

Kerzen lügen nicht!

Zündkerzen sind Verschleißteile, die völlig zu Unrecht im Ruf stehen, Ärger zu verbreiten. Am Kerzenbild lassen sich zwar etliche Fehlfunktionen aus den Bereichen Gemischbildung, Motorschmierung und Zündung ablesen, die Zündkerzen sind aber meist nicht Auslöser, sondern Leidtragende des Problems. Im Idealfall präsentiert sich der Isolatorfuß der Zündkerze trocken und rehbraun. Der Isolatorfuß ist jener Teil des Keramikkörpers, aus dem unten die Mittelelektrode der Kerze herausragt. Als Faustregel gilt: Ist der Isolatorfuß zu dunkel, läuft der Motor zu fett. Ist er zu hell, läuft er zu mager. Das Kerzenbild kann also helfen, den Vergaser oder die Einspritzanlage richtig abzustimmen. Das funktioniert aber nur, wenn die richtige Kerze eingesetzt wird. Leider verwendet jeder Hersteller sein eigenes Code-System, mit dem Gewindedurchmesser, Gewindelänge und Wärmewert angegeben werden. Doch damit nicht genug. Bosch stellte in den sechziger Jahren das eigene Bezeichnungssystem um, sodass ältere Wärmewerte heute nur anhand von Tabellen in die neue Produktbezeichnung umgewandelt werden können. Übersetzungsfehler oder schlicht mangelnde Verfügbarkeit führen dazu, dass eine zu kalte oder zu heiße Kerze verwendet wird. Auch hier gibt es eine Faustregel: Lieber zu kalt als zu heiß. Aber was bedeutet das eigentlich? Eine Zündkerze muss eine gewisse Temperatur erreichen, um sich nach einem Kaltstart von Rußablagerungen freibrennen zu können. Erreicht der Motor dann aber seine Betriebstemperatur und wird er

dann auch noch scharf gefahren, kann die Kerze so heiß werden, dass es zur gefürchteten Glühzündung kommt: Das Gemisch entflammt sich durch die glühende Elektrode völlig unkontrolliert und der Motor kann schwere Schäden davontragen. Deshalb wurden Zündkerzen stets mit einem Sicherheitsspielraum „nach oben“ ausgelegt. Also: Lieber verrußen als verrecken. Ist die Kerze jedoch deutlich zu kalt, bleibt der Isolatorfuß selbst bei korrekter Vergasereinstellung zu dunkel. Bevor Sie also das Kerzenbild zur Vergasereinstellung heranziehen, vergewissern Sie sich, dass wirklich die richtigen Kerzen eingebaut sind.

Wie lässt sich das Kerzenbild auswerten? Wichtig ist, dass Sie mindestens fünf (besser zehn) Kilometer zügig auf der Landstraße unterwegs waren, denn im Stadtverkehr neigen die Kerzen zum Verrußen und es kommt kein repräsentatives Ergebnis zustande. Fahren Sie also auf der Landstraße an einer geeigneten Stelle rechts ran, und schrauben Sie die Kerzen heraus ohne dass der Motor noch längere Zeit im Standgas gelaufen ist. Der wichtigste Punkt zuerst: Alle Kerzen eines Motors sollten in etwa gleich aussehen. Abweichungen treten vor allem bei Motoren mit Mehrfachvergaseranlagen auf, wenn es eine klare Trennung zwischen den Ansaugwegen der Zylinder gibt. Denn natürlich kann ein Vergaser zu fett, der andere aber zu mager eingestellt

sein. Mit einem CO-Tester lässt sich das nicht feststellen, weil sich die Abgase im Auspuff vermischen. Unterschiedliche Kerzenbilder können also darauf hinweisen, dass eine Vergaser-Grundeinstellung oder gar eine Überholung der Gasfabriken ansteht. Näheres dazu finden Sie im Kapitel Gemischaufbereitung. Aber auch mechanischer Verschleiß des Motors lässt sich über das Kerzenbild diagnostizieren. Wenn sich Ölkohle an einer oder mehreren Kerzen zeigt, deutet das darauf hin, dass am betreffenden Zylinder entweder die Kolbenringe oder die Ventilschaftdichtungen verschlissen sind. Näheres dazu finden Sie im Kapitel Motor-Mechanik. Schauen wir uns die Kerzen also einmal näher an.



Ein Hauch zu hell und leichter Verschleiß, aber sonst eine Kerze aus dem Bilderbuch



Das Gesicht einer Zündkerze verrät mehr über den Zustand eines Motors als mancher Prüfstands-lauf!

5

KILOMETER

sollten Sie mindestens zügig gefahren sein vor dem Kerzen-Check

Verrußte Kerze: Einfach nur zu fett?

