

## Bremseinstellungen in FBS

### Inhalt

Allgemeines .....	1
Unterschied zwischen Betriebs- und Schnellbremseinstellungen .....	2
Vorgehensweise beim Eingeben der Bremseinstellungen .....	3
Beispiel 1 – Lokbespannter Reisezug .....	4
Beispiel 2 – Triebwagen.....	5
Beispiel 3 – Güterzug leer.....	5
Beispiel 4 – Güterzug voll .....	5
Beispiel 5 – Reisezug mit Sonderfall.....	6
Unterschied zwischen Vorgabe der Brems Hundertstel und der Bremsverzögerung .....	7
Anhang – Bremsanschriften an Fahrzeugen.....	8



## Allgemeines

FBS benötigt Informationen zum Bremsvermögen des Zuges unterteilt nach

- **Schnellbremsungen**, um die höchstzulässige Geschwindigkeit berechnen oder prüfen zu können sowie zum Weitergeben dieses Wertes z. B. an den Infrastrukturbetreiber bei Trassenbestellungen, da dies in der Eisenbahnbranche bisher üblich ist.
- **Betriebsbremsungen**, um daraus auf die planmäßige Bremsverzögerung zur Berechnung der Fahrzeiten schließen zu können.

Das Bremsvermögen bei Schnell- und Betriebsbremsungen kann sich deshalb unterscheiden, weil einige (Zusatz-)Bremsen nur im Gefahrenfall (also nur bei Schnellbremsungen, auch Zwangsbremsungen) verwendet werden oder nicht angerechnet werden dürfen (weitere Informationen dazu im nachfolgenden Kapitel).

Die **Bauart** der Bremse wird in FBS nur zum Feststellen der Kuppelbarkeit von Fahrzeugen untereinander und zum Beschriften von Fahrplanunterlagen (Buchfahrplan) vorgehalten. Da i. d. R. alle konkreten Instanzen einer Bauart (z. B. KE, Hik, Kk bei Druckluft) untereinander kuppelbar sind, werden diese Bauformen nicht unterschieden.

Das Bremsvermögen einzelner Eisenbahnfahrzeuge – und damit auch eines ganzen Zuges – wird traditionell und empirisch durch **Brems Hundertstel** beschrieben. Das ist ein dimensionsloser Ersatzwert, der grob als proportional zur mittleren effektiven Bremsverzögerung einer Schnellbremsung aus einer bestimmten Anfangsgeschwindigkeit in der Ebene angesehen werden kann.

An den Fahrzeugen sind **Bremsmassen** angeschrieben. Diese beziehen sich auf bestimmte **Bremsstellungen**. Bei Zugbremsen wird allgemein zwischen den durch die UIC genormten Grundbremsstellungen G, P und R unterschieden:

- G - langsamwirkende Bremse (ursprünglich für Güterzüge)
- P - schnellwirkende Bremse (ursprünglich für Personenzüge)
- R - schnellwirkende Bremse mit Hochabbremung (erhöhtem Bremszylinderdruck)

R+E	145t
P+E	105t
R	126t
P	90t
G	78t

Zusätzlich zur Grundbremsstellung kann es **Zusatzbremsen** geben, die sich ggf. nur auf das/die Triebfahrzeug(e) beziehen:

- +Mg - Magnetschienenbremse
- +Wb - Wirbelstrombremse (auf die Schiene wirkend)
- +E - elektrische Bremse (Verwendung des elektrischen Antriebes zum Bremsen)
- +H - hydrodynamische Bremse (i. d. R. Verwendung des Strömungsgetriebes zum Bremsen)
- +M - Motorbremse (bei Verbrennungsmotoren)

Zusatzbremsen wirken i. d. R. brems Hundertstel-erhöhend. In diesem Sinne wird in FBS auch das **elektropneumatische Ansteuern** der Druckluftbremse (<ep>-Bremse) als Zusatzbremse interpretiert, da es ebenfalls brems Hundertstel-erhöhend wirkt. Unter <ep>-Bremsen fallen sinngemäß auch alle „elektronisch gesteuert“ oder „computergesteuert“ ge-

nannten Bremsen (Bauarten KB C, MRP C). Nicht zu verwechseln sind diese Zusatzbremsen mit der gleichnamigen direkt angesteuerten, nichtselbsttätigen Druckluftbremse des bedienten Fahrzeugs.

