

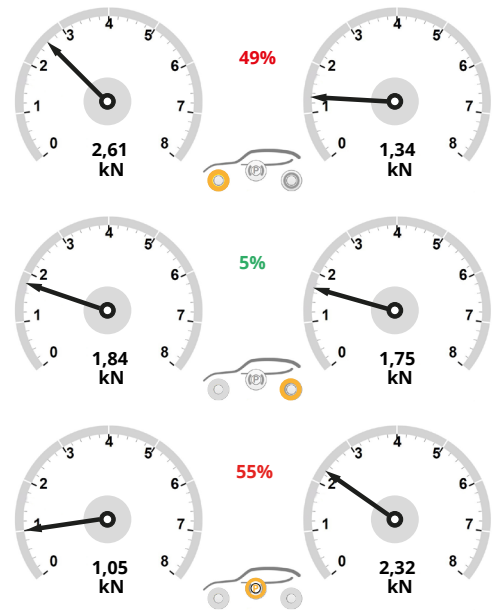
ÜBERPRÜFUNG/BEURTEILUNG DER BREMSANLAGE TEIL 2

Bereits im MechaXsheet 5/20 haben wir die Grundlagen der Bremsüberprüfung behandelt. Im MXC-Sheet 3/26 sind wir auf die gesetzlichen Grundlagen und den Umgang mit dem Bremsprüfstand eingegangen. Nun folgt die Beurteilung der Messergebnisse, ob die Bremsanlage die gesetzlichen Mindestanforderungen erfüllt. Die Beurteilung der Betriebs- und Feststellbremse umfasst sowohl gleichmässige Wirksamkeit wie den maximalen Wert.

Messergebnisse der Bremsprüfung auswerten

Beim rechts oben dargestellten Bremsprüfstandsergebnis stellt der Werkstattprofi fest, dass an der Vorderachse eine zu grosse Differenz zwischen der linken und rechten Vorderachs-Betriebsbremse besteht. Zur Erinnerung: gemäss UNECE R13H dürfte die Abweichung maximal 25% (gemäss asaQS maximal 30%) resultieren. Anlässlich der periodischen Fahrzeugprüfung würde der Experte die Betriebsbremse beanstanden. Die Hinterachse brems innerhalb der Toleranz. Sind zudem keine pulsierenden Zeigerausschläge festzustellen (Ursache siehe Tabelle), dann würde die Hinterachse als korrekt arbeitend beurteilt werden.

Die Feststellbremse darf eine maximale Abweichung des maximalen Wertes von 50% aufweisen und muss das Fahrzeug in einem Gefälle von 20% Neigung arretieren können. Beim Bremsprüfstandsprotokoll fällt auf, dass die linke Seite eine deutlich reduzierte Bremswirkung zeigt. Damit ist die korrekte Funktion der Feststellbremse nicht gewährleistet, weil die Differenz zwischen links und rechts zu gross ist. Aufgrund des Messergebnisses lässt sich technisch darauf schliessen, dass



Auf dem Bremsprüfstand wird sowohl die Gleichmässigkeit der Bremskraft geprüft wie auch die maximale Bremskraft ermittelt. Beide Kriterien weisen gesetzliche Vorgaben auf.

Zeigerverlauf	Typisches Muster	Wahrscheinliche Ursache	Prüfschritte/Vorgehen
gleichmässiger Anstieg links/rechts	beide Kurven steigen gleichmässig	Bremssystem in Ordnung	keine
grosse Differenz links/rechts	eine Kurve deutlich höher	Bremssattel fest/Radbremszylinder defekt	Bremssattel prüfen, Kolbenbewegung testen
Hin- und Herbewegen der Zeiger	Bremskraft schwankt stark	Bremsscheibe verzogen/Trommel unrund	Scheiben- oder Trommelrundlauf messen/Austausch
Zeiger steigt und fällt plötzlich	Bremskraft bricht ab	Beläge verglast	Beläge prüfen, Temperatur prüfen
geringer Anzeigenwert	Bremskraft bleibt klein	Beläge stark verschlissen	Belagstärke messen, optische Kontrolle
beide Zeiger steigen langsam	schwache Bremswirkung	Bremskraftverstärker oder Unterdrucksystem	Unterdruckleitung prüfen
Anzeige pulsiert regelmässig	rhythmische Wellen	ABS greift ein/grosses Radlagerspiel	Raddrehzahlsensor prüfen
Anzeige steigt ruckartig	ungleichmässiges Bremsen	Bremsbelag teilweise verölt	Bremsanlage reinigen
Hinterachse sehr schwach	Hinterradkurve niedrig	Bremskraftregler defekt	Bremskraftregler prüfen
Feststellbremse sehr unterschiedlich	grosse Differenz	Handbremsseil verstellt/elektronische Parkbremse Wegsensor defekt	Seil einstellen/Verstellmechanismus mit Diagnostetester prüfen, Ein- und Ausfahren

