sind abgestimmte Zusammenfassungen zum Bedienen und Prüfen von Bremsen im Betrieb auf öffentlicher Eisenbahninfrastruktur des Bundes und nichtbundeseigener Eisenbahnen. Ergänzend dazu können Eisenbahnverkehrsunternehmen ergänzende Regeln herausgeben und in ihren betrieblichen Anweisungen bekannt geben.



Hier könnte
Ihre Anzeige stehen.

2 Grundlagen der Eisenbahnbremstechnik

2.1 Vorgänge beim Bremsen

Wird ein Eisenbahnfahrzeug in eine Richtung bewegt, so müssen an ihm Kräfte angreifen, die in die gewünschte Fahrtrichtung wirken. Das in Bewegung gebrachte Fahrzeug erhält dadurch ein bestimmtes Arbeitsvermögen, das als Bewegungsenergie (kinetische Energie) bezeichnet wird. Bei der Abbremsung müssen an dem Eisenbahnfahrzeug Kräfte angreifen, die seiner Bewegung entgegen gerichtet sind. Dabei wird die im Fahrzeug enthaltene Bewegungsenergie in eine andere Form umgewandelt und so die Geschwindigkeit verringert.

Die Bewegungsenergie eines sich bewegenden Eisenbahnfahrzeugs wird durch dessen Gewicht und Geschwindigkeit bestimmt. Die Bremsen müssen so ausgelegt sein, dass ein sicheres Anhalten innerhalb des Regelabstands der Signale sichergestellt ist. Dabei muss beachtet werden, dass sich bei einer Verdoppelung der Geschwindigkeit die Bewegungsenergie vervierfacht.

Übertragung der Bremskräfte

Nach dem Angriffspunkt der Bremskräfte am Fahrzeug werden bei Eisenbahnfahrzeugen verschiedene Grundformen von Bremsen unterschieden (siehe 2.2. Bauformen der Bremsen). Radbremsen bringen die Bremsmomente auf die Radsätze auf. Die Übertragung der Bremskräfte erfolgt hier über die Kontaktpunkte zwischen den Rädern und Schienen. Schienenbremsen umgehen den Kontaktpunkt zwischen Rad und Schiene und üben ihre Bremskraft entgegen der Fahrtrichtung direkt auf die Schiene aus.

Physikalische Vorgänge bei Radbremsen

Die Bremswirkung eines Fahrzeugs bemisst sich an seiner Abbremsung. Diese wird bei Radbremsen von der Haftung zwischen Rad und Schiene begrenzt. Beim Bremsvorgang wirken an den Rädern zwei Kräfte: die Haftkraft und die Bremskraft. Die Zusammenhänge zwischen diesen unterschiedlichen Kräften haben einen entscheidenden Einfluss auf die Bremswirkung.

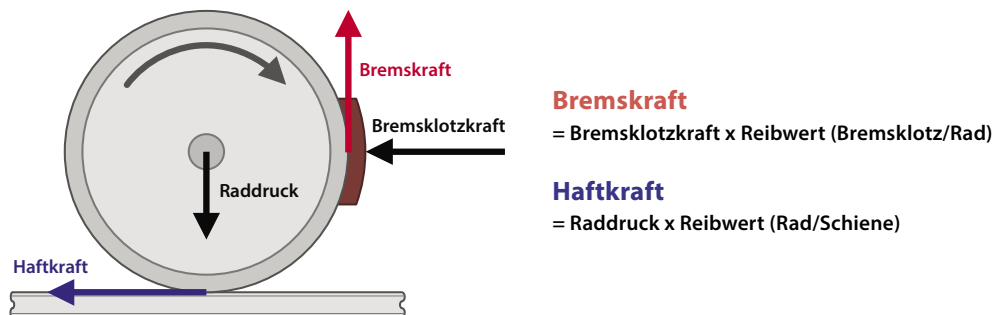


Abb. 2-1: Kräfte am Rad am Beispiel der Klotzbremse

Die Haftkraft zwischen Rad und Schiene ist für die Bemessung der Bremskraft von Bedeutung. Sie ergibt sich aus dem Raddruck und einem Reibwert, der die Haftung zwischen Rad und Schiene ausdrückt. Dieser Reibwert ist in erster Linie vom jeweiligen Schienenzustand abhängig und wird durch Versuche ermittelt.

Die Bremskraft wirkt zwischen Bremsklotz und Rad bei der Klotzbremse oder zwischen Bremsbelag und Bremsscheibe bei der Scheibenbremse. Die Höhe der Bremskraft ist abhängig von der Bremsklotzkraft bzw. Bremsbackenkraft und einem Reibwert, der die Reibung zwischen den beiden Reibungspartnern ausdrückt.

Verhältnis der Kräfte zueinander

Die Bremskraft muss kleiner sein als die Haftkraft; ist die Bremskraft größer, werden die Räder festgebremst und gleiten auf den Schienen. Dabei verlängert sich der Bremsweg und auf der Lauflfläche der Räder entstehen Flachstellen. Radbremsen erreichen demnach ihre größte Wirkung, wenn die Räder gerade noch rollen. Die Bremsen der Schienenfahrzeuge werden daher so ausgelegt, dass auch bei ungünstigem Schienenzustand die Bremskraft die vorhandene Haftkraft nicht übersteigt.

Kräfte an Schienenbremsen

Die Haftkraft zwischen Rad und Schiene wird hier nicht in Anspruch genommen. Schienenbremsen können deshalb zusätzlich zur Radbremse eingesetzt werden, um die Bremswirkung zu steigern.

2.2 Bauformen der Bremsen

Für die Abbremsung von Eisenbahnfahrzeugen kommen verschiedene Bremssysteme zum Einsatz. Druckluftbetätigte Reibungsbremsen gehören zur Grundausüstung jedes Fahrzeuges. Darüber hinaus werden je nach Bauform und Einsatzzweck weitere Bremssysteme verwendet.