Bremsen mit **Schnellbremsbeschleuniger** (rote Bremsanschriften) werden in FBS nicht besonders gekennzeichnet, da dies für Fahrzeitberechnungen nicht relevant und in Fahrplanunterlagen nicht üblich ist. Ein an einem Fahrzeug vorhandener Schnellbremsbeschleuniger wirkt in jeder Bremsstellung ab einem gewissen Gradienten der Druckabsenkung in der Hauptluftleitung mit. Er verringert die Ansprechzeit der Bremsen bei Schnellbremsungen durch Entnahme einer definierten Menge Luft aus der Hauptluftleitung. Schnellbremsbeschleuniger erhöhen damit die Differenz zwischen Schnell- und Betriebsbremsleistung. Nicht betrachtet wird hier, dass u. U. Fahrzeuge in den Zug eingereiht sein können, die die Wirksamkeit des Schnellbremsbeschleunigers beeinträchtigen und damit die (Schnell-) Bremsleistung des Zuges verringern.

### Unterschied zwischen Betriebs- und Schnellbremseinstellungen

Da einige Zusatzbremsen systembedingt nur oder nicht bei Schnellbremsungen wirken, muss zwischen den Bremsleistung für Schnellbremsungen und für Betriebsbremsungen unterschieden werden. Beispielsweise wirkt die Mg-Bremse normalerweise nur bei Schnellbremsungen, nicht jedoch bei Betriebsbremsungen. Demzufolge sind die Bremsleistung der Bremsstellung R+Mg nur für Schnellbremsungen, nicht jedoch für Betriebsbremsungen relevant. **In diesem Falle müssen Sie, auch wenn feststeht, dass der Zug in Bremsstellung R+Mg gefahren wird, für die Betriebsbremse die niedrigeren Bremsleistung der Bremsstellung R (ohne +Mg) eingeben.**

Im umgekehrten Fall ist es auch denkbar, dass ein Fahrzeug mehr Betriebsbremsleistung als Schnellbremsleistung hat. So erfüllen z. B. hydraulische (hydrodynamische) Bremsen oder Motorbremsen oft nicht die notwendigen Sicherheitsanforderungen, um im Gefahrenfall bei Schnellbremsungen hinreichend zuverlässig mitzuwirken. In solchen Fällen dürfen die anteiligen Bremsleistung dieser Bremsen nicht für Schnellbremsungen angerechnet werden (und sind dann auch nicht in den Bremsleistungsanschriften enthalten). Für die Betriebsbremsleistung kommen sie jedoch weiterhin in Betracht, sofern ein planmäßiges Verkehren des Fahrzeugs bei Ausfall einer dieser Bremsen nicht mehr notwendig ist. Oft sind auch elektrische Bremsen aus Kostengründen nicht sicherheitsrelevant und daher nicht in den Bremsanschriften enthalten.

Für die Fahrzeitberechnungen des FBS werden nur die Betriebsbremsleistung und die Grundbremsleistung verwendet. Die Bremsbauform und die Schnellbremseinstellungen gehen nicht unmittelbar in die Berechnungen ein, ebensowenig die Betriebszusatzbremsen (da sie lediglich erklären, wie die Betriebsbremsleistung zustande kommen).

Die Schnellbremseinstellungen sind relevant für die Zulässigkeitsprüfungen, d. h. für die Abhängigkeiten zu zulässiger Geschwindigkeit, maximal zulässigem Bremsweg und jeweiliger Streckenlängsneigung. Diese Abhängigkeit wird in vielen Ländern – auch in Deutschland – durch Bremsstufen (als geforderte Mindestbremsleistung) zum Ausdruck gebracht. Auch die Herabsetzung der zulässigen Geschwindigkeit auf Grund nicht ausreichend vorhandener Bremsleistung geschieht anhand der Schnellbremseinstellungen. In vielen Buchfahrplanformaten sowie i. d. R. beim Exportieren der Daten aus FBS werden ebenfalls die Schnellbremseinstellungen, nicht jedoch die Betriebsbremseinstellungen angegeben.