Wenn Isolatorfuß und Elektroden einen trockenen, samtartigen Überzug aufweisen, deutet das darauf hin, dass Vergaser oder Einspritzanlage zu fett eingestellt sind oder der Motor wegen eines verschmutzten Luftfilters zu wenig Luft bekommt. Bedenken Sie jedoch, dass sich bei Festdüsenvergäsern – und das sind die meisten – das Gemisch nur für die Leerlaufdrehzahl einstellen lässt. Bei zügiger Fahrt auf der Landstraße wird die Gemischbildung von der Düsenbestückung bestimmt. Wurde dieses sensible System nicht verändert, sollten auch Sie das

nicht tun. Es könnte nämlich auch sein, dass die Kaltstarteinrichtung (Choke oder Startautomatik) nicht korrekt arbeitet und auch bei Betriebstemperatur noch für eine Anfettung des Gemischs sorgt. Verrußte Kerzen machen sich durch schlechtes Kaltstartverhalten und Zündaussetzer bemerkbar. Und natürlich kann die Kerze selbst zu „kalt“ sein. Da moderne Zündkerzen nicht mehr so empfindlich auf Überhitzung reagieren, sollten Sie einfach mal die nächst heißere Kerze ausprobieren, bevor Sie sich der Gemischaufbereitung zuwenden.



Zu fettes Gemisch, viel Kurzstrecke oder eine zu kalte Zündkerze: Ruß ist relativ harmlos

Verölte Kerze: Schmierstoff auf Abwegen

Selbst bei Zweitaktmotoren, die ja konstruktionsbedingt einen Ölanteil im Kraftstoff brauchen, sollten die Zündkerzen nach ein paar Kilometern Überlandfahrt trocken sein. Feuchte Ölrückstände oder ölgänzender Ruß deuten bei Viertaktern auf ernste Schäden hin: Motoröl gelangt in größeren Mengen über die Ventillführungen oder Kolbenringe in den Brennraum und schlägt sich dort auch auf der Kerze nieder. Eine andere „Ölquelle“ ist die Kurbelgehäuseentlüftung, von wo aus Ölne-

bel in den Vergaser geleitet wird. Auch dieses setzt erheblichen Verschleiß im Bereich der Kolbenringe voraus. Verölte Kerzen verursachen Zündaussetzer und schlechtes Startverhalten. Oft tritt dieses Symptom nur an einzelnen Zylindern auf. Trotzdem ist in diesem Fall eine Motor- oder zumindest eine Zylinderkopfüberholung mit neuen Ventillführungen und Ventilschaftdichtungen meist nicht vermeidbar.



Verkrustete Kerze: Zu viel Öl im Brennraum

Zeigen die Kerzen bräunliche Verkrustungen, handelt es sich um Aschebeläge, die beim Verbrennen von Öl und Additiven entstanden sind. Bei Zweitaktern ist das bis zu einem gewissen Grade normal, bei Viertaktern ein Zeichen für Verschleiß an Ventilschaftdichtungen oder Kolbenringen. Oft lässt sich dieser Effekt bei Oldtimern mildern, wenn anstelle besonders dünnflüssiger Öle der vorgeschriebene Schmierstoff verwendet wird, der meist eine niedrigere Grundviskosität hat – also beispielsweise anstelle eines aktuellen SAE 5W 40 lieber das in den Siebzigern typische SAE 20W 50. Wird ein Klassiker ausschließlich im Sommer gefahren, darf es in diesem Fall auch ein

SAE-50-Einbereichsöl sein. Vorsicht: Die scheinbar harmlosen Verkrustungen können zu Glühzündungen und damit zu Motorschäden führen!

Abgebrannte Elektroden: Mehr als nur Verschleiß

So darf eine Zündkerze eigentlich nur aussehen, wenn das Wechselintervall erheblich überzogen wurde. Ein weiterer Grund kann jedoch sein, dass eine Hochleistungszündspule ohne den vorgeschriebenen Vorwiderstand eingebaut wurde. Dieser Vorwiderstand wird beim Starten überbrückt und sorgt dann dafür, dass ein besonders kräftiger Zündfunke zur Verfügung steht. Nach dem Starten reduziert der Vorwiderstand die Zündspannung auf ein normales Maß. Fehlt der Widerstand, liefert die Spule permanent die erhöhte Startspannung und nicht nur die Zündkerzen verschleiben im Zeitraffer. Auch Verteilerfinger, Verteilerkappe und Kerzenstecker werden in Mitleidenschaft gezogen. Und Störungen bei feuchtem Wetter sind absehbar.



Verglühte Elektroden: Ein Motor im Todeskampf

Hier besteht akute Gefahr für den Motor! Die Zündkerze wurde thermisch überlastet und verursacht durch Glühzündung eine unkontrollierte Verbrennung. Dafür kommen mehrere Ursachen infrage. Erstens: Der Wärmewert der Kerze ist viel zu niedrig und sie wird deshalb viel zu heiß. Zweitens: Der Zündzeitpunkt wurde deutlich zu früh eingestellt oder die Fliehkraftverstellung des Verteilers arbeitet nicht korrekt. Drittens: Der Motor (oder ein einzelner Zylinder) leidet unter Gemischabmagerung, wodurch die Verbrennung viel heißer wird. Das kann durch Falschluf oder Defekte am Vergaser verursacht werden. Viertens: Die getankte Kraftstoffqualität hat nicht die notwendige Klopfestigkeit (Oktanzahl) für diesen Motor.



Glühzündung lässt die Elektrode schmelzen: Hier besteht sofortiger Handlungsbedarf!