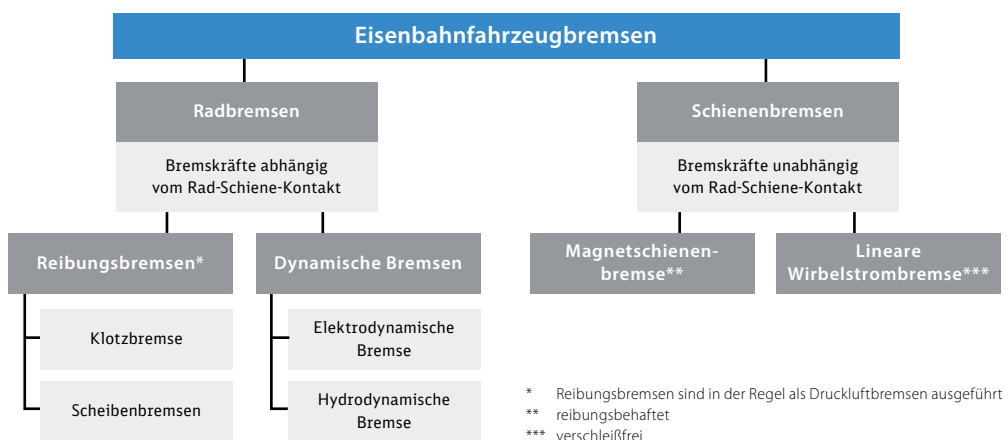


Abb. 2-2: die wichtigsten Bauformen der Bremsen an Schienenfahrzeugen

Reibungsbremsen

Reibungsbremsen wirken auf das Rad. Ihre Bremskraft wird durch die Haftreibung zwischen Rad und Schiene begrenzt (Haftwertabhängigkeit). Feuchtigkeit und Laub auf den Schienen verringern die Haftkraft und damit auch die Bremswirkung. Beim Bremsvorgang wird die Bewegungsenergie in Wärme umgewandelt. Reibungsbremsen sind als Klotz- oder Scheibenbremsen ausgeführt.

- Die Klotzbremse ist als Bremseinrichtung am weitesten verbreitet. Hier wird die vom Bremszylinder erzeugte Kraft von einem Bremsgestänge übersetzt und auf Bremsklötze übertragen, die direkt auf die Lauffläche der Räder wirken.
- Bei der Scheibenbremse wird die vom Bremszylinder erzeugte Kraft über Reibelemente auf Brems scheiben übertragen, die entweder auf der Radsatzwelle (Wellenbremsscheibe) oder dem Radkörper (Radbremsscheibe) sitzen.

Im Vergleich zur Scheibenbremse hat die Klotzbremse den Nachteil einer geringeren Bremsleistung. Beim Bremsen wird das Rad thermisch beansprucht, was zu Rissen in der Lauffläche führen kann. Der Reibwert an der Kontaktstelle zwischen Rad und Bremsklotz nimmt bei abnehmender Geschwindigkeit stark zu, und es besteht die Gefahr des Blockierens der Räder.

Bei der Scheibenbremse ergeben sich kürzere Bremswege, eine gleichmäßigere Bremsverzögerung und im unteren Geschwindigkeitsbereich eine geringere Neigung zum Blockieren der Räder. Scheibenbremsen verursachen beim Bremsen auch weniger Lärm. Sie werden überall dort eingesetzt, wo an die Bremseinrichtung höhere Anforderungen gestellt werden.

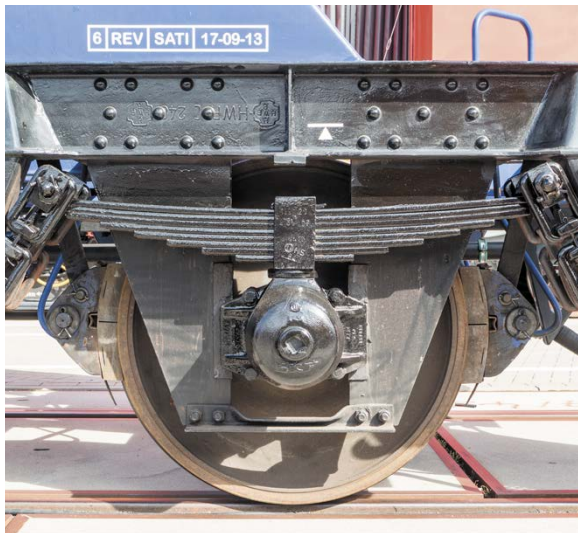


Abb. 2–3: Bei der Klotzbremse übertragen Bremsklötze die Bremskraft direkt auf die Lauffläche der Räder.

Foto: Jürgen Janicki



Abb. 2–4: Scheibenbremse (hier in der Ausführungsform mit Radbremsscheibe)

Foto: Jürgen Janicki

Dynamische Bremsen

Neben den rein mechanisch arbeitenden Reibungsbremsen sind angetriebene Fahrzeuge in der Regel noch mit einer dynamischen Bremse (Triebwerksbremse) ausgerüstet. Gegenüber den Radbremsen bieten Triebwerksbremsen den Vorteil, verschleißfrei zu sein. Je nach Antriebsart kommen folgende Ausführungen zum Einsatz:

- Die **elektrodynamische Bremse** (E-Bremse) bei Fahrzeugen mit elektrischem Antrieb; hier werden zum Bremsen die Fahrmotoren als Generatoren geschaltet. Die dabei erzeugte elektrische Energie wird entweder im Fahrzeug gespeichert, in Widerständen in Wärme umgewandelt (Widerstandsbremse) oder über die Fahrleitung in das Netz zurückgespeist (Netzbremse).
- Die **hydrodynamischen Bremse** (H-Bremse) bei Triebfahrzeugen mit Brennkraftantrieb; hier wird ein „Retarder“ zum Bremsen benutzt. Dabei handelt es sich um ein Bauteil, das die Rotationsenergie des Antriebsstranges über ein Schaufelrad in Wärme umwandelt, die meist über den Kühlkreislauf des Dieselmotors abgeführt wird.

Weil mit abnehmender Fahrgeschwindigkeit auch die Bremswirkung der Triebwerksbremse abnimmt, muss in einem bestimmten Geschwindigkeitsbereich die mechanische Radbremse zugeschaltet werden. Da auch die dynamischen Bremsen zu den kraftschlussabhängigen Bremsen gehören, darf insbesondere auch beim Zusammenwirken mit der Druckluftbremse die zulässige Bremskraft am Rad nicht überschritten werden.

Schienenbremsen

Neben den Reibungsbremsen kommen bei einigen Fahrzeugen auch Schienenbremsen zum Einsatz. Diese wirken unmittelbar auf die Schiene und sind deshalb nicht von der Haftung der Räder abhängig. Es kommen folgende Ausführungen von Schienenbremsen zum Einsatz:

- Die **Magnetschienenbremse** wird beim Bremsen auf die Schiene abgesenkt und magnetisch angezogen. Die so erzeugte Reibungskraft wird über Mitnehmer auf das Fahrzeug übertragen und bewirkt dessen Verzögerung.
- Die **Wirbelstrombremse** verfügt über eine berührungslose, verschleißfreie Kraftübertragung. Die abzuführende Bremsenergie wird in den Schienen in Wärme umgewandelt.

Bei der Magnetschienenbremse steigt die Bremskraft bei abnehmender Geschwindigkeit stark an. Da sie meist auch nicht regelbar ist, wirkt sie in der Regel nur bei Schnell-, Not- oder Zwangsbremssungen im hohen Geschwindigkeitsbereich.

Im Gegensatz zur Magnetschienenbremse arbeitet die Wirbelstrombremse verschleißfrei und arbeitet auch dann zuverlässig, wenn Schnee oder nasses Laub auf den Schienen liegt. Von Nachteil sind dagegen die Erwärmung der Schiene und die Notwendigkeit, Signalanlagen gegebenenfalls für den Einsatz der Wirbelstrombremse anzupassen.

