



## Bremsen mit **Wasserkraft**

**MAN TG-A MIT VOITH-PRITARDER** Ein Highlight der IAA Nutzfahrzeuge 2002 war der Pritarder von MAN, hinter dem sich eine Entwicklung des Hauses Voith verbirgt. Der KFZ-Anzeiger war erstmals mit dieser Bremstechnologie unterwegs - in einem brandneuen TGA-Sattelzug von MAN.

**D**er Tag fing schon gut an – am Ausgangspunkt wartete auf uns der neueste TG-A von MAN, vollgepackt mit allen technischen Neuigkeiten, die das Haus derzeit so zu bieten hat. Aufzuzählen wären: ein neuer Common-Rail-Diesel mit 530 PS, der erwartete Vierpunktlenker an der Hinterachse, neue Displays im Armaturenbrett und viele Details der Produktpflege aus München. Uns aber interessierte vor allem eines: der Pritarder – oder wie er bei Voith genannt wird, der Aquatarder.

### Was er kann

Das wohlvertraute TG-A-Fahrerhaus im Format XXL gibt keine Rätsel auf – Sitz und Lenkrad einstellen, die Tip-Matic-Schaltung kurz in Erinnerung rufen, wie wird der Retarder bedient – und schon sind wir auf der Piste. Natürlich wollen wir ins Gefälle, und dafür müssen

wir erst bergauf. Dampf zurückhaltend grummelt der neue Common-Rail-Sechszylinder und erinnert mit seiner starken Steigleistung nachdrücklich an 530 PS. Auffallend auf den kurvigen Landstraßen ist die deutlich verbesserte Kabinenfederung, die zwar noch reichlich Federweg besitzt, aber jetzt straffer gedämpft ist. Der Retarderhebel sitzt wie immer rechts von der Lenksäule, die Bremsleistung des neuen Pritarders ist wie gehabt in das Bremsmanagement des TG-A integriert. Ein Knopfdruck im Armaturenbrett, und schon wird das Bremspedal mit Retarderleistung und EVB-Motorbremse beaufschlagt. Mit der ersten Stufe des Retarders lässt sich sowohl die Fahrgeschwindigkeit gegen Tempospitzen begrenzen als auch die Bergabgeschwindigkeit vordefinieren. So weit so gut, das kann auch ein mit dem Getriebe verblockter Intarder.



Aktie blau: Bei Voith heißt der Pritarder übrigens Aquatarder.

Geschwindigkeitsanpassungen auf Autobahnen lassen uns nicht unbedingt staunen. Hier bleibt die Bremsleistung des Pritarders hinter der eines mit dem Medium Öl bremsenden Sekundär- ➤



Der Pritarder von MAN oder Aquatarder, wie ihn sein Hersteller Voith vermarktet, ist eine hydrodynamische Bremse, die im Gegensatz zu herkömmlichen Retardern direkt mit der Wasserpumpe in den Kühlkreislauf des Motors integriert ist.

retarders zurück. Nicht deutlich, aber dennoch. Das Bild ändert sich sofort, als unsere Fahrt über abschüssiges Terrain führt. Das Tip-Matic-Getriebe schaltet bei acht Prozent Gefälle und deutlich reduzierter Geschwindigkeit zurück – jetzt zeigt der Wasserpumpenretarder ein völlig anderes Gesicht. Bei Motordrehzahlen um 1.800 Umdrehungen und einer Fahrgeschwindigkeit von 40 km/h hält der Pritarder das Fahrzeug in der Steigung, ohne nach der Betriebsbremse zu verlangen. Dann vor einer Kehre schaltet das automatisierte Getriebe erneut zurück – mit dem Ergebnis, dass sogar der ausgeladene 40-Tonner an der Triebachse kurzzeitig Schlupf bekommt. Nur kurz und doch zu spüren – das ABS regelt zurück und gibt die überbremste Antriebsachse frei. Beinahe 8.000 Nm Bremsmoment liegen jetzt an der Kurbelwelle an und führen das Fahrzeug sicher zu Tal. Wir verschwenden keinen Gedanken mehr an die Betriebsbremse, die gänzlich kalt auf einen Noteinsatz wartet. Ein Sekundärretarder von Voith oder ZF zum Vergleich mobilisiert mit maximal 4.000 Nm gerade die Hälfte der Rückhaltekraft.

## Wie er funktioniert

Der Pritarder von MAN oder Aquatarder, wie ihn sein Hersteller Voith ver-

marktet, ist eine hydrodynamische Bremse, die im Gegensatz zu herkömmlichen Retardern direkt mit der Wasserpumpe in den Kühlkreislauf des Motors integriert ist. Somit arbeitet der Retarder, der direkt mit der Kurbelwelle des Fahrzeugmotors verbunden ist, auch mit dem Kühlmittel des Motors. Die anfallende Bremswärme wird über das Fahrzeugkühlsystem abgeführt. Durch diesen idealen technischen Verbund zwischen Retarderbremsleistung und Fahrzeugkühlleistung ist der Retarder nahezu unbegrenzt verfügbar. Ein weiterer Vorteil ist die Wartungsfreiheit des lagerlosen Aquatarder-Systems, durch den Einsatz des Pritarders werden keine Ölwechsel erforderlich. Ein weiterer Vorteil ist das geringe Retardergewicht von nur 32 kg, die 60 kg Differenz zu herkömmlichen Systemen kommt der Nutzlast zu Gute.