Alternativ zur Angabe der Betriebsbremsleistung kann man ersatzweise in FBS auch die **mittlere effektive Betriebsbremsverzögerung** angeben. Im Gegensatz zu den Betriebsbremsleistung ist diese nicht abhängig von der Bremsanfangsgeschwindigkeit und nicht zwingend von der Neigung der Strecke. Mehr hierzu siehe Kapitel *Unterschied zwischen Vorgabe der Bremsleistung und der mittleren Bremsverzögerung*.

## Vorgehensweise beim Eingeben der Bremseinstellungen

### Schritt 1:

Geben Sie zunächst die Bremsstellung, in der der Zug tatsächlich fahren wird oder muss, als Schnellbremsstellung ein (einschl. eventueller Zusatzbremsen). Orientieren Sie sich ggf. an folgenden Richtwerten:

- Schnellbremsstellung R+Wb für Hochgeschwindigkeitszüge (ICE 3)
- Schnellbremsstellung R+Mg für Reisezüge >140 km/h und Triebwagen
- Schnellbremsstellung R für Reisezüge ab etwa 100 km/h
- Schnellbremsstellung P für langsame Reisezüge und alle Güterzüge.

Im Zweifelsfall können Sie die niedrigere zulässige Bremsstellung verwenden, da der Zug in der Praxis immer auch mit einer höheren Bremsstellung als in den Fahrplanunterlagen angegeben fahren kann. Die Bremsstellung G kommt in der Praxis auch für Güterzüge nur selten vor; wenn überhaupt, wird sie meist nur noch für den vorderen Zugteil langer Güterzüge benutzt, was hier aber nicht relevant ist.

### Schritt 2:

Tragen Sie dann die zur gewählten Schnellbremsstellung gehörenden Schnellbremshundertstel ein. Diese werden aus den am Fahrzeug angeschriebenen Bremsmassen berechnet. In der Praxis, vor Fahrtbeginn eines Zuges beim Ausfüllen des Bremszettels, ist dabei eine Vielzahl von Regeln und Ausnahmen zu beachten<sup>1</sup>. Für die Fahrplanerstellung genügt zunächst ein typischer, durchschnittlicher Erwartungswert, der nicht unbedingt alle Ausnahmen und mögliche Besonderheiten berücksichtigen muss. Falls die Bremsmassen aller verwendeten Fahrzeuge im FBS-Triebfahrzeug- und -Wagenverzeichnis hinterlegt sind, trägt FBS für die Bremshundertstel automatisch einen durchschnittlichen Vorschlagswert ein.

Nötigenfalls können Sie die angeschriebenen Bremsmassen beim Betriebspersonal oder dem Hersteller erfragen. Um den Schnellbremshundertstel-Wert für den gesamten Zug aus den einzelnen Bremsmassen der Fahrzeuge manuell zu berechnen, verwenden Sie die übliche Formel aus dem Eisenbahnbetrieb wie beim Ausfüllen eines Bremszettels:

$$\text{Schnellbremshundertstel des Zuges} = \frac{\text{Summe der Bremsmassen aller Fahrzeuge}}{\text{Summe der Gesamtmassen aller Fahrzeuge}} \times 100 \%$$

Bezüglich der Gesamtmasse der Fahrzeuge im Nenner gilt:

- Bei Reisezügen ist immer die größte zulässige Masse (Höchstmasse) einzusetzen.
- Bei Güterzügen ist zu beachten, ob die Wagen voll oder leer oder teilweise beladen verkehren, d. h. es ist die Masse mit jeweiliger Beladung einzusetzen. Im Zweifelsfall (gemischter Güterzug mit Wagenladungen) verwenden Sie auch hier die größte zulässige Masse. Sollten die Wagen über Umstellhebel leer/beladen verfügen, verwenden Sie die Bremsmasse der Hebelstellung, in der die Wagen wahrscheinlich verkehren werden – im Zweifelsfall die Kombination aus Gesamtmasse und Umstellgewicht, in welcher sich die niedrigeren Bremshundertstel ergeben.

### Schritt 3:

Übertragen Sie die gewählte Schnellbremsstellung auf die Betriebsbremsstellung. Lassen Sie dabei die Zusatzbremsen weg, die nur bei Schnellbremsung wirken (z. B. Magnetschiebenbremse). Überlegen Sie, ob es Zusatzbremsen gibt, die in den angeschriebenen Bremsstellungen nicht enthalten sind (d. h. die nur bei Betriebsbremsungen wirken) – z. B. hydrodynamische Bremse (+H) oder elektrische Bremse (+E).