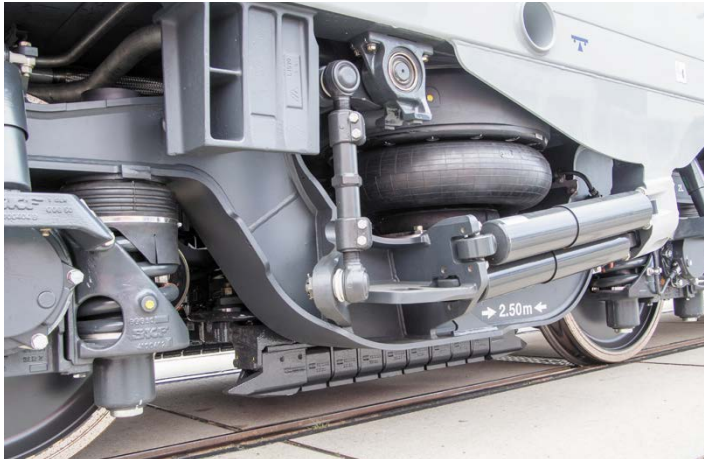


Abb. 2-5: Drehgestell mit Magnetschienenbremse

Foto: Jürgen Janicki

2.3 Wirkungsweise der Druckluftbremse

Lokbespannte Güter- und Reisezüge, die innerhalb des europäischen Eisenbahnsystems zum Einsatz kommen, sind mit einer indirekt wirkenden, selbsttätigen Druckluftbremse ausgestattet. An das Druckluftbremssystem können weitere Bremssysteme wie dynamische Bremsen oder Schienenbremsen angeschlossen sein.

Die grundsätzlichen Anforderungen an ein derartiges Bremssystem sind in verschiedenen UIC-Merkblättern¹ und einer europäischen Norm geregelt. Die Einhaltung der darin genannten Anforderung dient dazu, die technische Kompatibilität der Bremsfunktion zwischen Einzelfahrzeugen unterschiedlicher Herkunft in einem Zug zu gewährleisten. Derartige Bremsen werden auch UIC-konforme Druckluftbremse genannt.

Erzeugung der Bremskraft

Bei der Druckluftbremse wird die Bremskraft in einem Druckluftzylinder (Bremszylinder) mit Kolben erzeugt. Eine Feder hält den Kolben des Bremszylinders in gelöster Stellung, so dass bei einer Klotzbremse die Bremsklötze nicht am Rad und bei einer Scheibenbremse die Bremsbeläge nicht an der Brems Scheibe anliegen.

Beim Bremsen strömt Druckluft in den Bremszylinder. Der Kolben überwindet die Federkraft und drückt über das Bremsgestänge den Bremsklotz gegen das Rad bzw. den Bremsbelag gegen die Brems Scheibe.

¹ UIC ist die Abkürzung des internationalen Eisenbahnverbandes (Union internationale des chemins). Dieser hat als Dachorganisation unter anderem die Aufgabe, das Eisenbahnsystem zu standardisieren.

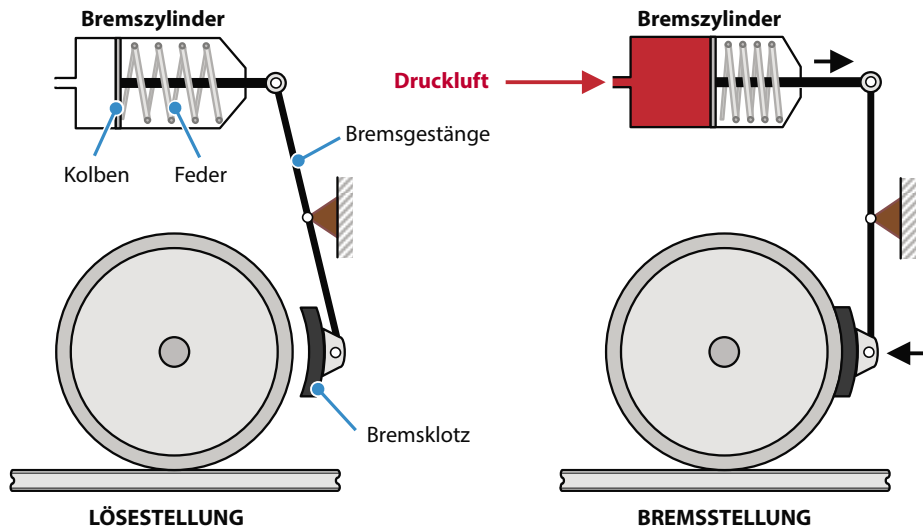


Abb. 2–6: Erzeugung der Bremskraft bei der Druckluftbremse am Beispiel eines klotzgebremsten Fahrzeuges (vereinfachte Darstellung)

Durchgehende Druckluftbremse

In einem Zug wird die Druckluftbremse vom führenden Fahrzeug (Triebfahrzeug oder Steuerwagen) bedient. Die für die Druckluftbremse erforderliche Druckluft wird von einer Druckluftherzeugungsanlage (Luftpressor) auf dem Triebfahrzeug erzeugt und mit einem Druck von bis zu 10 bar in einem oder in mehreren Hauptluftbehältern gespeichert. Über ein Führerbremsventil auf dem Führertisch des führenden Fahrzeuges wird die HL mit Druckluft gefüllt oder entlüftet.

Versorgungs- und Steuerleitung für die Druckluftbremse ist die durchgehende Hauptluftleitung (HL), über die alle Fahrzeuge an das führende Fahrzeug angeschlossen sind. Die HL der einzelnen Fahrzeuge sind dazu durch Bremskupplungen miteinander verbunden.

Selbsttätige Druckluftbremse

Die selbsttätige Wirkung der Druckluftbremse wird dadurch erreicht, dass neben den genannten Bauteilen in jedem Fahrzeug ein Steuerventil und ein Vorratsluftbehälter vorhanden sind. Das Steuerventil ist das zentrale Bauteil der Bremsanlage. Es füllt die Vorratsluftbehälter mit Druckluft aus der Hauptluftleitung und setzt herbeigeführte Druckänderungen in der HL in Brems- und Lösevorgänge um. Steuerventile reagieren auf eine Absenkung des HL-Druckes, indem sie die Bremszylinder direkt mit Druckluft aus den Vorratsluftbehältern füllen oder einen Vorsteuerdruck für nachgeschaltete Bauteile erzeugen.

Füllen der Druckluftbremse

Zum Füllen der Druckluftbremse wird die HL über das Führerbremsventil mit Druckluft von 5 bar gefüllt. Dazu wird das Führerbremsventil in die Fahrtstellung gelegt. Ein Regler am Führerbremsventil sorgt dafür, dass der Druck von 5 bar auch bei geringfügigen Undichtigkeiten gehalten wird. Über

die Steuerventile werden die Vorratsluftbehälter ebenfalls auf 5 bar gefüllt. Die Bremszylinder sind über das Steuerventil entlüftet, die Bremsen sind gelöst.

