



Fahrbericht

Sparen nur bei kleiner Last

Kraftstoffsparen ist und bleibt ein Gebot der Stunde. Gesamtgesellschaftlich hilft der möglichst knauserige Umgang mit den zumeist fossilen Brennstoffen dem Weltklima. Betriebswirtschaftlich senkt er die Kosten. Oder hilft zumindest, Kostensteigerungen ein klein wenig zu dämpfen. Da horcht man durchaus auf, wenn 10 bis 25% weniger Kraftstoffkosten in Aussicht

güterverkehr hat einen MAN TGX mit einer Gas-Nachrüstlösung von CHM-Trucktec gefahren. Wir zeigen, warum der Kostenvorteil zum reinen Dieselbetrieb vom Einsatzgebiet abhängt.

gestellt werden. Einsparungen in dieser Größenordnung soll der Gas-Diesel-Mischbetrieb möglich machen. Der Umrüster CHM-Trucktec hat bereits weit mehr als 100 Fahrzeuge auf der Straße,

verfügt mithin über ein gewisses Maß an Praxiserfahrung mit seinem Umbausatz. Das Gas-Diesel-System TTG CP 210 soll Fahrzeugbetreibern helfen, die Kraftstoffkosten deutlich zu senken.

Dazu wird bis zu einem Drittel des Diesels durch Flüssiggas ersetzt. Aus dem steuerbedingten Preisvorteil von Flüssiggas zu Dieselkraftstoff errechnet CHM-Trucktec 10 bis 25% Kostenvorteil bei den Treibstoffausgaben.

Ziel knapp verfehlt

Eine Ansage, die geprüft sein will. Und siehe da: Im güterverkehr-Test zeigte ein frisch



Gas tankt sich etwas anders als Diesel. Hier muss die Zapfpistole mit dem Einfüllstutzen verriegelt werden



Die nachgerüstete Ampel-Anzeige im Cockpit gibt dem Fahrer den Hinweis, ob er im optimalen Drehzahlbereich fährt

Der Kommentar

Hans-Jürgen
Wildhage



Flüssiggas fahren ist mit Automatikgetriebe problematisch

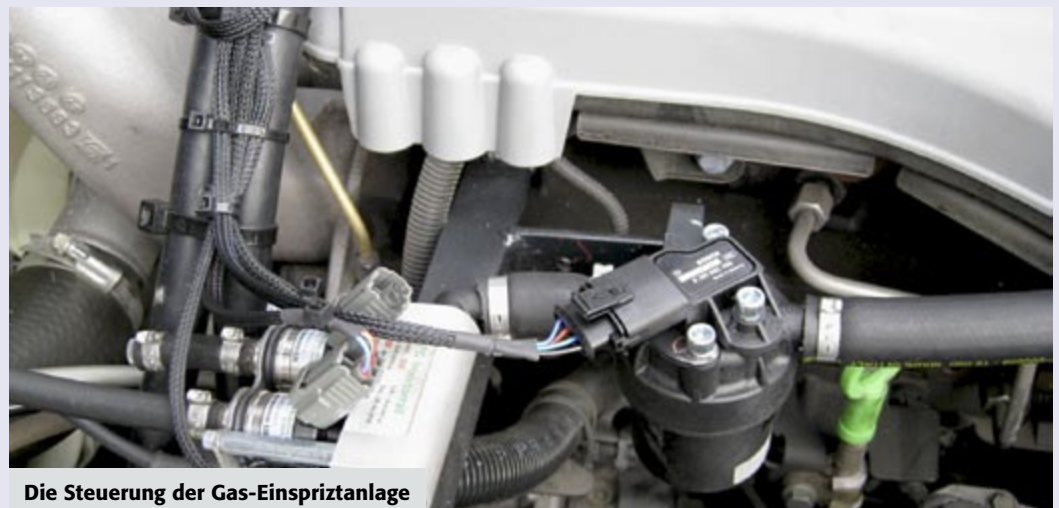
Keine Frage: Die Sache mit der Gaseinblasung funktioniert. Technisch betrachtet jedenfalls. Auch wenn das System als Aufsetzlösung arbeitet, sind rein fahrtechnisch keinerlei Nachteile zu erkennen. Unbotmäßige Mehrleistung, die der Maschine im Falle dauerhafter Überdrossierung des flüssigen Gases schnell den Garaus machen würde, war nicht feststellbar. Dafür können wir uns aber mit der „Rückkehr“ zum Teillastfahren beim besten Willen nicht anfreunden. Beim Testwagen mit seinem manuellen Schaltgetriebe klappt das Ganze ja noch recht gut. Aber bei einer Getriebeautomatik à la MAN Tipmatic sehen wir Probleme kommen. Schließlich hat da die Gaspedalstellung im Schalterschluss mit Last und Drehzahl ganz entscheidenden Einfluss auf das Schaltprogramm. Da wird bei Teillast zügig hochgeschaltet, um ganz schnell wieder in die sparsame Hochlast zu kommen. Und schon ist er wieder futsch, der Spareffekt durch Dieselsubstitution. Der wird übrigens zum Januar 2019 ohnehin Geschichte sein. Dann steigt der Steuersatz für Flüssiggas von 180 auf 409 €/t. Dessen ungeachtet: Mit Blick auf die Endlichkeit insbesondere des Erdöls sind die Lkw-Hersteller gut beraten, sich auch mit Gas-Diesel-Mischbetrieb zu beschäftigen. Volvo hat längst solche Projekte auf der Straße, und auch bei Daimler wird schon angegast, wie zu hören ist. Und zwar ohne Rückbesinnung auf alte Teillast-„Unsitten“.