die Betriebs- und Feststellbremse an der Hinterachse unabhängig voneinander funktioniert. Wäre die Bremsart identisch (bspw. Trommelbremse), wäre sowohl die Betriebs- wie die Feststellbremse mangelhaft. Dies würde auf der MFK dazu führen, dass das Fahrzeug zwar bemängelt wird, aber auf eigener Achse fahren darf. Ist die Bremswirkung an einem Rad nahezu null, wird dies als gefährlich eingestuft, und das Fahrzeug muss aufgeladen und zuerst repariert werden.

Abbremsung z als Mass der Dinge

Um die Gesamtbremskraft zu beurteilen, ist die Abbremsung z zu berechnen. Das Vorgehen wurde im MXC-Sheet 5/20 eingehend erklärt. Beim geprüften Fahrzeug gilt es nun, die maximalen Bremskräfte an allen vier Rädern zusammenzuzählen. $F_B = F_{vl} + F_{vr} + F_{hl} + F_{hr} = 2,61 \text{ kN} + 1,34 \text{ kN} + 1,84 \text{ kN} + 1,75 \text{ kN} = 7,54 \text{ kN}$ oder 7540 N. Wenn das Fahrzeug ein Leergewicht von 1690 kg aufweist, ergibt dies eine Gewichtskraft F_G von 16,6 kN oder 16600 N. Die Abbremsung beträgt demnach $z = (F_B / 100\%) : F_G = (7,54 \text{ kN} / 100\%) : 16,6 \text{ kN} = 45,4\%$. Die Abbremsung ist unter dem Wert von 60% und damit ungenügend. Die Bremsanlage muss zwingend kontrolliert werden. Wenn die Bremswirkung ungenügend ist, ist entweder die Betätigung der Bremse fehlerhaft oder der Reibwert zwischen Belag und Scheibe oder

Trommel ungenügend. Dies rührt entweder vom Verschleiss her, Undichtigkeiten (Bremsflüssigkeit vom Belag aufgesaugt) oder Verglasung der Beläge (zu hohe Temperaturen). Grundsätzlich sollte bei jeder Wartung oder auch beim Reifenwechsel die Bremsanlage in der Werkstatt kontrolliert und beurteilt werden. Damit ist die Sicherheit im Strassenverkehr sichergestellt. Die Bremsprüfung nimmt nicht zu viel Zeit in Anspruch und gibt der Kundin/dem Kunden Sicherheit, dass eines der wichtigsten, aktiven Sicherheitssysteme korrekt funktioniert. Das Mitgeben des Bremsprotokolles zeigt dem Kunden zudem, dass die Messung erfolgte und bei seinem Fahrzeug punkto Bremsanlage alles in Ordnung ist.

Die Beurteilung der Bremsprüfstandswerte und die Diagnose der Anlage gehört zu den täglichen Werkstattarbeiten und obliegt gesetzlichen Vorgaben. Im zweiten Teil Überprüfung und Beurteilung der Bremsanlage werten wir die Anzeigen des Prüfstandes aus. Bei Abweichungen gilt es, die Ursache am Fahrzeug ausfindig zu machen und mittels Prüfschritten die Reparaturschritte festzulegen.

ÜBERPRÜFUNG/BEURTEILUNG DER BREMSANLAGE TEIL 2

Fragen zum MechaniXsheet - Der Check!

1. Warum ist es sinnvoll, bei einem Bremsprüfstand ohne eingebaute Waage, die Bremskräfte auf einem Protokoll ausdrucken zu können?

2. Wie stellt der Werkstattprofi sicher, dass die Differenz zwischen links und rechts korrekt erfasst wird?

3. Weshalb werden analoge Anzeigen bei Bremsprüfständen bevorzugt?

4. Warum sind bereits Berufslernende gefordert, die Bremsprüfstandsprotokolle korrekt zu interpretieren? Begründen Sie Ihre Antwort.

5. Darf ein Berufslernender ohne Führerausweis die Bremsprüfstandsmessung durchführen?