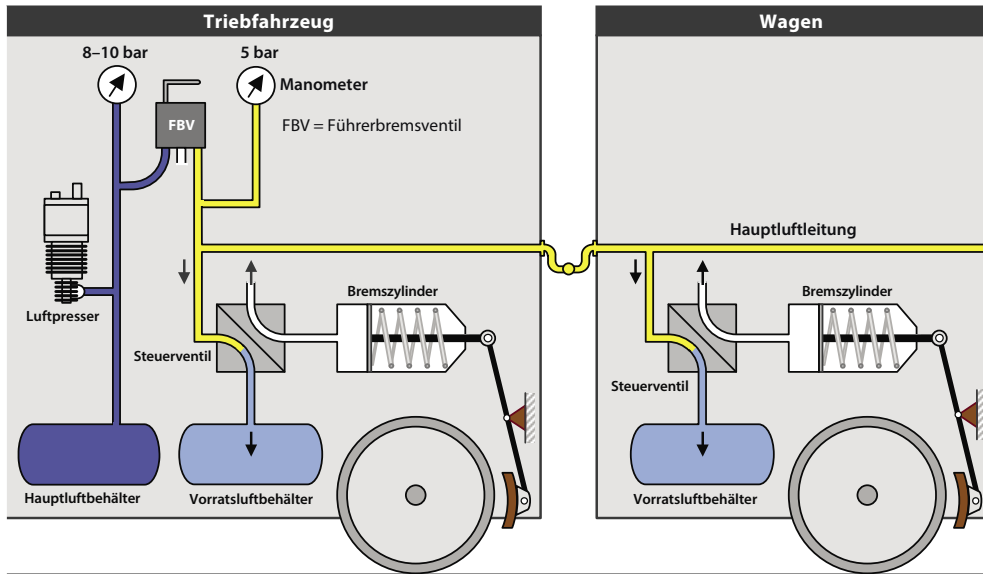


Abb. 2-7: Funktionsprinzip der indirekt wirkenden selbsttätigen Druckluftbremse – Füllen der Druckluftbremse Abbildung: Jürgen Janicki

Bremse anlegen

Zum Bremsen wird der Druck in der HL über das Führerbremsventil gesenkt. Die Steuerventile schalten in die Bremsstellung um. Eine Verbindung zwischen Vorratsluftbehälter und Bremszylinder wird hergestellt; die Verbindung von der Hauptluftleitung wird hingegen unterbrochen. Druckluft strömt nun aus den Vorratsluftbehältern in die Bremszylinder.

Die Höhe der Druckabsenkung in der HL entscheidet über die Höhe des Bremszylinderdruckes. Bei einem HL-Druck von 3,5 bar wird im Bremszylinder der Höchstdruck erreicht. Eine weitere Druckabsenkung führt zu keiner weiteren Erhöhung des Bremszylinderdruckes. Durch stufenweises Absenken des Druckes in der HL ist ein feinfühliges Bremsen des Zugs möglich.

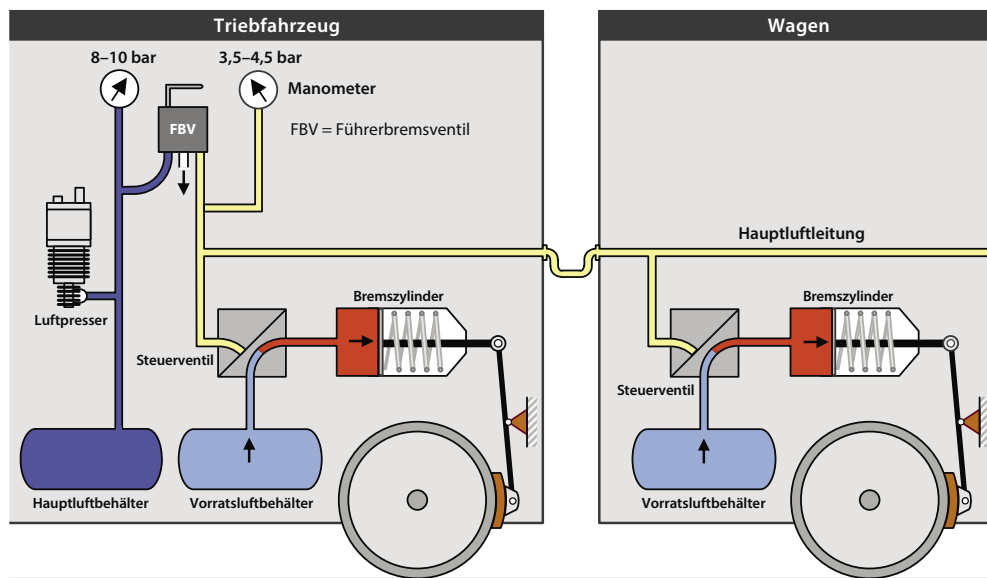


Abb. 2-8: Funktionsprinzip der indirekt wirkenden selbsttätigen Druckluftbremse – Bremsstellung

Abbildung: Jürgen Janicki

Lösen der Druckluftbremse

Zum Lösen wird der Hauptluftleitungsdruck wieder angehoben, und das Steuerventil steuert in die Lösestellung um. Die Bremszylinder werden durch das Steuerventil entlüftet, gleichzeitig werden die Vorratsluftbehälter wieder aufgefüllt. Das Lösen kann wie das Bremsen stufenweise geschehen (mehrlosige Bremse). Voll gelöst ist eine Bremse, wenn der Druck in der HL wieder einen Wert von 5 bar erreicht hat.

6 Bremsproben durchführen

6.1 Grundsätzliche Bestimmungen

Die Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung (EBO) fordert, dass ein mit durchgehender Bremse fahrender Zug vor dem Verlassen des Anfangsbahnhofes eine Bremsprobe erhalten muss. Diese ist zu wiederholen, so oft der Führerstand gewechselt oder der Zug ergänzt oder getrennt wird.

Die Bremsprobe dient zur Feststellung funktionsfähiger Bremsen sowie zum Nachweis der intakten Befehls- und Ausführungskette für deren Funktion. Umfassend geschieht dies bei der vollen Bremsprobe, bei der alle Fahrzeuge im Zug überprüft werden. In bestimmten Fällen ist es ausreichend, nur einzelne Fahrzeuge im Rahmen einer vereinfachten Bremsprobe zu prüfen. Darüber hinaus gibt es noch besondere Formen der vereinfachten Bremsprobe, bei denen nur die Funktion des Führerbremsventils bzw. des Fahrbremsschalters im führenden Fahrzeug geprüft werden muss.

