BM TEST EQUIPMENT
- die sichere Wahl

BM25 *SMART*TEST
- für EBS Test

- Praktische Brems-Abstimmung zwischen Zugfahrzeug und Anhänger auf der Straße.
- Praktische Messung der EBS Funktionen des Fahrzeugs an jeder Achse auf der Straße.

Test von Electronic Brake Systems, EBS

Seit Jahrzehnten wird die Prüfung von Bremsen erfolgreich unter Verwendung von Bremsprüfständen durchgeführt. Moderne Bremsprüfstände enthalten Ausstattungen, die eine Kontrolle der Bremssysteme auf Erfüllung gesetzlicher Bestimmungen ermöglichen. Bremsprüfstände bieten auch umfangreiche moderne Diagnoseverfahren für das pneumatische Bremssystem und das Matching (Abstimmung) zwischen den Achsen als auch zwischen den Zugfahrzeugen und Anhängern.

Seit der Einführung der Elektronischen Bremssysteme, EBS, hat die Reparatur zunehmend das Problem, dass Fahrzeuge (und Fahrzeugkombinationen), die auf dem Rollenprüfstand perfekt funktionieren, nur unbefriedigende Bremsleistung zeigen, wenn sie in der Praxis auf der Straße eingesetzt werden.

Beispiele hierfür sind Fahrer, die über schlechte Bremsabstimmung klagen, und dass Komponenten der Bremsen an bestimmten Achsen viel früher verscheißen als erwartet. Die Folge davon sind übermäßige Reparaturkosten und unakzeptable Ausfallzeiten der(s) Fahrzeuge(s). Kurz gesagt, das durch EBS verursachte Problem scheint zu sein, dass eine einwandfreie Reparatur der Bremsanlage nicht notwendigerweise bedeutet, dass Fahrzeuge (und Fahrzeugkombinationen) bei Benutzung auch einwandfrei funktionieren.

Fachleute sehen als eine wichtige Ursache für dieses Paradoxon an, wie das EBS den Luftdruck zwischen den einzelnen Achsen kontrolliert und regelt. Das Problem ist, dass diese Kontrolle des EBS nicht auf einem Rollenprüfstand getestet werden kann, da die EBS Steuerung und Regelung nur erfolgt, wenn das Fahrzeug fährt.

Es besteht ein dringender Bedarf für ein effizientes Werkzeug, welches die EBS Steuerung und Regelung der einzelnen Achs-Luftdrücke messen und aufzeichnen kann.

Was ist BM25 *Smart*Test?

BM25 *Smart*Test kann Luftdruck gleichzeitig an bis zu acht (8) verschiedenen Punkten messen, während das Fahrzeug (und Fahrzeugkombination) fährt. Gleichzeitig wird mit Hilfe modernster Technologie (advanced gyro based technology) die tatsächliche momentane Bremswirkung (Verzögerung) des Fahrzeugs (und Fahrzeugkombination) gemessen und unterschiedliche Neigung der Kabine und des Fahrzeuges kompensiert.

Das **BM25 *Smart*Test** präsentiert die Bremswirkung des Fahrzeugs zusammen mit Luftdruck-Werten aus den einzelnen Achsen, so dass der Bediener eine detaillierte Analyse der EBS Steuerung und Regelung durchführen kann. Dies ermöglicht dem Bediener, die tatsächliche Fahrzeug-Bremsleistung in einer realen Fahrsituation auf der Straße zu analysieren.

Die Technologie des **BM25 *Smart*Test** bietet weitere wichtige Diagnose Möglichkeiten, die das Potenzial, die Kapitalrendite und den Gewinn zu steigern - Return on Investment der Geräte, erhöhen.

BM25 *Smart*Test features:

- Praxis EBS Prüfung durch die Analyse der Steuerung der einzelnen Achs-Luftdrücke gegenüber Fahrzeugverzögerung im Fahrversuch.
- Praxis Analyse der Regelung der EBS Bremsabstimmung zwischen dem Zugfahrzeug und dem Anhänger im Fahrversuch.
- Praxis Überprüfung der CEE-Korridor (Abbremsungsband) Einhaltung im Fahrversuch.
- Test auf Lecks im Druckluft-System.
- Bestimmung der Zeitverzögerung der Druckeinsteuerung zwischen den Achsen.
- Praktische und statische Diagnose des gesamten Druckluft-System-Verhaltens des Fahrzeugs.