auf den Gas-Diesel-Betrieb umgerüsteter Gebrauchtwagen vom Typ MAN TGX 18.440, dass die Einsparquote so ohne Weiteres nicht zu erreichen ist. Jedenfalls nicht im Testbetrieb. Den haben wir sicherheitshalber gemeinsam mit einem fachjournalistischen Kollegen durchgeführt. Zudem haben wir ein Referenzauto für die Witterungskompensation mitlaufen lassen, dass uns freundlicherweise von Renault zur Verfügung gestellt wurde. Und natürlich wurde die verbrauchte Dieselmenge durch temperaturkompensiertes Nachtanken abgeglichen. Auf der Teststrecke konnte der Prüfling die reine Dieselfahrt mit 37,5 l je 100 km bei voller Beladung und mit 27,5 l/100 km bei halber Last beenden. Bei zugeschalteter Gaszumischung wurden daraus 29,2 (20,5) l/100 km Diesel plus 9,2 (8,0) l Flüssiggas. Am besten funktioniert die Dieselsubstitution durch Flüssiggas in der untersten Teillast. Gemeint ist natürlich die Belastung des Motors. Die aber kann sowohl mit voller als auch mit halber Beladung oder gar bei Leerfahrt hoch oder eben niedrig sein.

Doch mit vollem Gewicht auf der Ladefläche steigen naturgemäß die Volllastanteile für die Maschine, während sie mit abnehmender Beladung immer weniger werden.

Spareffekt beim Rollen

So zeigt die Dieselsubstitution auf der leichten Autobahn und bei halber Gewichtsbelastung mit 35 % den höchsten im Test gemessenen Einzelwert. Auf derselben Strecke, jedoch voll ausgelastet, erreicht der Dieseleratz noch 26%. Mit zunehmender



Die Steuerung der Gas-Einspritzanlage

Streckenschwere und bei höherer Gesamtzugmasse geht der Gasanteil immer weiter zurück. Auf der schweren Bergetappe und bei vollen 25 t auf dem Auflieger sind es gerade noch zwei Prozent. Logisch, denn im schwersten Terrain geht es wechselweise nur mit Vollgas bergauf oder mit Nulllast im Schub bergab. Zum Gaseinblasen bleibt da kein geeigneter Betriebsbereich übrig. Das CHM-System verarbeitet digitale Motorsignale und berechnet so die dem Fahrzyklus entsprechende Gasmenge. Die genaue Ersparnis hängt wie gezeigt sehr stark von dem Einsatzgebiet des Fahrzeugs ab. Oberhalb der 80-Prozent-Lastlinie regelt die Elektronik die Gasbeimischung auf Null zurück. Bis 40 % Last ist die Dieselsubstitution nach CHM-Angaben maximal.