Art der Bremsprobe	Zweck und Umfang
Volle Bremsprobe	■ Zustand und Funktion der Bremsen aller Fahrzeuge im Zug feststellen
Vereinfachte Bremsprobe	■ Durchgängigkeit der Steuer- und Versorgungsleitungen bis zum letzten Fahrzeug des Zuges feststellen ■ Feststellen, dass die Bremsen vom führenden Fahrzeug aus gelöst werden können ■ Zustand und Funktion der Bremsen der neu an die Hauptluftleitung angeschlossenen Fahrzeuge feststellen*
Führerraumbremsprobe (gegebenenfalls mit Führerraumanzeige)	■ Funktion des Führerbremsventils bzw. der Fahrbremsschalter im führenden Fahrzeug prüfen ■ Den abgesperrten Zustand der nicht benutzten Führerbremsventile und ggfs. anderer Bremssysteme feststellen
Vereinfachte Bremsprobe mit zentraler Bremsanzeigeeinrichtung	■ Funktion des Führerbremsventils bzw. des Fahrbremsschalters im führenden Fahrzeug prüfen ■ Den abgesperrte Zustand der nicht benutzten Führerbremsventile bzw. Fahrbremsschalter feststellen

* In der Regel wird dabei auch das Anlegen und Lösen der Bremsen an den angrenzenden Fahrzeugen (vor und hinter der Kuppelstelle) festgestellt.

Abb. 6–1: Arten von Bremsproben

Quelle: VDV-Schrift 757/D8-Richtlinie 915

Ausführung der Bremsproben

Bremsproben können manuell, benutzergeführt oder automatisch ausgeführt werden. Bei den beiden letztgenannten Varianten müssen die entsprechenden Einrichtungen an den Fahrzeugen des Zuges vorhanden sein.

- Im Normalfall wird die Bremsprobe manuell durchgeführt. Dabei werden die erforderlichen Arbeitsschritte von Hand eingeleitet und augenscheinlich kontrolliert.
- Bei der benutzergeführten Bremsprobe werden die nötigen Arbeitsschritte auf einen Display dargestellt und von Hand eingeleitet. Die Ergebnisse werden zur augenscheinlichen Kontrolle angezeigt (erfolgt in bestimmten Fällen auch automatisch).
- Bei der automatischen Bremsprobe werden die Arbeitsschritte und die Kontrolle der Ergebnisse automatisch durchgeführt.

Bremsproben mit einem Bremsproberechtigten

Eine Bremsprobe wird meist von zwei Bremsproberechtigten durchgeführt. Ist lediglich ein Bremsproberechtiger anwesend, so darf dieser die Bremsprobe unter bestimmten Voraussetzungen auch alleine ausführen. Das gilt jedoch nur bei Gleisneigungen bis zu 15 ‰ und nach vorheriger Sicherung der Fahrzeuge, Züge oder Zugteile gegen unbeabsichtigte Bewegung. Die Neigung ist vor Beginn der Bremsprobe festzustellen.

6.2 Fälligkeit der Bremsproben

Wann welche Bremsprobe auszuführen ist (Fälligkeit) und wie dabei zu verfahren ist, regelt die VDV-Schrift 757 bzw. die Richtlinie 915 der DB AG.

Bremsprobe am neu gebildeten Zug

Grundsätzlich wird am neu gebildeten Zug immer eine volle Bremsprobe ausgeführt. Ein Zug gilt als neu gebildet, wenn er aus Einzelwagen zusammengestellt wurde oder wenn er durch Einstellen oder Aussetzen von Fahrzeugen bzw. Fahrzeuggruppen an mehr als zwei Kuppelstellen des Wagenzuges gekuppelt wurde. Zur Erweiterung des betrieblichen Spielraumes kann die volle Bremsprobe bis zu 24 Stunden vor Abfahrt des Zuges ausgeführt werden. Bei Zügen die unverändert über mehrere Tage wiederverwendet werden, wird täglich eine Bremsprobe ausgeführt. Regelungen hierzu trifft das Eisenbahnverkehrsunternehmen, das für den Einsatz eines solchen Zuges zuständig ist.

Bremsprobe bei Veränderungen am Zug

Die vereinfachte Bremsprobe wird bei den im täglichen Betrieb vorkommenden Veränderungen durchgeführt, wenn am betreffenden Zug bereits eine volle Bremsprobe ausgeführt worden ist. Das ist beispielsweise der Fall, wenn ein Führerstandswechsel stattgefunden hat oder die Zusammensetzung des Zuges an einer Stelle geändert worden ist. Bei Zügen, die für mehrere Zugfahrten in gleicher Zusammensetzung mit häufig wechselnder Fahrtrichtung verkehren (z.B. Wendezüge), kann beim Führerstandswechsel eine Wendebremsprobe ausgeführt werden.

Bremsprobe nach der Abstellung

Auch nach der Abstellung eines Zuges ist eine Bremsprobe auszuführen. Im bremstechnischen Sinne abgestellt gilt ein Zug beispielsweise bei abgesperrtem Führerbremsventil oder wenn kein Triebfahrzeug angekuppelt ist. Dabei ist klar abgegrenzt, wann eine volle und wann eine vereinfachte Bremsprobe auszuführen ist. Bei Abstellzeiten über 24 Stunden wird eine volle Bremsprobe, bei kürzeren Abstellzeiten eine vereinfachte Bremsprobe ausgeführt. War der Zug mit Triebfahrzeug unverändert bis zu 1 Stunde abgestellt, kann die Führerraumbremsprobe durchgeführt werden.

Sonstige Fälle

Müssen beim Rangieren Fahrzeuge mit wirkender Druckluftbremse an die Hauptluftleitung angeschlossen sein, dann ist an diesen Bremsen eine vereinfachte Bremsprobe vorzunehmen. Volle und vereinfachte Bremsproben sind auch auszuführen, wenn an den Bremseinrichtungen Fehler festge-

stellt oder Schäden bzw. Mängel behoben wurden. Darüber hinaus sind Bremsproben auszuführen, wenn es vor Gefällestecken notwendig ist.