BM25 *Smart*Test für EBS Test

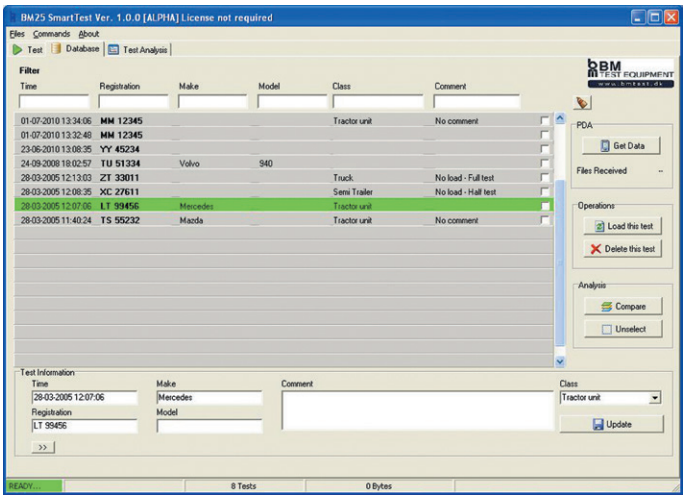
Das **BM25 *Smart*Test** besteht aus einer Funkempfänger-Box, die gleichzeitig die Verzögerung misst und Daten aus den Radio-Luft-Druckaufnehmern empfängt. Die Empfänger-Box kann problemlos überall in der Kabine platziert werden, weil die Kreisel basierte Technologie eine korrekte Messung der Verzögerung gewährleistet.

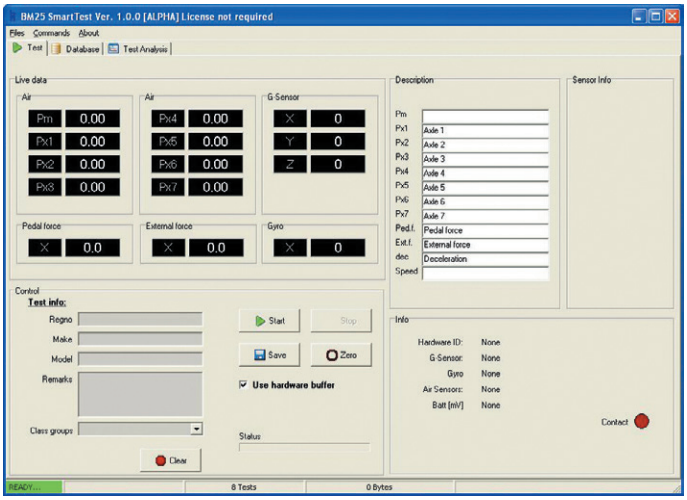
Mit dem **BM25 *Smart*Test** wird zusätzlich ein Microsoft Windows-Programm mitgeliefert, das auf einem Notebook PC installiert wird. Das Notebook wird auch in der Kabine platziert und präsentiert Luftdruck- und Verzögerungs-Daten aus der Empfänger-Box drahtlos in Echtzeit.

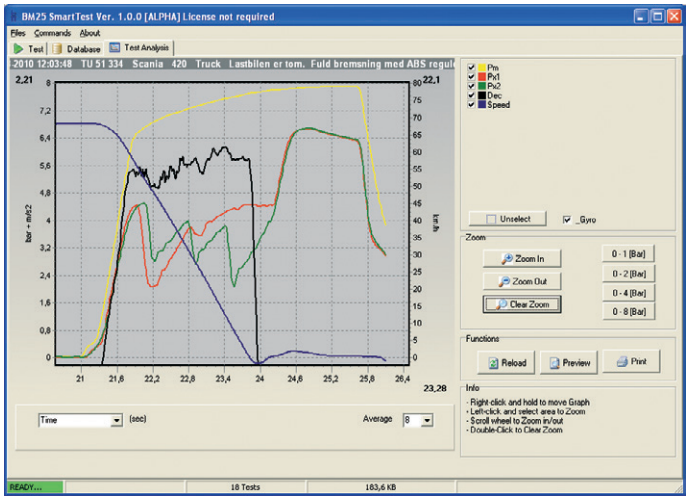
Das **BM25 *Smart*Test** kann mit bis zu 8 Radio-Druckmessumformern ausgerüstet werden, die an verschiedenen Druckluft Messpunkten am Fahrzeug oder der Fahrzeugkombination angeschlossen werden. Jeder Funk-Luftdruck-Sensor wird mit einem 1,5 Meter Schlauch und einem starken Magneten geliefert, die eine einfache Platzierung des Gerätes am Fahrzeug gewährleisten.