Infos in Echtzeit

Um dieses Maximum so oft wie möglich anzuheben, muss das System logischerweise über einige Messgrößen vom Motor informiert werden. Die bekommt die Steuerelektronik vom sogenannten CAN-Datenbus. Hier gibt es in Echtzeit Auskunft über Temperaturen, Drücke, Drehmoment und natürlich über die Kurbelwellendrehzahl.

Euro-5-Werte für Gasbetrieb

Dass Dieselmotoren nicht nur mit Leichtöl laufen, ist hinlänglich bekannt. Nicht zuletzt die als Vielstoffbrenner ausgelegten Militärtriebwerke haben ihre Qualitäten als rustikale Futterverwerter zigtausendfach unter Beweis gestellt. Dass dabei in der Regel ziemlich miese Abgasqualitäten heraus kamen, war bei dem früher eher mäßig ausgeprägten Umweltbewusstsein wohl zu verkraften. Heute sieht die Sache anders aus. Jedenfalls beim Straßengütertransport. Während die Dieseltraktion auf der Schiene fallweise noch munter vor sich hinqualmt, gilt auf Asphalt Euro 5. Von rauchenden Schloten kann da keine Rede mehr sein, und die gasförmigen Schadstoffe schrammen an der Messbarkeitsgrenze. Sie nachzuweisen, bedarf es aufwändiger Prüfstandsläufe für neue oder umgerüstete Motoren. Wie bei den Gas-Diesel-Maschinen, die CHM-Trucktec seit kurzem anbietet. Die sind für DAF- und Daimler-Motoren Euro-5-geprüft. Alle anderen Marken müssen per Einzelabnahme zugelassen werden.

Da es sich bei der CHM-Anlage um ein aufgesetztes System handelt, werden die Werte zwar herausgelesen und verarbeitet, ein Eingriff in die eigentliche Motorsteuerung ist jedoch tabu. Das hat Konsequenzen. In ganz besondere Weise für den Fahrer eines mit der Trucktec-Anlage umgerüsteten Lkw. Die Crux daran: Das

Kostenrechnung
Diesel versus Gas (bei 50% Auslastung)

	MAN TGX 18.440 Euro 5 (SCR) Diesel	MAN TGX 18.440 Euro 5 (SCR) CHM Gas-Diesel
Nennleistung / max. Drehmoment (PS/Nm)	440 / 2 100	
Verkehrsart	Gewerblicher Güterfernverkehr	
Betriebsart	Sattel-Kfz	
Zuggesamtgewicht im Test (t)	27,0	
Bruttogewicht der Ladung im Test (t)	12,4	

Basisdaten

Nutzungsdauer (Monate)	48	
Laufleistung Fahrzeug (km/Jahr)	150 000	
Laufleistung Autobahn mautpflichtig (km/Jahr)	120 000	
Fahrzeug-Leasing ¹⁾ (€/Monat)	1 219,00	
Wartung und Reparatur ¹⁾ (€/Monat)	358,00	
Gas-Anlage (€/Monat)	0,00	166,67
Summe ¹⁾ (€/Monat)	1 577,00	1 743,67
Reifen ²⁾ (€/Monat)	56,25	
Verbrauch Diesel (DV) (l/100 km)	27,5	20,5
Verbrauch „AdBlue“ (l/100 km)	1,4	
Verbrauch Flüssiggas (l/100 km)	0,0	8,0
Autobahnmaut (ct/km)	15,50	
Preis Diesel ³⁾ (€/l)	1,10	
Preis AdBlue ³⁾ (€/l)	0,60	
Preis Flüssiggas ³⁾ (€/l)	0,67	

