

Sonderdruck aus

# AUTOHAUS

Das Magazin für erfolgreiches Management



# Punktgenaue

# Leistung

Die Verlustleistung wird  
überwiegend mit der  
Ausrollmethode ermittelt.  
AHS hat eine sehr exakte  
Alternative.





# Punktgenaue Leistung

**LEISTUNGSPRÜFSTÄNDE** / Die Verlustleistung wird überwiegend mit der Ausrollmethode ermittelt. AHS hat eine sehr exakte Alternative.

VON THOMAS SEIDENSTÜCKER

**D**ie Vorteile eines Leistungsprüfstandes im Autohaus sind unbestritten. Kein anderer Prüfstand kann die mannigfaltigen Lastzustände des alltäglichen Fahrbetriebs in vergleichbarer Art auf so engem Raum simulieren. Schwerpunktmäßig ist der Leistungsprüfstand somit das probate Mittel zum Feststellen aller denkbaren Motor- oder Elektronikprobleme unter Last. Ein angenehmer Nebeneffekt, denn eigentlich dient der Leistungsprüfstand – wie der Name schon sagt – der Bestimmung der Motorleistung,

## Bewährter Ablauf

Am prinzipiellen Prüfablauf zur Ermittlung der Motorleistung mit dem Leistungsprüfstand hat sich

über die Jahre nichts geändert. Je nach Antriebskonzept des Fahrzeugs werden entweder die Vorder- oder Hinterachse, bei Allradfahrzeugen beide Achsen in den Rollensatz des Leistungsprüfstandes (bei Allradfahrzeugen Allradleistungsprüfstand) gefahren. Je zwei Rollen – eine vor, eine hinter dem Rad – stützen das Rad ab. Aus der Drehzahl der hinteren Rolle errechnet sich die Geschwindigkeit. Die jeweils vorderen Rollen sind miteinander verbunden und zusätzlich an eine steuerbare Wirbelstrombremse gekoppelt. Mit der Wirbelstrombremse lässt sich eine definierte Last einstellen, um Zugkraftmessungen oder Bergfahrten zu simulieren.

Nach Eingabe der Fahrzeugdaten, der Motorleistung, der Höchstgeschwindigkeit, nach Anschluss



*Der Bremsenprüfstand Multiflex 4x4 mit verschiebbarem Rollensatz*

des Abgasabsaugschlauches, Fixieren des Fahrzeugs über Spanngurte und Einschalten des Gebläses vor dem Fahrzeug beginnt die Prüfung. Dabei wird möglichst immer mit dem direkt übersetzten Gang konstant bis auf Höchstgeschwindigkeit bzw. die Motordrehzahl bei maximaler Leistung beschleunigt. Der Leistungsprüfstand ermittelt daraus die Leistung, die von den Rädern auf die Straße (Rolle) gelangt. Ein Teil der Motorleistung geht konstruktionsbedingt auf dem Weg zur Straße (Rolle) verlustig. Die meisten Verluste entstehen im Getriebe, im Antriebsstrang (Kardanwelle bzw. Antriebe), im Differenzialgetriebe und durch den Rollwiderstand der Fahrbahn. Erst nach Kenntnis der Verlustsumme lässt sich die tatsächliche Motorleistung errechnen.



Von außen nicht erkennbar bietet AHS seine Leistungsprüfstände mit aktiver Bestimmung der Verlustleistung an.

## Probleme beim Ausrollen

Die überwiegende Zahl der Prüfstände ermittelt die Verlustleistung durch die Ausrollmethode. Hier wird nach Erreichen der Maximalleistung bzw. Höchstgeschwindigkeit ausgekuppelt. Die Rollen verzögern nun allmählich bis zum Stillstand und zeichnen den Verlauf der Verlustleistung auf. Eine Methode, die nicht immer exakte Ergebnisse liefert. So beeinflusst beispielsweise das Massenträgheitsmoment der Rollen, der Räder oder der Wirbelstrombremse das Messergebnis. Einige Anbieter versuchen diesen Einfluss mit Eingabe von Korrekturfaktoren zu eliminieren.

Allerdings ist die Ausrollmethode speziell bei neueren Lkw kaum anzuwenden. Diese Fahrzeuge haben zum Teil kein Kupplungspedal oder verfügen über halbautomatische Getriebe. Da ist es schwer möglich, bei Höchstgeschwindigkeit (bzw. Maximalleistung) die (nicht vorhandene) Kupplung zu treten bzw. den Gang rauszunehmen. Selbst wenn eine Kupplung vorhanden ist, darf sie teilweise nicht über längere Zeit ausgerückt bleiben, da die Ölpumpe keinen Antrieb mehr hat und die Getriebelager Schaden nehmen.

## Aktive Bestimmung

Unter anderem ein Grund für die Firma AHS eine praktikablere und genauere Lösung zu suchen. Vor knapp zwei Jahren entstand daraus das vergleichsweise aufwändige Verfahren zur aktiven Verlustleistungsbestimmung. Einige sehen es als übertrieben an, für eine im Vergleich zur Motorleistung verhältnismäßig geringe Verlustleistung diesen Aufwand zu betreiben. Unbestritten bleibt aber, dass die aktive Bestimmung exakte Ergebnisse bei jedem Fahrzeugtyp liefert. Auf Wunsch lassen sich alle AHS-Leistungsprüfstände damit ausstatten.