Ausführen der vollen Bremsprobe

- Am neu gebildeten Zug, frühestens 24 Stunden vor der Abfahrt
- Wenn ein Zug länger als 24 Stunden abgestellt war
- Am unverändert gebliebenen Zug, der mehrere Tage wiederverwendet wird, einmal täglich, im Regelfall vor der ersten Zugfahrt
- Bei Unregelmäßigkeiten
- Vor Gefällestecken

Ausführen der vereinfachten Bremsprobe

- Wenn die vorgeschriebene volle Bremsprobe nicht mit dem während der Zugfahrt zu bedienenden Führerbremsventil ausgeführt wurde
- Wenn ein Zug ergänzt oder vorübergehend getrennt wurde
- Wenn ein Zug abgestellt war
- Wenn ein Luftabsperrrhahn im Zug geöffnet wurde
- Wenn Wagen auf Bremsstellung R+Mg umgestellt wurden
- Wenn beim Rangieren Fahrzeuge an die Hauptluftleitung angeschlossen sein müssen
- Vor Gefällestecken

Ausführen der Führerraumbremsprobe

- Wenn der Führerraum oder das Führerbremsventil für die Fahrt gewechselt wurde*
- Wenn ein Zug mit Triebfahrzeug und abgesperrtem Führerbremsventil unverändert bis zu einer Stunde abgestellt war*
- Wenn ein an der Spitze des Zuges arbeitendes Triebfahrzeug abgesetzt (abgekuppelt) wurde*
- Wenn bei funkfern gesteuerten Lokomotiven die Bedienungseinrichtung für die Bremse gewechselt wurde (Führerbremsventil zu Fernsteuerbediengerät oder umgekehrt)*
- Vor der ersten Zugfahrt nach Beendigung einer Fahrt mit Luftbremskopf
- Vor der ersten Zugfahrt nach Beendigung einer vereinfachten Bremsprobe (nur für Güterzüge)**

Ausführen der vereinfachten Bremsprobe mit zentraler Bremsanzeigeeinrichtung

- Wenn der Führerraum für die Fahrt gewechselt wurde

Bremsproben bei Unregelmäßigkeiten

- Eine volle Bremsprobe ist auszuführen bei
 - ungenügender Bremswirkung
 - wenn die Bremsen überladen waren und die Löseeinrichtungen betätigt werden mussten
- Das Anlegen und Lösen am betroffenen und jeweils folgenden Fahrzeug ist zu prüfen, wenn
 - die Bremsen einzelner Fahrzeuge überladen waren und ihre Löseeinrichtungen betätigt wurden***
 - ausgeschaltete Bremsen eingeschaltet wurden
 - eine Bremskupplung ausgewechselt oder umgekuppelt wurde****
 - eine Zugtrennung auf der Strecke behoben wurde
 - an einzelnen Bremsen Mängel oder Schäden beseitigt wurden
 - der Luftabsperrrhahn der Hauptluftleitung wieder geöffnet wurde*****

* Gilt nicht, wenn für eine anschließende Rangierfahrt die Zusatzbremse eingesetzt wird.

** Auf die Führerraumbremsprobe kann verzichtet werden, wenn im Rahmen des Vorbereitungsdienstes das für die folgende Zugfahrt bediente Führerbremsventil geprüft wurde.

*** Auf angelegte Feststellbremsen ist zu achten.

**** Handelt es sich um eine Bremskupplung der Hauptluftbehälterleitung in einem Zug, der in Bremsstellung R + Mg gefahren wird, ist zusätzlich eine Durchgangsprüfung der Hauptluftbehälterleitung durchzuführen.

***** Zum Beispiel nach Beseitigung von Schäden oder Schließen des Notbremsventils

Abb. 6-2: Fälligkeit der Bremsproben bei Fahrzeugen der Regelbauart

Quelle: VDV-Schrift 757/DB-Richtlinie 915

6.3 Verständigung bei der Bremsprobe

Die richtige Ausführung der Bremsprobe hängt entscheidend von der guten Zusammenarbeit der beteiligten Mitarbeiter und deren einwandfreier Verständigung untereinander ab. Die zur Durchführung einer Bremsprobe erforderlichen Aufträge und Meldungen sind mündlich oder durch besondere Bremsprobesignale zu geben.

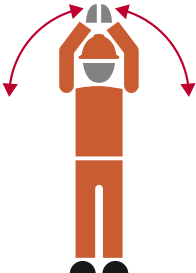
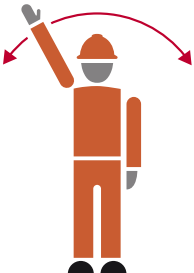
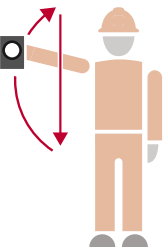
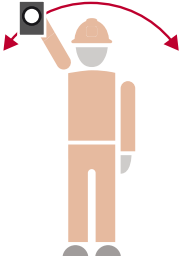
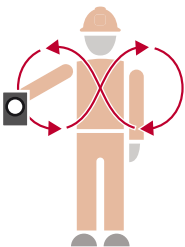
Bremsprobesignale

Bremsprobesignale gehören zur Gruppe der Signale für das Zugpersonal. Sie können als Hand- oder Lichtsignal gegeben werden. Die jeweiligen Signalbegriffe tragen die Kurzbezeichnung „Zp“; ihre Ausführung ist in der DB-Richtlinie 301 (Signalbuch) beschrieben.

Wird die Bremsprobe mit dem Triebfahrzeug durchgeführt, verständigt der prüfende Bremsproberechtigte zuvor den bedienenden Bremsproberechtigten über Art und Umfang der Bremsprobe. Die zur Durchführung der Bremsprobe erforderlichen Aufträge und Meldungen werden durch die Bremsprobesignale Zp 6 (Bremsen anlegen), Zp 7 (Bremsen lösen) und Zp 8 (Bremsen in Ordnung) gegeben. Grundsätzlich gilt, dass die Bremsprobesignale vom bedienenden Bremsproberechtigten zweifelsfrei erkannt werden müssen.

Verwendung von Sprechanlagen

Bei der Verwendung von einseitig gerichteten Sprechanlagen sind bei jedem Auftrag und bei jeder Meldung die Zug- und Gleisnummer zu nennen, für welche die Durchsage gilt. Dabei ist die Meldung „Bremsen in Ordnung“ nur zugelassen, wenn die Voraussetzungen für eine unmissverständliche Übermittlung erfüllt sind; zusätzlich ist diese Meldung zu wiederholen. Wird die Bremsprobe von einem Bremsproberechtigten alleine durchgeführt, entfallen die Aufträge und Meldungen.

Signalbezeichnung	Zp 6	Zp 7	Zp 8
Bedeutung	Bremse anlegen	Bremse lösen	Bremse in Ordnung
Handsignal Tageszeichen	 beide Hände werden über dem Kopf zusammengeschlagen	 eine Hand wird über dem Kopf mehrmals im Halbkreis hin- und hergeschwungen	 beide Arme werden gestreckt senkrecht hochgehalten*
Handsignal Nachtzeichen	 die weißleuchtende Handlaterne wird mehrmals mit der rechten Hand in einem Halbkreis gehoben und senkrecht schnell gesenkt	 die weißleuchtende Handlaterne wird über dem Kopf mehrmals im Halbkreis hin- und hergeschwungen	 die weißleuchtende Handlaterne wird mehrmals in Form einer liegenden Acht bewegt*
Lichtsignal	 ein weißes Licht	 zwei weiße Lichter senkrecht übereinander	 drei weiße Lichter senkrecht übereinander

* Die Aufnahme des Handsignals ist zu bestätigen.