<sup>1</sup> Für die Deutsche Bahn derzeit geregelt z. B. in deren Richtlinie 408.0722 (Stand 2/06); Kap. 6 (*Bremsgewicht ermitteln*), Abs. 10 sowie Richtlinie 915.0101-915.0107 *Bremsen im Betrieb bedienen und prüfen (gültig ab 11.12.2016)*; 915.0101Z01, Kap. 3 (*Bremsgewicht ermitteln*)

Die Grundbremsstellung (G/P/R) sollte zwischen Schnell- und Betriebsbremse immer identisch sein; hier ist eine Abweichung i. d. R. nicht sinnvoll, sondern eher bewussten Experimenten vorbehalten.

**Schritt 4:**

Sofern sich in Schritt 3 keine Abweichung zwischen Schnell- und Betriebsbremsstellung ergeben hat, übertragen Sie die Schnellbremsleistung auf die Betriebsbremsleistung (intern berücksichtigt FBS für die Fahrzeitberechnung durchaus, dass planmäßig keine Schnellbremsungen stattfinden). Ansonsten tragen Sie die zur Betriebsbremsstellung passenden Betriebsbremsleistung sinngemäß ein. Wenn die Betriebsbremsstellung auch an den Fahrzeugen angeschrieben ist, können Sie dazu wie in Schritt 2 beschrieben vorgehen. Ansonsten müssen Sie die Differenz der Bremsleistung abschätzen. Bedenken Sie dabei, ob die hinzukommenden / entfallenden Zusatzbremsen nur für das Triebfahrzeug gelten (typischer Weise +H, +E, +M) oder für den gesamten Zug (+Mg).

**Beispiel 1 – Lokbespannter Reisezug**

Ein Zug besteht aus Lokomotive und fünf Wagen:

Fahrzeug und Anzahl	Masse (leer/voll)	Bremsanschriften
Lokomotive	84 t	<R>+E 145 t
		P+E 105 t
		<R> 126 t
		P 90 t
		G 78 t
2x Amz-Wagen	51 t / 55 t	<R> 83 t
		<R>+Mg 117 t
		<R> 78 t
		P 54 t
3x Bmpz-Wagen	48 t / 55 t	<R> 77 t
		<R>+Mg 111 t
		<R> 72 t
		P 55 t

(zur Symbolik siehe Anhang)

Da der Zug schneller als 140 km/h verkehren soll, verkehrt er in Bremsstellung R+Mg, die Lok in R+E. Die Mg-Bremse wirkt nur bei Schnellbremsungen.

Bei Reisezugwagen wird i. d. R. – ungeachtet der Besetzung – die Voll-Masse als Gesamtmasse eingesetzt<sup>2</sup>.

→ Schnellbremsstellung **R+Mg+E<ep>**

$$\rightarrow \text{Schnellbremsleistung} = \frac{145 \text{ t} + 2 \times 117 \text{ t} + 3 \times 111 \text{ t}}{84 \text{ t} + 5 \times 55 \text{ t}} \times 100 \% = \mathbf{198 \%}$$

→ Betriebsbremsstellung **R+E<ep>**

$$\rightarrow \text{Betriebsbremsleistung} = \frac{145 \text{ t} + 2 \times 83 \text{ t} + 3 \times 77 \text{ t}}{84 \text{ t} + 5 \times 55 \text{ t}} \times 100 \% = \mathbf{151 \%}$$

<sup>2</sup> vgl. Richtlinie 408.8311 (Stand 2011), *Züge fahren; Wagenliste führen*, Kap. 6 *Anleitung zum Führen der Wagenliste*

**Beispiel 2 – Triebwagen**

Ein Triebwagen mit einer max. Gesamtmasse von 130 t verfügt über die Bremsanschrift <R> 186 t. Zusätzlich verfügt er über eine elektrische Bremse, die in den Bremsanschriften nicht enthalten ist und daher für Schnellbremsungen nicht mit angerechnet werden darf.

