

# KRAFTVOLLE VERZÖGERUNG





# KRAFTVOLLE VERZÖGERUNG

**Fahrbericht:** Der amerikanische Zulieferer Jacobs Vehicle Systems steigert die Leistung seiner Motorbremse durch ein Zweitakt-Konzept im Schnitt um 50 Prozent. In der Spitze auf mehr als das Doppelte.

TEXT: MARKUS BRAUN | FOTOS: MARKUS BRAUN, JACOBS

Des einen Freud ist des anderen Leid – spätestens seit die Euro-Abgasnormen Lkw-Hersteller stetig zur Effizienzsteigerung ihrer Fahrzeuge zwingen, ziehen die Entwickler alle Register, um Fahrwiderstände zu minimieren. Reduzierte Reibung im Motor, optimierte

Aerodynamik und Reifen mit niedrigem Rollwiderstand wirken sich positiv auf den Dieselverbrauch aus. Was den Spediteur freut, macht allerdings Entwicklern von Dauerbremsen das Leben schwerer. Speziell für Motorbremsen-Konstrukteure stellt der Trend zu immer kleineren Motorvolumen eine zusätzliche Herausforderung dar.

Zu denjenigen, die sinkende Fahrwiderstände und rückläufige Hubräume durch die Leistung ihrer Bremsanlage kompensieren müssen, gehört der amerikanische Zulieferer Jacobs Vehicle Systems. Das Unternehmen aus Bloomfield im amerikanischen Bundesstaat Connecticut ist seit mehr als einem halben Jahrhundert bekannt für seine Jake Brake genannte Dekompressionsbremse.

Die klassische Dekompressionsbremse öffnet beim im Schubbetrieb laufenden Viertaktmotor am Ende des Verdichtungstakts (2. Takt am oberen Totpunkt) das Auslassventil. Die im Verdichtungstakt komprimierte Luft entweicht und kann sich so im Brennraum während des Arbeitstakts (3. Takt) nicht wieder ausdehnen. Die in die Luft beim Verdichten eingebrachte Energie wird abgebaut, um nicht die Pleuellwelle anzutreiben. Als Alternative zum Öffnen

des Auslassventils gibt es auch die konstante Drosselung des Luftaustritts. Systeme, die sich dem Grundprinzip der Dekompressionsbremse bedienen, finden sich heute in Lkw von DAF, Daimler oder auch Volvo.

Die Vorteile des Motorbremssystems sind niedrige Anschaffungskosten und wenig Nutzlasteinbußen im Vergleich zu einem Retarder. Entscheidender Nachteil: Die Leistungsfähigkeit des Motorbremssystems ist abhängig von Hubraum und Drehzahl. Bislang verfügbare Dekompressionssysteme sind bei niedrigen Drehzahlen nur bedingt zu gebrauchen, bei kleinen und mittleren Motoren benötigen sie oftmals Unterstützung durch eine Auspuffklappenbremse.

Um den sinkenden Fahrwiderständen und immer kleineren Motoren Rechnung zu tragen, haben die Jacobs-Ingenieure Hand an die Jake Brake gelegt und sie revolutioniert. Unter dem Namen High Power Density (HPD) firmiert eine Weiterentwicklung der Dekompressionsbremse, die es laut Hersteller im Schnitt auf 50 Prozent mehr Leistung bringt. Bei niedrigen Drehzahlen verzögert HPD mehr als doppelt so stark wie die aktuelle Serie und überschreitet bei

1.400 Umdrehungen pro Minute schon die maximale Leistung aktueller Systeme. Damit eigne sich die Technik auch für kleine und mittlere Motoren, erklärt Business Development Manager Hilko Schmitt bei der Präsentation des Prototyps. So könne HPD eine echte Alternative zum Retarder sein.

lastauto omnibus war exklusiv bei der ersten öffentlichen Vergleichsfahrt im englischen Mill-

so stark, dass die Geschwindigkeit abnahm. Das Betätigen der Fußbremse war ebenso unnötig wie ein Eingriff des Powershift-Getriebes.