Vom Grundsatz her geht AHS davon aus, dass die Verlustleistungen bei vorgegebener Geschwindigkeit annähernd konstant sind. Es ist egal, ob der Fahrzeugmotor den Rollen-



satz antreibt oder das Fahrzeug durch den Rollensatz angetrieben wird. In der Praxis bedeutet das Verfahren zwei Prüfdurchläufe. Im ersten Durchgang wird die Radleistung durch Anfahren mehrerer Geschwindigkeitspunkte (vier bis fünf Punkte) bis zur Höchstgeschwindigkeit aufgezeichnet. Zur Verlustleistungsbestimmung aktiviert AHS einen Umrichter. Nun treibt ein pendelnd gelagerter Elektromotor den Rollensatz auf die zuvor bei der Radleistungsmessung gewählten Geschwindigkeiten. Wurde beispielsweise die Radleistung bei 80 km/h bestimmt, drehen sich die Räder des Fahrzeugs nun durch den Antrieb des Elektromotors mit 80 Kilometer pro Stunde. Ist der Punkt 80 km/h exakt erreicht, wird nach einer kurzen Einlaufzeit die Verlustleistung an dieser Stelle aufgezeichnet. Nach Addition beider Werte (Rad- + Verlustleistung) ergibt sich die Motorleistung bei dieser Geschwindigkeit.

## Wie im Leerlauf

Grundsätzlich ist der Vorgang vergleichbar mit der Situation, als würde das Fahrzeug im Getriebeleerlauf über die Straße rollen. Vernachlässigt man die Überwindung des Luftwiderstandes, ist die benötigte Leistung zum Konstanthalten der Geschwindigkeit gleich der Verlustleistung. Auf gleiche Art und Weise lassen sich quasi unendlich viele Geschwindigkeitspunkte über die Elektromotoren anfahren.

Aus Sicherheitsgründen hat AHS nur eine kabelverbundene Fernbedienung.

Um die Leistungskurve über einen großen Bereich aufzunehmen, benötigt man normalerweise viele Messpunkte für Rad- und Verlustleistung. In der Praxis sollen vier bis fünf Aufzeichnungen ausreichen, da man den gesamten Kurvenverlauf der Verlustleistung durch Interpolation gewinnt.

thomas.seidenstuecker@bertelsmann.de

## MULTIFLEX 4x4

Die wachsende Zahl verschiedener Allradkonzepte stellt zum Teil neue Herausforderungen an die Prüftechnik bei Rollenbremsprüfständen. So ist das bewährte Verfahren mit umgekehrter Drehrichtung der Räder einer Achse auf Bremsenprüfständen mit einfachem Rollensatz bei einigen neuen Allradsystemen nicht geeignet. Zu dieser Fahrzeuggattung gehört beispielsweise der Volvo V 70 AWD oder Jeep Grand Cherokee mit Quadra-Drive-Allradantrieb. Beim Cherokee besteht das Allradsystem aus einem Verteilergetriebe und progressiven Vari-Lok-Sperrdifferenzialen an Vorder- und Hinterachse. Das Verteilergetriebe und die beiden Achsen enthalten drehzahldifferenzabhängige Kupplungen, die das Drehmoment zwischen Vorder- und Hinterachse bzw. linken und rechten Rädern verteilen. Das Verteilergetriebe arbeitet effizienter als Viskokupplungen, die aufgrund der zähen Viskosität langsamer ansprechen und keinen vollen Kraftschluss erlauben.

Dieser Umstand führt unter anderem dazu, dass bei Allradbremsenprüfständen mit umgekehrter Drehrichtung sofort nach Anlauf der Rollen die Differenzialsperre in der Achse greift. Andererseits spricht bei gleicher Drehrichtung und Drehzahl beider Räder einer Achse das Verteilergetriebe an. Dadurch wird die Achse mit festem Boden unter den Rädern angetrieben – das Auto fährt aus dem Prüfstand. Laut Chrysler Deutschland lassen sich diese Fahrzeuge problemlos auf Plattenbremsenprüfständen prüfen. Wie zu hören, ist behelfen sich einige Werkstätten bei normalen Bremsenprüfständen damit, eine Achse des Fahrzeugs anzuheben.

Bei AHS war eine interessante Alternative zu dieser eher umständlichen Verfahrensweise zu entdecken. Anstelle des einfachen Rollensatzes spendiert AHS seinem Multiflex 4x4-Prüfstand einen doppelten Rollensatz mit insgesamt vier Elektromotoren. Bei der Bremsenprüfung werden somit alle Räder gleichzeitig angetrieben. Die theoretisch denkbare Beeinflussung der Räder und Bremsleistungen untereinander auf dem Rollenbremsprüfstand durch die sensibel reagierende Kraftverteilung des Allradsystems (hervorgerufen durch unterschiedliche Bremskräfte und damit unterschiedliche Umdrehungen der Räder) soll nach Angaben von AHS auszuschließen sein.