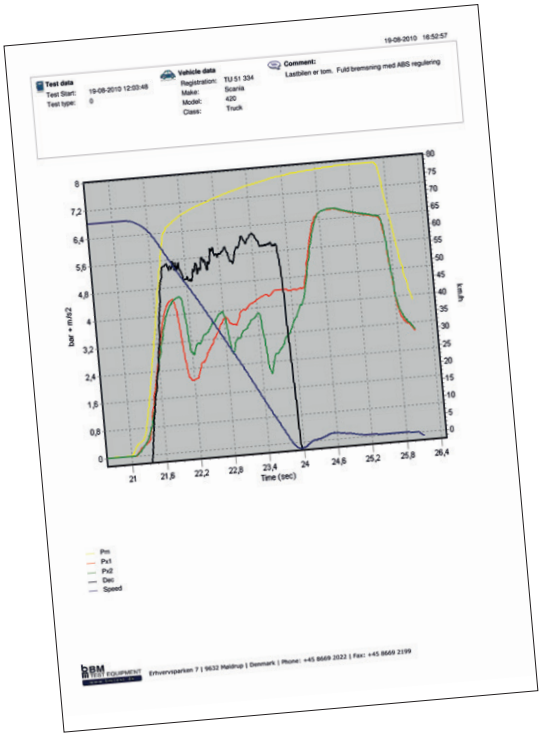
Das BM25 *Smart*Test Windows Program

Das **BM25 *Smart*Test** Windows-Programm hat eine sehr einfache, benutzerfreundliche Menüstruktur, wodurch das Programm einfach und effizient zu bedienen ist. Das Programm verfügt über die Registrierung der Bediener und Fahrzeug(e) zusammen mit erläuternden Kommentaren des Bedieners zu Test Details. Alle Daten werden in einer Datenbank mit Unterstützung für eine Vielzahl von Suchfunktionen gespeichert.









Die erfassten Daten werden grafisch zusammen mit ausgewählten Schlüsseldaten des Fahrzeuges dargestellt. Eine Reihe von grafischen Tools wie Zoom, Einstellungen der Achsen und die Auswahl der darzustellenden Daten stehen dem Bediener zur Verfügung, so dass die grafische Darstellung individuell dem Zweck entsprechend angepasst werden kann.

Der Bediener kann die grafische Darstellung über Drucker ausgeben oder als PDF Datei speichern.

Bedient von nur einer Person

Nachdem die Luftdruck-Sensoren am Fahrzeug montiert sind, bringt der Bediener den Batterie betriebenen **BM25 *Smart*Test** Empfänger und den Notebook PC mit Windows **BM25 *Smart*Test** Programm in das Fahrerhaus.

Durch die Kreisel-Technologie der Verzögerungsmessung und die drahtlose Kommunikation zwischen der **BM25 *Smart*Test** Empfänger-Box und dem Notebook gibt es kaum Einschränkungen für die Platzierung dieser beiden Komponenten im Fahrzeuginnenraum. Der Bediener kann sie somit einfach und schnell auf dem Beifahrersitz, Kabinenboden oder in anderer günstiger Lage im Fahrzeuginnenraum ablegen.

Der Bediener kann manuell die "Start-Taste" im **BM25 *Smart*Test** Windows Programm betätigen, mit dem Fahrzeug losfahren und dann Bremsungen durchführen. Alternativ kann das **BM25 *Smart*Test** auf Automatische Datenerfassung gestellt werden, wobei Druckerhöhung oder Verzögerung die Messwertaufzeichnung automatisch starten und stoppen.

Der Bediener kann zwischen mehreren Arten von Tests mit einer hohen Auflösung im 8 Minuten-Test, oder einer niedrigen Auflösung mit Test von

bis zu 10 Stunden wählen. Ungeachtet dessen werden die Daten kontinuierlich abgetastet und durch das **BM25 *Smart*Test** Windows-Programm in der Datenbank für eine spätere Analyse gespeichert.

Wenn der Fahr-Test abgeschlossen ist, kann der Bediener im **BM25 *Smart*Test** Windows-Programm den Bremstest, der grafisch präsentiert werden soll, aus der Datenbank auswählen. Der Bediener kann zoomen, Messwerte, die in dieser Grafik dargestellt werden sollen, auswählen und abwählen, CEE Korridor hinzufügen, kommentieren und drucken, entweder über einen Drucker, oder in PDF-Dateien speichern.