Auswertung

Feste Kosten je Einsatztag ¹⁾ (€/Tag)	111,88	120,21
Feste Kosten je km (ct/km)	17,9	19,2
Variable Kosten je km (ct/km)	43,9	41,6
Feste und variable Kosten je km (ct/km)	61,8	60,8
Feste und variable Kosten je t Nutzlast und km (ct/km)	5,0	4,9

Der Kostenberechnung zugrunde gelegte Fahrzeugausstattung: Sattelzugmaschine einsatzfertig, Fernverkehrskabine mit Hochdach, automatisiertes Schaltgetriebe „MAN Tipmatic“, Sekundärretarder „ZF Intarder“, ESP, Tank 800 l, Sattelkuppelung „Jost“, Bereifung 6-fach 315/70-22.5 „Michelin X Energy Saver Green“

- 1) Quelle Leasing/Wartung: MAN; CHM-LPG-Anlage: 6 000 Euro, Versicherung Maschinenbruch: 500 €/Jahr, Umlage auf 48 Monate
- 2) 450 €/Reifen; Ersatzbedarf: 1 Satz nach halber Fahrzeug-Nutzungsdauer, Umlage auf Fahrzeug-Nutzungsdauer
- 3) Tagesaktuelle Preise, Werte können variieren. Bei größeren Preisunterschieden kann Fahren mit Gas wirtschaftlicher sein
- 4) bei 240 Einsatztagen/Jahr; Leasing, Service/Reparaturen + 7 926,00 €/Jahr pauschal für Steuer, Versicherung, sonstige Fixkosten

Beschaffungskonditionen: Der Musterfuhrpark besteht aus 80 Fahrzeugen von zwei Marken. Der Kalkulation zugrunde liegt eine kontinuierlich-paritätische Fuhrparkerneuerung (10 Neuwagen je Marke und Jahr) sowie ein Ersatzbedarf von 120 Neureifen

Fahrpersonal muss dummerweise umlernen. Hat man den Truckern gerade erst beigebracht, „auf Drehmoment“ anstelle „auf Drehzahl“ zu fahren, ist nun wieder genau das Gegenteil gefordert. Da die systembedingt besten Ergebnisse im Teillastbetrieb erzielt werden, ist die von Fahrertrainern landauf-landab gepredigte Maxime des Volllastfahrens nun wieder passé. Jetzt gilt: Fuß vom Gas. Nur bei Teillast liegt der Gasanteil so hoch, dass sich Verbrauchsvorteile in Euro und Cent einstellen können.

Testfahrt nach Vorgabe

Im Test haben wir die Eigenheiten in der Fahrzeugbedienung brav und nach Anweisung befolgt. Dennoch ist das Ergebnis, gesamtwirtschaftlich betrachtet, eher ernüchternd. Bedingt durch den aktuell auf 67 Netto-Cent je Liter angestiegenen Preis für Flüssiggas (auch Autogas oder LPG genannt) sieht die Kalkulation nur noch einen Vorteil zwischen sieben und acht Prozent bei den reinen Kraftstoffkosten. Noch vor wenigen Wochen sahen die Relationen günstiger für die Gasbeimischung aus. Doch der allgemeine Preisauftrieb bei Benzin und vor allem beim Diesel hat auch die LPG-Tarife munter mit nach oben befördert. Die Technik der Truckte-Anlage macht einen nicht zu komplizierten Eindruck. Das in einem Zusatztank gelagerte Flüssiggas wird mittels eines Verdampfers in die Gasphase umgewandelt und anschließend in den Ansaugtrakt des ansonsten komplett serienmäßigen Lkw-Motors eingeblasen. Das Luft-Gas-Gemisch gelangt so in die Zylinder und wird zusammen mit dem Diesel im ganz normalen Selbstzündungsprozess verbrannt.