- Schnellbremsstellung **R<ep>**
- Schnellbremsleistung =  $186 \text{ t} / 130 \text{ t} \times 100 \% = 143 \%$
- Betriebsbremsstellung **R+E<ep>**

Aus dem obigen Beispiel mit der Lokomotive wird die Auswirkung der elektrischen Bremse aus  $R+E / R = 145 \text{ t} / 126 \text{ t} = 1,15$  mit 15 % abgeschätzt:

- Betriebsbremsleistung =  $186 \text{ t} / 130 \text{ t} \times 100 \% \times 1,15 \approx 165 \%$

**Beispiel 3 – Güterzug leer**

Der Zug besteht aus zwei Lokomotiven und 30 Wagen:

Fahrzeug und Anzahl	Masse (leer/voll)	Bremsanschriften
2x Lokomotive	84 t	P 102 t G 81 t
30x Talns-Wagen in P	27,5 t / 90 t	automatische Lastab- bremsung max. 58 t

Eine erste Berechnung des gesamten Zuges in Bremsstellung P führt zu

$$\frac{2 \times 102 \text{ t} + 30 \times 27,5 \text{ t}}{2 \times 84 \text{ t} + 30 \times 27,5 \text{ t}} \times 100 \% = 104 \% \text{ für Schnell- und Betriebsbremsleistung}$$

als näherungsweisen Ansatz für die Fahrplankonstruktion.

Bei tatsächlicher Ausstellung des Bremszettels im Bahnbetrieb wäre allerdings zu beachten, dass lt.<sup>3</sup> Kap. 2, Abs. (5e) die Lokomotiven in Bremsstellung G verkehren und dass gemäß<sup>3</sup> Kap. 3, Abs. (2) bei Fahrzeugen in Bremsstellung G 25 % abzuziehen sind:

$$\frac{2 \times 81 \text{ t} \times 0,75 + 30 \times 27,5 \text{ t}}{2 \times 84 \text{ t} + 30 \times 27,5 \text{ t}} \times 100 \% = 95 \%$$

für Schnell- und Betriebsbremsleistung.

**Beispiel 4 – Güterzug voll**

Eine erste Berechnung des gesamten Zuges in Bremsstellung P führt zu

$$\frac{2 \times 102 \text{ t} + 30 \times 58 \text{ t}}{2 \times 84 \text{ t} + 30 \times 90 \text{ t}} \times 100 \% = 68 \% \text{ für Schnell- und Betriebsbremsleistung}$$

als näherungsweisen Ansatz für die Fahrplankonstruktion.

Bei tatsächlicher Ausstellung des Bremszettels im Bahnbetrieb wäre allerdings zu beachten, dass lt.<sup>3</sup> Kap. 2, Abs. (5f) die Loks und die ersten 5 Wagen in Bremsstellung G, die übrigen in Bremsstellung P zu fahren sind und dass gemäß<sup>3</sup> Kap. 3, Abs. (2) bei Fahrzeugen in Bremsstellung G 25 % abzuziehen sind:

$$\frac{2 \times 81 \text{ t} \times 0,75 + 5 \times 58 \text{ t} \times 0,75 + 25 \times 58 \text{ t}}{2 \times 84 \text{ t} + 30 \times 90 \text{ t}} \times 100 \% = 62 \%$$

für Schnell- und Betriebsbremsleistung

<sup>3</sup> Richtlinie 915.0101-915.0107 „Bremsen im Betrieb bedienen und prüfen“ (gültig ab 11.12.2016); 915.0101Z01,

**Beispiel 5 – Reisezug mit Sonderfall**

Fahrzeug und Anzahl	Masse (leer/voll)	Bremsanschriften	
Lokomotive	83 t	R+E160	155 t
		R+E	134 t
3x By-Wagen in R	43 t / 48 t	R	70 t
		P	48 t

Bei Reisezugwagen wird i. d. R. – ungeachtet der Besetzung – die Voll-Masse als Gesamt-masse eingesetzt.