Rollenbremsprüfstand gegenüber BM25 *Smart*Test

Traditionell wird die Fahrzeugbremsanlage als ein 2-teiliges Bremssystem, Druckluft-System und mechanisches System betrachtet:

1. Das Druckluft-System, bestehend aus Kompressor, Ventilen und Schläuchen, dient zur Erzeugung der Erhöhung des Bremszylinder-Luftdruckes und damit der Eingangsgröße des mechanischen Systems.
2. Das mechanische System, bestehend aus den mechanischen Brems-Komponenten rund um die einzelnen Räder, d.h. Gestängesteller, Bremsfedern, Bremsbeläge und Bremstrommeln oder Bremsscheiben.

In Kombination können diese beiden Systeme als Grundlage der Fahrzeugbremsanlage beschrieben werden. Heute - und in Zukunft – stellt sich uns die Bremsanlage als 3-Ebenen-Bremsanlage dar, wobei als die 3. Ebene anzusehen ist:

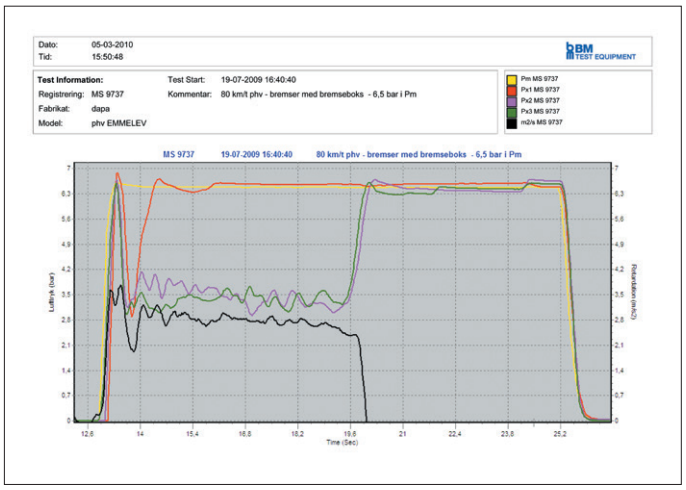
3. Die EBS Steuerung, bestehend aus Steuergerät (ECU), Aktoren (Stellglieder) und Sensoren.

Das **BM25 *Smart*Test** in Kombination mit modernen Bremsprüfständen, wie dem BM14200, BM17200 oder BM20200 ergeben ein überlegenes Werkzeug zum Testen von Bremsen schwerer Fahrzeuge und Fahrzeugkombinationen.

Von dem EBS-System kann nur erwartet werden, dass es in optimaler Weise arbeitet, wenn das Fundament des Bremssystems funktioniert. Der Bediener wird daher mit einem modernen Rollenbremsprüfstand den statischen Bremstest, Diagnose und Reparatur der Grundlage der Fahrzeugbremsanlage durchführen.

Bei einer korrekt funktionierenden Grundlage der Fahrzeugbremsanlage (Pneumetik und Mechanik), wird der Bediener mit dem **BM25 *Smart*Test** die EBS Steuerung und die tatsächliche Gesamtleistung der Bremsanlage überprüfen.

Praktische Beispiele Nummer 1

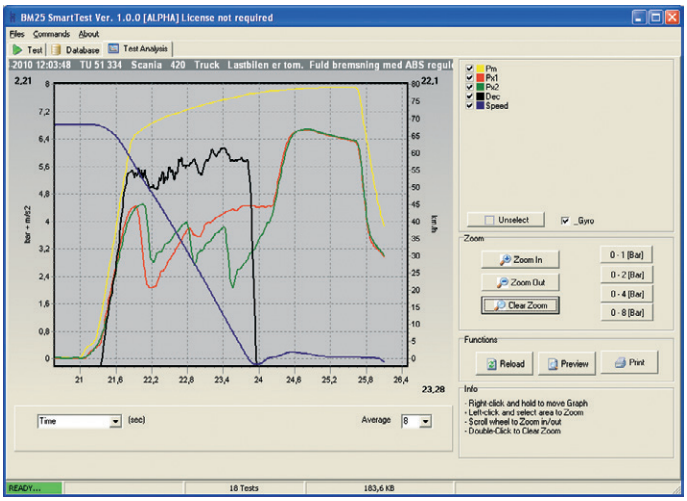


Analyse der EBS Funktion an einem 3-achsigen Deichsel-Anhänger

Ergebnisse von einer praktischen Messung bei einem dreiachsigen Deichselanhänger mit **BM25 *Smart*Test**:

1. Bei T=12.8 sec. wird das Bremspedal betätigt und der Steuerdruck (gelb) wie auch der Radbremszylinderdruck 1, 2 und 3 steigen an. Verzögerung (schwarz) folgt.
2. Bei T=13 sec. registriert das EBS eine "kurz vor Blockierung" Situation bei Achsen 1, 2 und 3 und das EBS reduziert den Druck in allen 3 Achsen. Die Verzögerung nimmt entsprechend ab.
3. Bei T=13.8 sec. steigt der Druck in Achse 1 auf Maximum und bleibt hoch – wahrscheinlich durch Last-Transfer von Achse 2 und 3.
4. Ebenso bei T=13.8 sec. erhöht das EBS den Druck in Achse 2 und 3, aber weit weniger als in Achse 1. Ab T=13.8 sec. hält das EBS den Druck in Achse 2 und 3 deutlich niederer geregelt, verursacht durch Last-Transfer (z.B.. deutlich weniger Last auf Achse 2 und 3) was die Achsen 2 und 3 sehr empfindlich für Blockierung macht.
5. Bei T=20 sec. ist das Fahrzeug ganz zum Stillstand gekommen und das EBS erhöht daher den Druck in Achse 2 und 3 auf Maximum.
6. Bei T=25 sec. löst der Bediener das Bremspedal und alle Drücke gehen auf null.

Praktische Beispiele Nummer 2

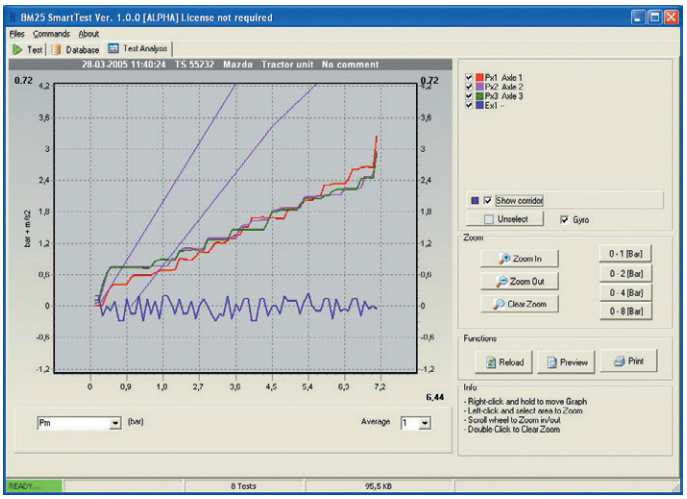


Analyse der EBS Funktion an einer 2-Achs Zugmaschine

Ergebnisse von einer praktischen Messung bei einer2-Achs Zugmaschine mit **BM25 *Smart*Test**:

1. Bei T=21.2 sec. wird das Bremspedal betätigt und der Steuerdruck (gelb) wie auch der Radbremszylinderdruck 1und 2 steigen an. Verzögerung (schwarz) wächst an und Geschwindigkeit (blau) nimmt ab.
2. Bei T=13 sec. registriert das EBS eine "kurz vor Blockierung" Situation bei Achsen 1, 2 und 3 und das EBS reduziert den Druck in allen 3 Achsen. Die Verzögerung nimmt entsprechend ab.
3. Bei T=13.8 sec. steigt der Druck in Achse 1 auf Maximum und bleibt hoch – wahrscheinlich durch Last-Transfer von Achse 2 und 3.
4. Ebenso bei T=13.8 sec. erhöht das EBS den Druck in Achse 2 und 3, aber weit weniger als in Achse 1. Ab T=13.8 sec. hält das EBS den Druck in Achse 2 und 3 deutlich niederer geregelt, verursacht durch Last-Transfer (z.B.. deutlich weniger Last auf Achse 2 und 3) was die Achsen 2 und 3 sehr empfindlich für Blockierung macht.
5. Bei T=20 sec. ist das Fahrzeug ganz zum Stillstand gekommen und das EBS erhöht daher den Druck in Achse 2 und 3 auf Maximum.
6. Bei T=25 sec. löst der Bediener das Bremspedal und alle Drücke gehen auf null.