Abb. 6-3: Bremsprobesignale und deren Bedeutung

Quelle: DB-Richtlinie 301 „Signalbuch“

6.4 Sicherung gegen unbeabsichtigte Bewegung

Bei der Durchführung einer Bremsprobe, beim Verlassen des Triebfahrzeugs zum betrieblichen Wenden sowie bei der Abstellung nach der Bremsprobe besteht die Gefahr, dass sich die Fahrzeuge unbeabsichtigt bewegen.

Bei der Sicherung gegen unbeabsichtigte Bewegung werden folgende Anwendungsfälle unterschieden:

- Bei der vereinfachten Bremsprobe mit geprüften Gruppen wird zur Sicherung des Zugs bzw. Zugteils zuerst die Druckluftbremse mit einer Vollbremsung angelegt. Anschließend werden in Abhängigkeit von der Neigung Feststellbremsen angezogen bzw. angelegt.
- Bei der vereinfachten Bremsprobe mit ungeprüften Gruppen sowie der vollen Bremsprobe werden zur Sicherung gegen unbeabsichtigte Bewegung nur die Feststellbremsen genutzt.

Anzahl der anzuziehenden bzw. anzulegenden Feststellbremsen

Die Anzahl der Feststellbremsen, die bei der Durchführung einer Bremsprobe zur Sicherung erforderlich sind, ergibt sich aus der Neigung des Gleises der Betriebsstelle. Wenn zur Sicherung auch die selbsttätige Bremse genutzt wird spielt bei Neigungen bis zu 2,5 ‰ auch die Abstellzeit eine Rolle. Zu den oben genannten Anwendungsfällen enthalten die VDV-Schrift 757 bzw. DB-Richtlinie 915 zwei Vordrucke mit entsprechenden Vorgaben, aus denen die Zahl der anzuziehenden bzw. anzulegenden Feststellbremsen abgelesen werden kann.

Werden beispielsweise Züge bzw. Zugteile ohne wirkende selbsttätige Bremse abgestellt, sind bei Gleisen mit einer maßgebenden Neigung von bis zu 2,5 ‰ eine Feststellbremse je 600 t oder 30 Achsen anzuziehen. Diese Vorgabe gilt auch für Züge bzw. Zugteile, die mit wirkender selbsttätiger Bremse länger als 24 Stunden abgestellt werden; bei Abstellzeiten unter 24 Stunden wäre hier eine Feststellbremse je 1.600 t oder 72 Achsen ausreichend. Bei höheren maßgebenden Neigungen verringert sich für jede Feststellbremse das zu sichernde Zuggewicht bzw. die Achsenzahl.

Beispiel 1

Ein aus neun vierachsigen Wagen bestehender Zugteil wird bei einer Neigung von 4,0 Promille (‰) (Verhältnis 1:250) abgestellt.



Nach Vordruck der VDV-Schrift 757 bzw. DB-Richtlinie 915 ist eine Feststellbremse je 400 Tonnen (t) oder 20 Achsen anzuziehen bzw. anzulegen.

Die Rechnung ergibt bei 810 t Zuggewicht 3 und bei 36 Achsen 2 Feststellbremsen. Da der größere Wert maßgebend ist, sind drei Feststellbremsen anzuziehen bzw. anzulegen.

Maßgebende Neigung		Eine Feststellbremse anziehen für je angefangene	
bis zu ... ‰	Im Verhältnis	... t	... Achsen
2,5	1:400	600	30
3	1:333	500	24
4	1:250	400	20
5	1:200	300	12
7,5	1:133	200	8
10	1:100	160	8
15	1:66	100	4
20	1:50	80	4
30	1:33	An jedem Fahrzeug ist eine Feststellbremse anzuziehen.	
40	1:25		

Beispiel 2

Ein aus neun beladenen und unbeladenen Wagen bestehender Zugteil wird bei einer Neigung von 2,5 ‰ (Verhältnis 1:400) abgestellt.



Nach Vordruck der VDV-Schrift 757 bzw. DB-Richtlinie 915 ist eine Feststellbremse je 600 t oder 30 Achsen anzuziehen bzw. anzulegen.

Die Rechnung ergibt bei 410 t Zuggewicht 1 und bei 34 Achsen 2 Feststellbremsen. Da der größere Wert maßgebend ist, sind zwei Feststellbremsen anzuziehen bzw. anzulegen.

Maßgebende Neigung		Eine Feststellbremse anziehen für je angefangene	
bis zu ... ‰	Im Verhältnis	... t oder	... Achsen
2,5	1:400	600	30
3	1:333	500	24
4	1:250	400	20
5	1:200	300	12
7,5	1:133	200	8
10	1:100	160	8
15	1:66	100	4
20	1:50	80	4
30	1:33	An jedem Fahrzeug ist eine Feststellbremse anzuziehen.	
40	1:25		

Zur Sicherung sind vorrangig die Feststellbremsen von Fahrzeugen mit Graugussbremsklotzsohlen zu wählen. Besitzt das Fahrzeug einen zweistufigen Lastwechsel, ist die Stellung „beladen“ zu wählen oder – wenn dies nicht möglich ist – eine weitere Feststellbremse anzuziehen.

Sind alle Feststellbremsen angezogen, gilt der Zug bzw. Zugteil als ausreichend gesichert. Befinden sich im Zug Fahrzeuge mit einem Piktogramm mit Grenzneigung, gilt die Sicherung nur bis zum angegebenen Neigungswert als ausreichend. Dabei ist von allen Fahrzeugen das Fahrzeug mit dem kleinsten Neigungswert maßgebend.

Bremsprobe mit lediglich einem Bremsproberechtigten

Führt ein Bremsproberechtiger die Bremsprobe alleine durch, ist zusätzlich eine weitere Feststellbremse anzuziehen bzw. anzulegen. Das ist erforderlich, weil während der Bremsprobe zum Feststellen des Bremszustandes eine Feststellbremse kurzzeitig gelöst werden muss und der Zug weiterhin gesichert sein soll. Können die Brems- und Lösezustände der Druckluftbremse und der Feststellbremse unabhängig voneinander festgestellt werden, kann darauf verzichtet werden.

Die Bremsprobe mit nur einem Bremsproberechtigten darf nur durchgeführt werden, wenn ausreichende Sicherungsmittel zur Verfügung stehen.

6.5 Volle Bremsprobe an lokbespannten Zügen

Bei der vollen Bremsprobe wird der Zustand der Bremsen aller Fahrzeuge sowie das ordnungsgemäße Anlegen und Lösen aller eingeschalteten Bremsen überprüft. An Fahrzeugen in Bremsstellung R+Mg ist zusätzlich die Magnetschienenbremse zu prüfen.

Zustand feststellen

Für die ordnungsgemäße Funktion einer Bremse ist ein bestimmter Zustand erforderlich. Dieser wird vom prüfenden Bremsproberechtigten im Rahmen der Bremsprobe festgestellt. Dabei kann

der Zustand der Bremsen mit oder ohne separaten Zustandsgang geprüft werden. Wird die volle Bremsprobe ohne Zustandsgang durchgeführt, wird das Prüfen des Zustandes der Bremse mit dem Feststellen des Bremszustandes verbunden.