Eine erste Berechnung des gesamten Zuges in Bremsstellung R mit höchster Zusatzbremsstellung der Lok lt. <sup>3</sup>Kap. 2, Abs. (4) führt zu

$$\frac{155 \text{ t} + 3 \times 70 \text{ t}}{83 \text{ t} + 3 \times 48 \text{ t}} \times 100 \% = \mathbf{161 \%}$$

für Schnell- und Betriebsbremshundertstel

Lt. <sup>3</sup> Kap. 3, Abs. (11) darf bei weniger als 170 % die Zusatzbremsstellung R+E160 nicht verwendet werden, weshalb sich im Betrieb

$$\frac{134 \text{ t} + 3 \times 70 \text{ t}}{83 \text{ t} + 3 \times 48 \text{ t}} \times 100 \% = \mathbf{152 \%}$$

für Schnell- und Betriebsbremshundertstel

ergeben würden.

### Unterschied zwischen Vorgabe der Bremsleistung und der Bremsverzögerung

Bei Vorgabe der Bremsleistung ist die sich effektiv einstellende mittlere Bremsverzögerung abhängig von der Bremsanfangsgeschwindigkeit und von der Neigung der Strecke. Gibt man hingegen die mittlere Bremsverzögerung konkret vor, hat man zunächst keine Abhängigkeit mehr von Geschwindigkeit und Neigung. Es gilt daher, zu überlegen, was das in der Praxis bedeutet und ob es realistisch ist.

Auf Grund der Abhängigkeit der Reibwerte von Drehzahl bzw. Geschwindigkeit sind unregelmäßige Reibungsbremsen (also klassische Eisenbahnbremsen) immer geschwindigkeitsabhängig. Eine nicht geschwindigkeitsabhängige Bremse müsste geregelt sein (und/oder sich im Wesentlichen nicht der Reibung bedienen). Dies kann für moderne Triebwagen und Triebzüge durchaus zutreffen. Konkret würde es bedeuten, dass ein Regelkreis (z. B. Bordcomputer) Stärke und Anteil der verschiedenen Bremsen permanent so regelt, dass sich eine annähernd konstante Bremsbeschleunigung ergibt<sup>4</sup>.

Die Betriebsbremsverzögerung ist nicht neigungsabhängig, wenn man davon ausgeht, dass das Fahrzeug auch im stärksten Gefälle die gegebene Bremsverzögerung aufbringt und in geringeren Gefällen bzw. in Steigungen eine entsprechend niedrigere Bremskraft einstellt, um wiederum auf die gegebene Bremsverzögerung zu kommen. Dies würde bedeuten, dass das Fahrzeug nur im stärksten Gefälle sein volles Bremsvermögen ausnutzt.

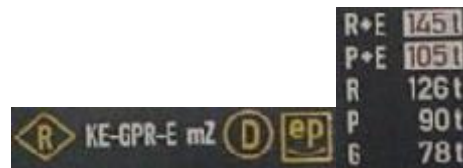
Vorstellbar wäre auch, dass ein Mix aus beidem vorliegt: Das Fahrzeug versucht, unabhängig von der Neigung immer die gleiche Bremsverzögerung einzustellen; in starken Gefällen wird dies dem Fahrzeug jedoch nicht gelingen, so dass sich dann zwangsläufig eine niedrigere Bremsverzögerung ergibt. Eine solche Bremse wäre bis nur zu einem gewissen Gefälle nicht neigungsabhängig.

Letztendlich muss ebenfalls beachtet werden, dass die Vorgabe der Bremsverzögerung auch durch den Triebfahrzeugführer am Führerbremsventil oder Fahr- und Bremshebel erfolgt. Genau genommen könnte sich der Regelkreis auch über den Triebfahrzeugführer schließen, wenn dieser hinreichend schnell und feinfühlig die Bremswirkung so variiert, dass sich eine annähernd konstante Bremsverzögerung einstellt. Dies ist jedoch zumindest bei langen Zügen allein wegen der Trägheit der Druckluftbremse unrealistisch.

**Fazit: Die Vorgabe der Bremsverzögerung ist für moderne, geregelte Triebwagen und Triebzüge realistisch, insbesondere wenn sie nur zu einem geringen Anteil mit Reibungsbremsen bremsen. Sie ist nicht realistisch für klassische Züge und auch nicht für moderne Lokomotiven, wenn sie lange und/oder schwere Züge mit Reibungsbremsen ziehen.**

---

<sup>4</sup> Auf den gleichen Zusammenhang zwischen Reibwert und Drehzahl zielen (Achslager-)Bremsdruckregler ab, die jedoch nicht direkt die Beschleunigung, sondern nur den Druck im Bremszylinder beeinflussen und diesen – entgegen ihrem Namen – auch nicht *regeln*, sondern nur einstellen. Allein das Vorhandensein von Bremsdruckreglern reicht also nicht aus, um von *geregeltem Bremsen* im hier betrachteten Sinne ausgehen zu können.