Diese Bremsleistung erreicht Jacobs mit zwei Dekompressionen innerhalb der vier Motortakte. Bislang gab es nur eine Bremsung im Schubtrieb, da es nur einen Verdichtungstakt (2. Takt) gab. HPD wandelt den Auslasstakt (4. Takt) mit einer speziellen Ventilkonstruktion ebenfalls in

## Hohe Bremsleistungen auch bei niedrigen Drehzahlen und kleinen Motoren

brook dabei. Jacobs stellte zwei Mercedes Actros mit identischem Antriebsstrang für Fahrten auf der Teststrecke nahe London zur Verfügung. Die beiden Lkw unterschieden sich nur hinsichtlich der Motorbremse voneinander. Während der eine Actros 1845 mit der herkömmlichen Dekompressionsbremse ausgestattet war, verzögerte der andere mithilfe von HPD.

Auf einem Streckenabschnitt mit 21 Prozent Gefälle zeigte sich ein deutlicher Unterschied. Der eine 40-Tonnen-Zug brauchte im vierten Gang bei maximaler Bremsleistung der herkömmlichen Ein-Takt-Dekompressionsbremse Unterstützung durch die Betriebsbremse, um nicht jenseits der 2.300 Umdrehungen zu landen und unter Umständen einen Motorschaden hinzunehmen. Anders der Actros mit HPD. Bei maximaler Kraft verzögerte das System den 40-Tonner auf der Bergabfahrt im Bereich von 1.500 Umdrehungen

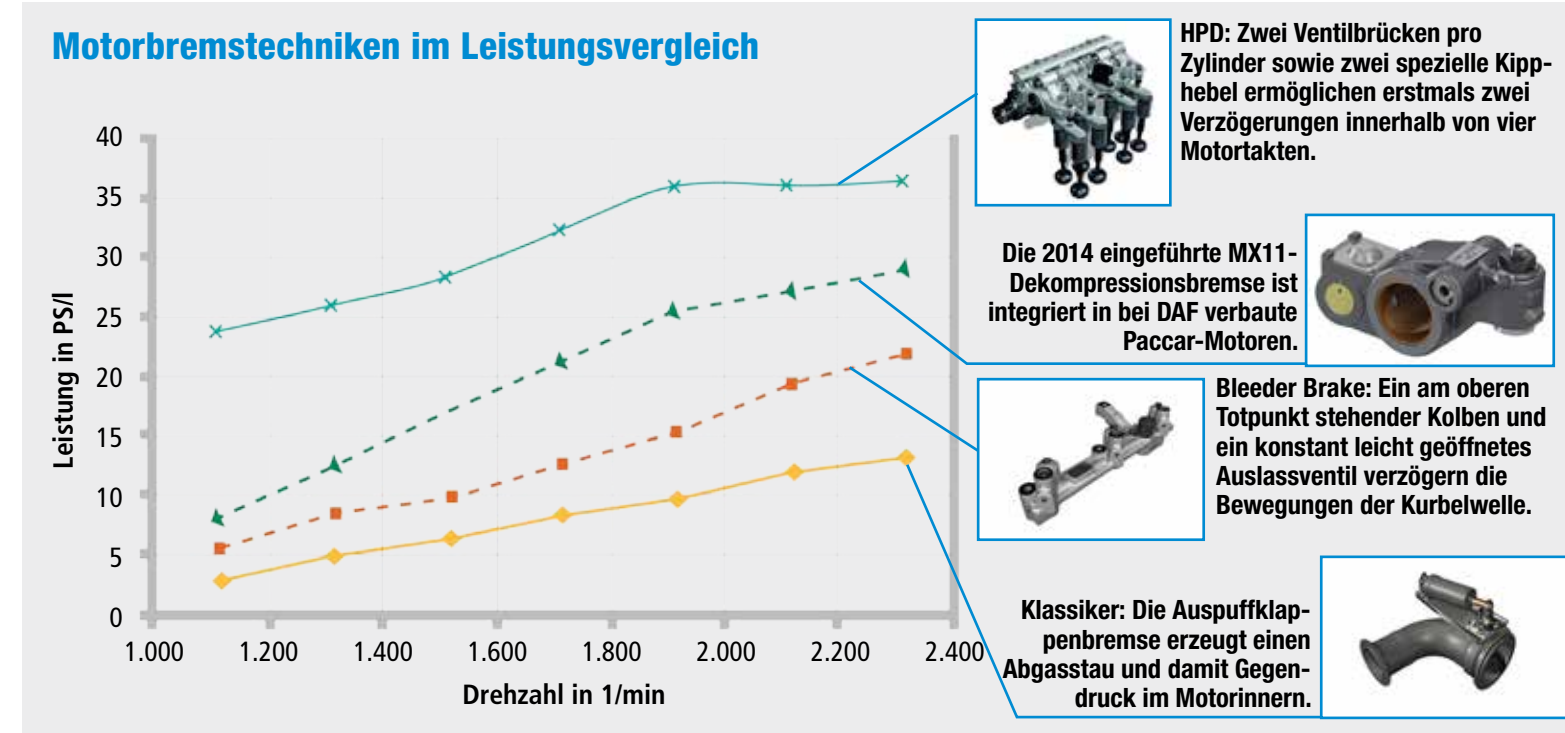
einen Verdichtungstakt mit anschließender Dekompression. So finden zwei Verzögerungen der Pleuellwelle in vier Motortakten statt mit einer beeindruckenden Bremsleistung von rund 25 PS pro Liter bei 1.200/min.