Wie bei jedem hydrodynamischen Retarder stehen auch beim Aquatarder Schaufelräder gegenüber: Der Rotor und der Stator – zwischen ihren Kammern befindet sich jetzt statt Öl das Kühlwasser des Motors. Der Rotor sitzt fest auf der Kurbelwelle, der Stator ist fest mit dem Retardergehäuse und damit mit dem Motorblock verbunden. Der über die Kurbelwelle angetriebene Rotor beschleunigt das Wasser, das im Stator verzögert wird.

Damit werden der Rotor und gleichzeitig die Kurbelwelle des Motors gebremst, die dabei entstehende Wärme landet ohne Umwege im Kühlwasser des Motors. Analog zur Antriebsleistung des Motors lässt sich die Bremsleistung dieses Systems mit Hilfe der Getriebeübersetzungen verstärken. Schwerlastspediteure werden aufhorchen: Bei Geschwindigkeiten um etwa 10 km/h im zweiten Gang stehen bis zu 30.000 Nm Bremskraft zur Verfügung.

## Licht und Schatten

Unterwegs mit dem Pritarder beeindruckt die gewaltige Bremsleistung dort, wo sie benötigt wird, an steilen Abfahrten und langen Gefällen. Schaltfaule Fahrer werden die Resultate des Pritarders weniger zu schätzen wissen. Die Stärken des Pritarders liegen bei mittleren bis niedrigen Geschwindigkeiten. Ein automatisiertes Getriebe macht den Aquatarder erst so richtig attraktiv. Die richtige Motordrehzahl steigert die Wirkung der Voith/MAN-Entwicklung beträchtlich. Doch die Leistungssprünge der Dauerbremse vollziehen sich ziemlich ruppig, so dass im derzeitigen Entwicklungsstand mit einem erhöhten Reifenverschleiß an der Hinterachse zu rechnen ist. Ist bergab ein Schaltvorgang fällig, steigt die Dauerbremse Pritarder wie auch die

Motorbremse kurz aus, um nach Momenten der Beschleunigung im Gefälle umso stärker zu verzögern.

### Produktpflege

Peter Heiling, der Voith-Projektleiter in der Entwicklung des Aquatarders, beschäftigt sich auch schon mit weiteren Produktpflegeschritten. Zur Vermeidung des Schlupfs an der Antriebsachse sei eine bessere Anpassung der Bremsleistung angedacht, zum Beispiel über eine elektronische Rücknahme der Bremsleistung bei Schaltvorgängen. Elektronisch soll auch die Auszeit der Dauerbremse bei Schaltungen im Gefälle überbrückt werden. In das Bremsmanagement wird dann eine kurzzeitige Bremsung über die Radbremsen eingesteuert, bis der Primärretarder wieder zupackt.

### Von der Idee zum Produkt

Der Gedanke vom Wasserpumpenretarder hatte seinen Ursprung bei MAN. Die Techniker dort kämpften Anfang der 90er Jahre mit einer schwachen Motorbremse und sannen nach alternativen Konzepten für eine leistungsfähige und gewichtsoptimierte Dauerbremse. Kontakte zu Voith intensivierten sich, denn dort gab es seit 1988 ein Wasserretarder-Patent. Dort gilt Wasser als das optimale

## Gelungen: die MAN-Themenwelt auf der IAA

Maufrei durch Deutschland, ich bin ein Leichtgewicht, 660 PS Power oder Trucknology mit Snow-how – die von netten Headlines und Ideen umrankte Präsentation von MAN in Hannover war nicht nur gut strukturiert, sondern atmete auch den Geist erfrischender Normalität. Und es machte durchaus Eindruck, dass sich auf dem Stand der Münchner schon zahlreiche (zugegebenermaßen geladene) Besucher tummelten, als andere Stände noch mit dem Aufbau beschäftigt waren. Sie waren leibhaftig zu bewundern – die „Trucknology people“ (so da IAA-Motto von MAN).



Am MAN-Stand: Trucknology people

Medium für den Energieaustausch in einem Retarder. Wasser ist dichter als Öl, besitzt eine geringere Viskosität und eine höhere Aufnahmekapazität von Wärme.

Der Weg zum Produkt war steinig, erst mussten Lösungen für die großen Herausforderungen gefunden werden – die Dichtheit des Systems, die vollständige Integration in das Kühlsystem, die Regelbarkeit, das Geräuschverhalten. Schnell wird klar, dass der Aquatarder eine optimale Ergänzung der Motorbremse darstellt. 1994 laufen bei Voith die ersten Grundlagenversuche, die Jahre danach

werden Prototypvarianten auf Prüfständen erprobt. 1998 steht die Wasserretarder-Konstruktion für den ersten MAN-Diesel, die erste Prüfstandserprobung bei befeuerten Betrieb wird absolviert.

Nach ausgiebigen Straßentests folgt 2002 der letzte Schritt vor der Serienfertigung mit der Felderprobung im Flottenversuch. Zur IAA präsentieren die beiden Entwicklungspartner MAN und Voith ihr Produkt als Weltpremiere – hier den Primärretarder, dort den Aquatarder. Unser erster Eindruck: stark zukunftsorientiert mit ausgesprochenen Qualitäten und hohem Entwicklungspotenzial.

K. MUFLAGE