Beim Feststellen des Zustandes der Bremsen werden folgende Punkte überprüft:

- Sind alle Reibungsbremsen – soweit sie nicht als schadhaft gekennzeichnet sind – eingeschaltet?
- Befinden sich die Bremsstellungswechsel in der für die anschließende Zugfahrt richtigen Stellung?
- Entspricht die Einstellung der handbedienbaren zwei- oder dreistufigen Lastwechsel dem Gesamtgewicht der Fahrzeuge?
- Sind die Bremskupplungen der Hauptluftleitung und – soweit erforderlich – der Hauptluftbehälterleitung richtig verbunden und sind die Luftabsperrrhähne der verbundenen Leitungen geöffnet? Sind unbenutzte Bremskupplungen in die Bremskupplungshalter eingehängt?
- Sind die elektrischen Bremssteuerleitungen – soweit sie erforderlich sind – richtig verbunden und sind unbenutzte elektrische Bremssteuerleitungen in die Blinddosen gesteckt?



Abb. 6-4: Beim Feststellen des Zustandes der Bremse wird unter anderem auch die richtige Einstellung der Umstell-einrichtungen geprüft.

Foto: Jürgen Janicki

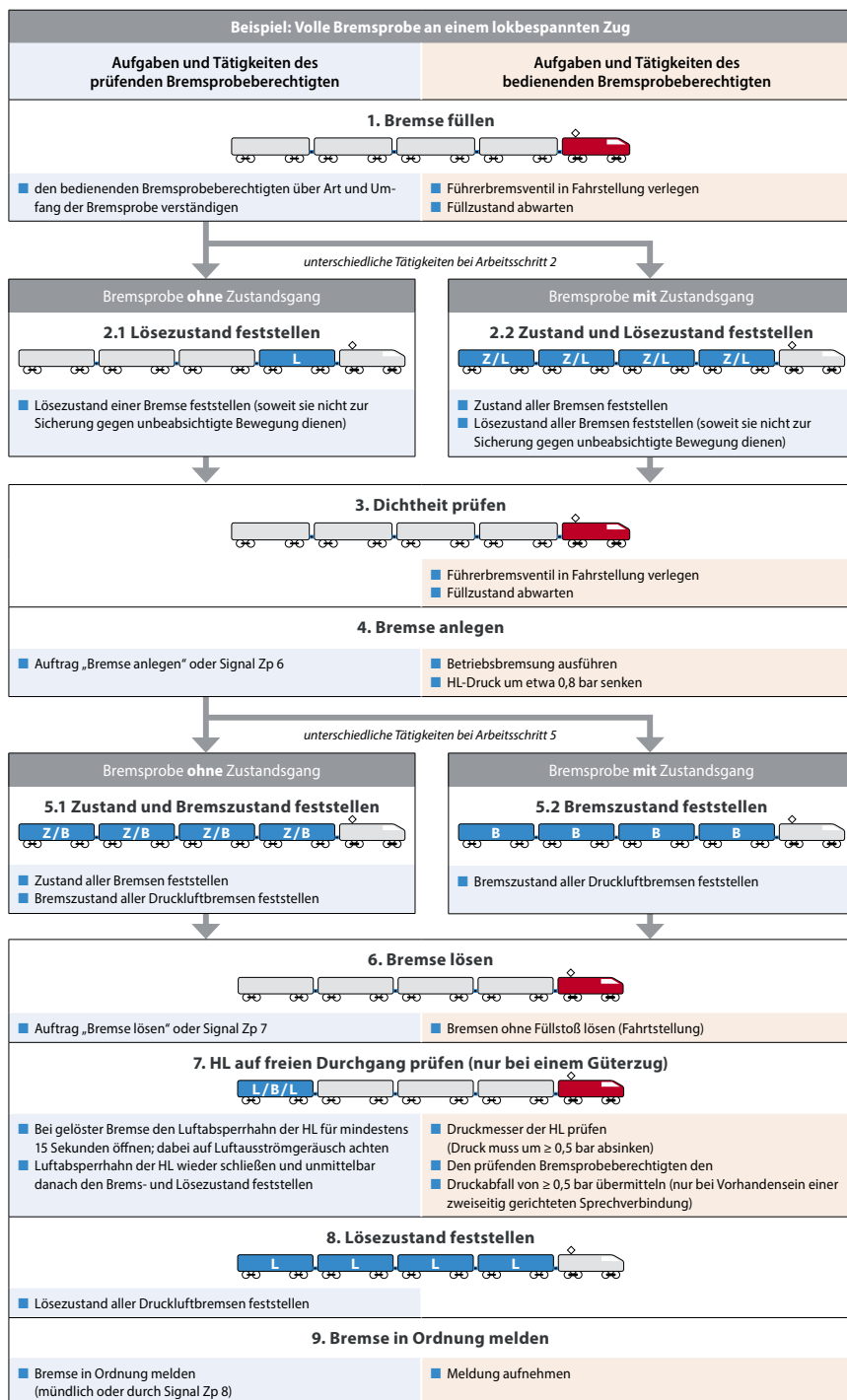


Abb. 6–5: Ablauf der vollen Bremsprobe bei einem Zug, der in der Bremsstellung P oder R gefahren wird. Die Reihenfolge der Arbeits- und Prüfschritte ist verbindlich.

Für die Sicherheit von Zugfahrten ist die Wirksamkeit der Bremsseinrichtung der Fahrzeuge von entscheidender Bedeutung. Neben dem ordnungsgemäßen Bedienen der Bremsen ist ihre regelmäßige Prüfung ein wichtiges Kernelement bei der Durchführung eines sicheren Eisenbahnbetriebs.

Das Fachbuch „Bremstechnik und Bremsproben“ beschreibt wie Eisenbahnbremssysteme grundsätzlich funktionieren und erläutert wie Bremsproben durchzuführen sind. Es stellt dabei die Komponenten Technik und Sicherheit im Zusammenhang und praxisnah dar. Das Fachbuch ist ein praktischer Helfer für alle Mitarbeiter, die mit der Vorbereitung und Durchführung von Zugfahrten betraut sind: Triebfahrzeugführer, Wagenmeister, Wagenprüfer und Rangierer sowie Mitarbeiter in Werkstätten, Bremsschlosser und Zugbegleiter mit betrieblichen Aufgaben. Es richtet sich an erfahrene Eisenbahner ebenso wie an Berufsanfänger und Eisenbahninteressierte.

„Bremstechnik und Bremsproben“ erscheint in der BFV-PRAXIS-Reihe in der ersten Auflage und berücksichtigt die „Bremsvorschrift“ (VDV-Schrift 757/ Ril 915 DB AG). Anschauliche Beispiele sowie zahlreiche Grafiken und Fotos aus der Praxis erleichtern das Verständnis der komplexen Zusammenhänge.

