



## Nachweis der Bremswirkungsprüfung an SP-pflichtigen Nutzfahrzeugen mit einer Hydraulik-Bremsanlage

Sofern keine Bezugsbremskräfte für die SP-pflichtigen Nutzfahrzeuge mit einer Hydraulik-Bremsanlage vorliegen, ist die vorgeschriebene Mindestabbremmung (Betriebs-/Feststellbremsanlage), bezogen auf die zulässige Gesamtmasse des Fahrzeuges und die Gleichmäßigkeit der Bremswirkung der Betriebs- und Feststellbremse, nachzuweisen. Die Radbremsen der einzelnen Achsen müssen hinreichend wirksam sein. Die Wirksamkeit der Bremsanlage kann - bis entsprechende Bezugsbremskräfte über ein autorisiertes EDV-Hilfsprogramm inklusive dem Softwaremodul FSD.SP21 zur Verfügung gestellt werden - wie folgt im Rahmen der SP-Durchführung nachgewiesen werden:

### 1. Nachweis der Mindestabbremmung anhand der Summe der gemessenen Bremskräfte

Da der Nachweis für die Mindestabbremmung (Betriebs-/Feststellbremsanlage) bezogen auf die zulässige Gesamtmasse des Fahrzeuges durchzuführen ist, sind gegebenenfalls Fahrzeuge mit einem hohen Last-/Leerverhältnis teilbeladen oder vollständig beladen vorzuführen oder am Prüfort zu beladen.

#### Betriebsbremse:

$$Z = \frac{\text{Summe der Bremskräfte am Radumfang}}{\text{zul. Gewichtskraft des Fahrzeuges}} \cdot 100[\%] = \text{-----} \%$$

#### Feststellbremsanlage:

$$Z_{\text{Fest}} = \frac{\text{Summe der Bremskräfte (Feststellbremse)}}{\text{zul. Gewichtskraft des Fahrzeuges}} \cdot 100[\%] = \text{-----} \%$$

#### Gleichmäßigkeit der Bremswirkung (Differenz links - rechts):

$$\frac{\text{Differenz der Bremskräfte einer Achse}}{\text{größte Bremskraft einer Achse}} \cdot 100[\%] \leq \text{-----} \%$$

## 2. Nachweis der Mindestabbremung anhand des Hochrechnungsverfahrens (Fußkraft)

Kann der Nachweis der Mindestabbremung (z.B. für die Fahrzeugklassen  $M_2, M_3 \geq 50\%$ ; Erstzulassung ab dem 01.01.1991) anhand der Summe der gemessenen Bremskräfte, bezogen auf die zulässige Gesamtmasse des Fahrzeuges, aufgrund eines leeren/teilbeladenen Fahrzeuges nicht hinreichend erbracht werden, muss eine Hochrechnung, bezogen auf die Fußkraft (Betätigungskraft am Pedal in daN), durchgeführt werden.

$$Z = \frac{F_1 \cdot i_1 + F_2 \cdot i_2 + \dots + F_n \cdot i_n}{P_{\max}} \cdot 100[\%] = \text{-----} \%$$

$$i_1 = \frac{F_F}{F_{FVA}}$$

$$i_2 = \frac{F_F}{F_{FHA}}$$

$$i_n = \frac{F_F}{F_{Fn}}$$

Z = Abbremung in %.

$P_{\max}$  = zulässige Gesamtmasse des Fahrzeuges in daN.

$F_F$  = zulässige Fußkraft für den Nachweis der Mindestabbremung (z.B. für die Fahrzeugklassen  $M_2, M_3 \geq 70$  daN).

$F_{FVA}$  = Fußkraft, die auf das Bremspedal bei der Bremsprüfung der Vorderachse aufgewendet wird [daN].

$F_{FHA}$  = Fußkraft, die auf das Bremspedal bei der Bremsprüfung der Hinterachse aufgewendet wird [daN].

$F_{Fn}$  = Fußkraft, die auf das Bremspedal bei der Bremsprüfung der n-ten Achse aufgewendet wird [daN].

$F_1$  = Bremskraft der Vorderachse, die bei der Fußkraft  $F_{FVA}$  ermittelt wurde in daN.

$F_2$  = Bremskraft der Hinterachse, die bei der Fußkraft  $F_{FHA}$  ermittelt wurde in daN.

$F_n$  = Bremskraft der n-ten Achse, die bei der Fußkraft  $F_{Fn}$  ermittelt wurde in daN.

**Praktisches Beispiel:**

$Z \geq 50$  % geforderte Mindestabbremung für die Fahrzeugklassen  $M_2$ ,  $M_3$  (Erstzulassung ab dem 01.01.1991)

$$\begin{array}{ll} P_{\max} = 8.200 \text{ daN} & F_F = 70 \text{ daN} \\ F_{FVA} = 40 \text{ daN} & F_1 = 1.700 \text{ daN} \\ F_{FHA} = 25 \text{ daN} & F_2 = 600 \text{ daN} \end{array}$$

**Berechnung der Mindestabbremung:**

$$Z = \frac{F_1 \cdot i_1 + F_2 \cdot i_2 + \dots + F_n \cdot i_n}{P_{\max}} \cdot 100[\%] = \text{-----} \%$$

$$i_1 = \frac{F_F}{F_{FVA}} \qquad i_1 = \frac{70}{40} \qquad i_1 = 1,75$$

$$i_2 = \frac{F_F}{F_{FHA}} \qquad i_2 = \frac{70}{25} \qquad i_2 = 2,8$$

$$Z = \frac{F_1 \cdot i_1 + F_2 \cdot i_2 + \dots + F_n \cdot i_n}{P_{\max}} \cdot 100[\%]$$

$$Z = \frac{1.700 \text{ daN} \cdot 1,75 + 600 \text{ daN} \cdot 2,8}{8.200 \text{ daN}} \cdot 100[\%]$$

$$Z = \frac{2.975 \text{ daN} + 1.680 \text{ daN}}{8.200 \text{ daN}} \cdot 100[\%]$$

$$Z = 0,58 \cdot 100[\%]$$

$$\underline{\underline{Z = 58 \%$$

Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe e. V.  
Zentralverband (ZDK)  
Abteilung Technik, Sicherheit, Umwelt

Bonn, 28.01.2013