Praktische Beispiele Nummer 3



Praktische Überprüfung auf Übereinstimmung mit CEE Korridor (EU-Abbremsungsband)

BM25 *Smart*Test kann zur praktischen Überprüfung auf Übereinstimmung mit CEE Korridor (EU-Abbremsungsband) benutzt werden. Es ist daher nicht notwendig, einen speziellen Test durchzuführen, um den Status der Übereinstimmung zu zeigen. Mit einem normalen (Standard-) Datensatz, gemessen mit dem **BM25 *Smart*Test**, kann der Bediener einfach die graphischen Einstellungen im Windows-Programm ändern:

1. Wähle Verzögerung über Pm (Steuerleitung gelb).
2. Wähle den CEE Korridor (EU-Abbremsungsband) des Fahrzeuges.

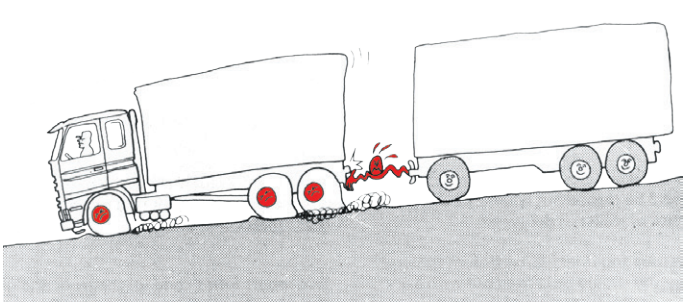
Brems matching mit BM25 *Smart*Test

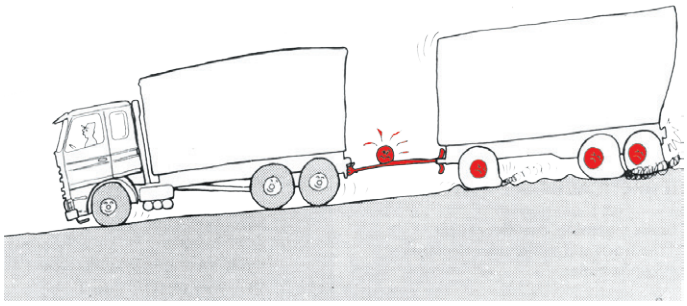
Übermäßiger Verschleiß der Bremsanlage ist ein Hauptteil der allgemeinen Wartungskosten für ein Fahrzeug, mit Komponenten- und Arbeitskosten und dem Verlust von Einnahmen, wenn das Fahrzeug außer Betrieb ist.

Einer der Hauptgründe für hohen Bremsenverschleiß ist oft schlechte Abstimmung zwischen dem Zugfahrzeug und dem Anhänger. **BM25 *Smart*Test** ist das perfekte Werkzeug für die Prüfung der tatsächlichen (im Fahrbetrieb wirksamen) Brems-Abstimmung von Fahrzeug-Kombinationen.

Mit dem **Brake Match Tool** (Werkzeug) des **BM25 *Smart*Test** wählt der Bediener die einzelnen Messungen Verzögerung von einem Zugfahrzeug und einem Anhänger, die dann in der gleichen Grafik zum direkten Vergleich dargestellt werden.

Forschungsergebnisse deuten darauf hin, dass bis zu 90% allen Bremsenverschleißes bei Steuerdruckwerten von weniger als 1,5 bar stattfindet. Im Beispiel leistet das Zugfahrzeug die überwiegende Mehrheit aller Bremsungen des Gespanns. Folglich wird das ziehende Fahrzeug übermäßigen Bremsenverschleiß erleiden, und der Anhänger dürfte verglaste Bremsen entwickeln und effektiv nicht mehr in der Lage sein, gegebenenfalls eine Notbremsung durchzuführen.





Die Folgen für die Sicherheit und extreme Kosten von inkorrekter Bremsabstimmung sind offensichtlich.

BM AUTOTEKNIK A/S
Erhvervsparken 7
DK-9632 Møldrup
Denmark
Tel.: +45 8669 2022
www.bmtest.dk

BM TEST EQUIPMENT

Texts and photos may present optional equipment available at additional cost. All functionality, features, specifications and other product information provided in this document including, but not limited to, the benefits, design, pricing, components, performance, availability, and capabilities of the product are subject to change without notice or obligation.

BM25 DE V4.0, 09 - 2017