

Schichtladung

Neue Motorentchnik reduziert die schädlichen Motorsägenabgase.

Das der Zweitaktmotor ideal für den Einsatz in Motorsägen ist, wird bis heute niemand ernsthaft bestreiten wollen. Neben den vielen Vorteilen wie leichte Bauweise, lageunabhängiger Betrieb und gutes Leistungs-/Gewichtsverhältnis hat diese Technik aber auch Nachteile. Die so genannten Spülverluste (gemeint ist ein Anteil von ca. 20-25% Frischgase im Abgas) sind hier wohl als größtes Problem anzusehen, das so alt ist wie das Zweitaktprinzip an sich. Nach dem Arbeitstakt werden die heißen Abgase durch Frischgase aus dem Brennraum in den Auspuff gespült. Um einen möglichst hohen Füllgrad mit Frischgasen zu erreichen, wird quasi der Brennraum „überspült“. Systembedingt entweichen bei diesem Vorgang auch ca. 25% der Frischgase unverbrannt in den Auspuff.

EU-Richtlinie erfordert neue Motorentchnik

Mitte der 90er Jahre wurde in Amerika diese Problematik erkannt. Die CARB 95-Norm setzte seinerzeit die ersten Grenzwerte für Abgase von Zweitaktmotoren fest. In Europa gibt es mit der EU-Richtlinie 2002/88/EG (Änderung der Richtlinie 97/68/EG v. 09.12.2002) eine ähnliche, unserer Meinung nach sogar noch bessere Regelung. Diese Richtlinie sieht eine Reduktion der folgenden Abgasbestandteile

- Kohlendioxid CO,
- Kohlenwasserstoffe HC,
- Stickoxide No_x,

je nach Hubraumklasse zum 01.08.2007 bzw. zum 01.08.2008 vor. Dabei werden die „Motoren handgehaltener Maschinen“ in drei Hubraumklassen unterteilt. Die Klassen unter 20 ccm (SH 1) und 20 bis 49 ccm (SH 2) müssen die erforderlichen Grenzwerte (s. Tabelle) seit 2007, die Motoren über 49 ccm (SH 3) seit 2008 einhalten.



Abbildung 1

Ausnahmeregelung und Abgasgrenzwerte

Aufgrund der technischen aufwendigen Umsetzung gewährte man den Herstellern von Motorsägen einen Zeitaufschub von 3 Jahren. Bis dahin gelten die Grenzwerte aus der Stufe 1 weiter, die nahezu alle Motorgeräte der namhaften Hersteller, z.B. durch Katalysatortechnik, Vergaserschraubenblockierung, etc. einhalten.

Zum 01.08.2010 bzw. 01.08.2011 müssen nun folgende Grenzwerte eingehalten werden:

Abgaswerte für Motoren SH1 (<20 ccm) + SH2 (≥ 20 bzw. <50ccm)

Stufe 1 ab 2004	Stufe 2 ab 2010
805 g/kWh CO	805 g/kWh CO
295 bzw. 241 g/kWh HC	50 g/kWh HC+ No _x
5,36 g/kWh No _x	

Abgaswerte für Motoren SH 3 (≥ 50ccm)

Stufe 1 ab 2004	Stufe 2 ab 2011
603 g/kWh CO	603 g/kWh CO
161 g/kWh HC	72 g/kWh HC+ No _x
5,36 g/kWh No _x	

Neue Motorentchnik

Die Reduktion der Schadstoffe, für die letztendlich die Spülverluste verantwortlich sind, war für die Motorsägenhersteller eine technisch große Herausforderung. Der Griff tief in die Technik-Trickkiste brachte mit der Schichtladung letztendlich die Lösung.

Hersteller wie Stihl, Husqvarna, Dolmar, aber auch Zenoh-Komatsu und Homelite bieten heute Motoren an, die in ähnlicher Art und Weise die geforderten Grenzwerte erreichen.

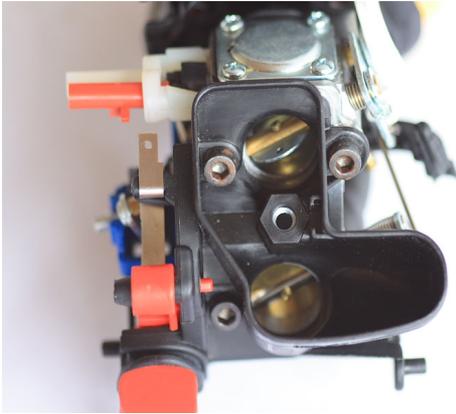


Abbildung 2

Vergaser und Motoren wurden grundlegend überarbeitet. So wurden die Vergaser mit zwei Drosselklappen versehen (s. Abb. 2), die beide synchron auf die Gasgriffstellung reagieren. Durch den ersten Luftkanal gelangt ein herkömmliches Gas-Luftgemisch in das Kurbelgehäuse. Durch den zweiten Luftkanal gelangt anschließend reine Luft zur Vorverdichtung und legt sich quasi in einer eigenen Schicht über das Kraftstoff/Luftgemisch. Was sich so einfach anhört, ist technisch sehr aufwendig und wird durch einen speziellen Kolben erst möglich, der ähnlich wie ein Ventil zu bestimmten Zeiten den Zugang zum Kurbelgehäuse freigibt.

Anschließend gelangt durch den sich nach unten bewegenden Kolben die Luft bzw. das Luft/Kraftstoffgemisch in den Brennraum. Da nun zuerst die reine Luft einströmt, gelangen bis zu 80 % weniger Spülverluste in den Auspuff und damit in die Umwelt. Gleichzeitig reduziert sich der Kraftstoffverbrauch der Sägen um ca. 15% (Messungen unabhängiger Prüfstellen) bis zu 20% (Angaben der Hersteller)

Serienreife Modelle

Alle Hersteller haben mittlerweile Sägen im Angebot, die die strengen Abgasnormen bereits heute erfüllen. Während die Sägen der Fa. Stihl an der Bezeichnung „2-Mix-Motor“ zu erkennen sind, bezeichnet die Fa. Husqvarna Ihre Modelle mit dem Begriff „X-Torq“ (s. Abb. 3) und die Fa. Dolmar rüstet die sauberen Sägen mit „Red Power“ aus.



Abbildung 3

Zwar werden die Modelle nun etwas schwerer bzw. auch etwas teurer, aber die neue Motorentchnik bringt auch eine verbesserte Motorencharakteristik mit sich. Prüfstandmessungen zeigen, dass das Drehmoment bis in den Höchstdrehzahlbereich, anders als bei Motorsägen mit alter Motorentchnik, nahezu gleich bleibt. Und nicht zu vergessen ist der geringere Verbrauch bzw. die geringere Abgasbelastung des Motorsägenführers. Und insbesondere das letzte Argument gleicht dann wohl die vermeintlichen Nachteile wieder aus.