Anhang – Bremsanschriften an Fahrzeugen**Bremsbauart - Grundbremsstellungen - Zusatzbremsen - Scheibenbremse - ep - NBÜ - Bremsgewichte**

Bremsbauarten:

- = Hochleistungsbremse
- K = Knorr-Bremse (einlösig)
- KE = Knorr-Bremse mit Einheitswirkung
- KB C = Knorr-Bremse mit Computersteuerung
- MRP C = Mannesmann-Rexroth-Pneumatik-Bremse mit Computersteuerung
- Hik = Hildebrand-Knorr-Bremse
- Kk = Kunze-Knorr-Bremse
- KZ = Knorr-Zweikammerbremse
- Bd = Breda-Bremse
- Bo = Bozik-Bremse
- Ch = Chamilles-Bremse
- DK = Dako-Bremse
- Dr = Drolshammer-Bremse
- M = Matrossow-Bremse (einlösig)
- O = Oerlikon-Bremse
- W = Westinghouse-Bremse (einlösig)
- WS = Westinghouse-Bremse
- WA = Westinghouse-Autobremse
- WE = Westinghouse-Bremse, Bauart E
- WU = Westinghouse-Bremse, Bauart U
- Kdi = Knorr-Bremse für direkte Bremswirkung am bedienten Triebfahrzeug und indirekte Bremswirkung an den angeschlossenen Fahrzeugen
- KAdi = Knorr-Automatikbremse für direkte Bremswirkung am bedienten Fahrzeug und indirekte Bremswirkung an den angeschlossenen Fahrzeugen
- WAdi = Westinghouse-Automatikbremse für direkte Bremswirkung am bedienten Fahrzeug und indirekte Bremswirkung an den angeschl. Fahrzeugen

bei Bremsen mit Computersteuerung:

- pn = zusätzlich zur Computersteuerung ist eine über die Hauptluftleitung gesteuerte, UIC-kompatible Bremse als Rückfallebene vorhanden
- el = direkt wirkende elektrische Bremssteuerung

Grundbremsstellungen:

- G - langsamwirkende Bremse (ursprünglich für Güterzüge)
- P - schnellwirkende Bremse (ursprünglich für Personenzüge)
- R - schnellwirkende Bremse mit Hochabbremmung (erhöhtem Bremszylinderdruck)

Zusatzbremsen:

- E = elektrische Bremse
- H = hydrodynamische Bremse
- M = Motorbremse
- Mg = Magnetschienenbremse
- Wb = Wirbelstrombremse
- mZ = mit Zusatzbremse



## Sonstiges:

A = automatische Lastregelung / Lastabbremung  
(Regelung abhängig von der Zuladung auf konstante Bremsleistung)

Ⓚ in gelb: Scheibenbremse

Ⓚ in gelb: Verbundstoff- oder Kompositionsbremssohlen

ep in gelb: elektropneumatische Bremse mit Übertragung über 4-adriges Kabel

ep in gelb: elektropneumatische Bremse mit Übertragung über 9-adriges Kabel

ep oder ep in rot: nur durchgehendes 4- oder 9-adriges Kabel für ep-Bremse vorhanden

ep in gelb: elektropneumatische Bremse mit Übertragung über UIC-Kabel

NBÜ in gelb: Notbremsüberbrückung (NBÜ) mit Übertragung über UIC-Kabel

epNBÜ in gelb: ep-Bremse und NBÜ mit Übertragung über 9-adrige Steuerleitung

NBÜ in gelb: Notbremsüberbrückung mit fahrzeuginterner (nicht kompatibler) Übertragung

## Bremsgewichte:

- Bremsgewicht in rot bei mitwirkendem Schnellbremsbeschleuniger
- Statt R wird  $\diamond R$  angeschrieben, wenn es sich um eine Hochleistungsbremse nach UIC 546.II.2 handelt (mind. 135 Bremsleistung)