HPD könnte bis zum Ende des Jahrzehnts in den ersten Serien-Lkw verbaut sein, frühestens mit dem nächsten Generationswechsel bei den Motoren der Lkw-Hersteller. Dann kann Jacobs die Bremstechnik bei Interesse eines Fahrzeugbauers in den Motor integrieren. Teil der Integration ist die Hardware mit speziellen Ventilkonstruktionen und veränderten Kipphebeln sowie das Applizieren der Steuerung von HPD. Sollte das gelingen und das Leistungsniveau im Serien-Lkw dem im Prototyp ähnlich sein, dürfte HPD jeglichen Gedanken an Nachteile für die Motorbremse durch sinkende Fahrwiderstände ein für alle Mal ein Ende setzen.



### Erfinder der Jake Brake

Wer den Namen Cummins hört, denkt zuerst an Motoren aus Columbus in Indiana. Kein Wunder, schließlich hat der 1888 geborene Tüftler Claesie Lyle Cummins (Bild oben) zwischen den beiden Weltkriegen den Dieselmotor in den USA mit entscheidenden Weiterentwicklungen und reichlich Öffentlichkeitsarbeit salonfähig gemacht. Vor allem der Absatz von Nutzfahrzeugmotoren nach Ende des Zweiten Weltkriegs brachte Cummins wirtschaftlichen Erfolg. Als dem Erfinder 1955 der Ruhestand nahegelegt wurde, gründete er kurzerhand Cummins Enterprises. Anstatt in Rente zu gehen, widmete sich Cummins bis zu seinem Tod 1968 unter anderem dem Problem der Überhitzung von Bremsen in Nutzfahrzeugen. Das Ergebnis seiner Überlegungen war 1954 ein Patent für die erste Dekompressionsbremse, welche Jacobs Vehicle Systems ab 1961 als sogenannte Jake Brake produzierte.



- HPD: Zwei Ventilbrücken pro Zylinder sowie zwei spezielle Kipphebel ermöglichen erstmals zwei Verzögerungen innerhalb von vier Motortakten.**
- Die 2014 eingeführte MX11-Dekompressionsbremse ist integriert in bei DAF verbauten Paccar-Motoren.**
- Bleeder Brake: Ein am oberen Totpunkt stehender Pleuellwelle und ein konstant leicht geöffnetes Auslassventil verzögern die Bewegungen der Pleuellwelle.**
- Klassiker: Die Auspuffklappenbremse erzeugt einen Abgasstau und damit Gegen-Druck im Motorinnern.**



Selbst bei 21 Prozent Gefälle im vierten Gang reduziert HPD die Geschwindigkeit des Lkw.