Keine Mehrleistung

Die Steuerungselektronik des umgerüsteten Motors bleibt unberührt. Mehrleistung, die sich nachteilig auf die Dauerhaltbarkeit der Maschine oder des Antriebsstrangs auswirken kann, ist laut CHM-Trucktec ausgeschlossen. Die zusätzlichen Steuergeräte sind vorprogrammiert und können durch den Einbau nicht verändert werden. Die Steuerungselektronik birgt naturgemäß das eigentliche Know-How der Nachrüstanlage. Damit der Fahrer möglich „teillastig“ fährt, informiert eine Grün-Gelb-Rot Lämpchenbatterie über die vom System gewünschte Fahrweise. Die Amortisationszeit für eine Anlage ist stark abhängig von der individuellen Fahrweise, der Laufleistung,

Substitutionsrate Soviel Diesel wird durch Gas ersetzt:

	bei 50% Auslastung	bei 100% Auslastung
	(in %)	(in %)
Autobahn leicht	35,0	26,0
Autobahn mittel	19,0	12,0
Autobahn schwer	12,0	2,0
Autobahn gesamt	25,0	22,0

dem Einsatzgebiet und dem Preisunterschied zwischen Diesel und Flüssiggas. CHM-Trucktec rechnet im Mittel mit acht bis zwölf Monaten, um den Basispreis von 5750 € wieder hereinzufahren.

Garantie dazukaufen

In der **güterverkehr**-Kostenrechnung sind wir von dem üblichen Bewertungsschema für Neuwagen im

Full-Service-Leasing ausgegangen. Als Basis dienen die Werksraten für Leasing und Werkstatt, ergänzt um die Beschaffungskosten für die Gasanlage. CHM verlangt 5750 € mit allem Drum und Dran, die Fahrzeugüberführung sogar eingeschlossen. Wir haben mal auf 48 Monate gleichverteilte 6000 € angesetzt – eine kleine Service-Pauschale kann ja nicht schaden – und noch

eine Maschinenbruchversicherung draufgepackt. Denn auf die herstellereitigen Gewährleistungen im Falle von Motor- und Antriebsstrangschäden muss der Gas-Diesel-Nutzer verzichten. An Stelle der Werksgarantie kann er sich über CHM-Trucktec bei einem externen Versicherer gegen Maschinenbruch absichern. Für die Kostenkalkulation haben wir eine Versicherung mit 500 € per anno zugrunde gelegt, auch wenn der Umrüster keine Daten über den Can-Bus des Fahrzeugs eingibt. Dadurch sei eine Mehrleistung durch den Einbau der Anlage im Hause nicht möglich und somit eine Gefährdung von Motor und Antrieb so gut wie ausgeschlossen.

Hans-Jürgen Wildhage ■

Shell

FuelSave Diesel

Entwickelt, um Kraftstoff zu sparen.

Shell möchte, dass Sie das Maximum aus jedem Tropfen herausholen. Deshalb gibt es Shell FuelSave Diesel. Er unterstützt Sie als Fuhrparkbetreiber dabei, Kraftstoff zu sparen, die Motorleistung Ihrer Fahrzeuge länger auf hohem Niveau zu halten und den mit dem Kraftstoffverbrauch Ihres Fuhrparks verbundenen CO₂-Ausstoß zu senken. Shell FuelSave Diesel hilft Ihnen, auch bei intensiver Langzeitnutzung die Motoreffizienz Ihrer Fahrzeuge langfristig zu erhalten und unterstützt Sie dabei, den größtmöglichen Nutzen aus Ihren Investitionen zu erzielen. Shell FuelSave Diesel erhalten Sie bei Ihrem Shell Markenpartner. Informieren Sie sich in einem persönlichen Gespräch über die Produktvorteile und lassen Sie sich das Einsparpotenzial für Ihren Fuhrpark aufzeigen. Nähere Produktinformationen und Ihren Shell Markenpartner vor Ort finden Sie hier:

www.shell.de/fuelsavediesel

