

# Zu Ende denken...

Band 3



Neue knifflige Fälle  
aus dem Werkstattalltag

Krafthand Medien GmbH

ISBN 978-3-87441-092-2

## Bibliografische Informationen der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

Die Deutsche Bibliothek lists this Publication in the Deutsche Nationalbibliografie; detailed bibliographic data is available in the internet at <http://dnb.ddb.de>

5. Auflage 2013

ISBN: 978-3-87441-092-2

Projektleitung: Georg Blenk  
Grafik/Layout: Stefanie Schmaus  
Bilder Zwischentitel/Register: Blenk, Mareis, Kuss, Waeco  
Druck und buchbinderische Verarbeitung:  
Kessler Druck + Medien GmbH & Co. KG, Bobingen  
Printed in Germany

Alle Rechte vorbehalten

© Krafthand Medien GmbH,  
Walter-Schulz-Straße 1, 86825 Bad Wörishofen,  
Telefon 0 82 47/30 07-0, Fax 0 82 47/30 07-70,  
[info@krafthand.de](mailto:info@krafthand.de) · [www.krafthand.de](http://www.krafthand.de) · [www.krafthand-medien.de](http://www.krafthand-medien.de)  
Geschäftsleitung: Gottfried Karpstein, Andreas Hohenleitner, Steffen Karpstein

Der Inhalt setzt sich aus Leserzuschriften der Fachzeitschrift KRAFTHAND zusammen. Die Praxisfälle wurden von der KRAFTHAND-Redaktion ausgewählt. Bei der Erstellung des vorliegenden Buches ist mit größter Sorgfalt gearbeitet worden. Trotzdem können Fehler nicht vollständig ausgeschlossen werden. Verlag und Redaktion können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne die Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

## Liebe Leserinnen, liebe Leser, liebe Werkstattprofis,

wir freuen uns, Ihnen mit der vorliegenden dritten Ausgabe unserer Publikation ‚Zu Ende denken‘ eine weitere kurzweilige und vor allem hilfreiche Lektüre für Ihr Werkstattgeschäft präsentieren zu dürfen.

Das Automobil beschäftigt wie keine andere Technologie die Menschen. Ständig wechselnde und neue Modelle kommen auf den Markt und faszinieren Kunden wie auch den Werkstatt-Fachmann. Dabei spielt es längst keine Rolle mehr, ob Kleinstwagen oder Premiummodell.

Gleichsam werden die Anforderungen an Wartung und Service mit Fortschreiten der technischen Weiterentwicklung immer komplexer. Das Berufsbild des Mechanikers hat sich längst vom vermeintlichen ‚Schrauber‘ hin zum professionellen Mobilitätsdienstleister mit vielfältigem Anforderungsprofil gewandelt. So ist ein moderner Werkstattprofi Maschinenbauer, Elektroniker und Softwarespezialist in einem. Zusätzlich kennt er das Einmaleins des Marketings und betreibt professionelle Kundenbetreuung. Entsprechend hoch sind die Erwartungen der Werkstattkunden an Service und Dienstleistung – dem Genüge zu tun ist nicht immer einfach.

Auf den nachfolgenden Seiten möchten wir Ihnen einen Einblick in den Werkstatt- und Reparaturalltag unserer Leser liefern. Zusammen mit Ihnen beleuchten wir auf charmante, ehrliche und mitunter freche Art und Weise Problemfälle aus dem ‚Tagesgeschäft‘, ohne dabei den Blick auf technische Details zu verlieren. An keiner anderen Stelle finden Sie ähnlich knifflige Fälle in komprimierter und leicht lesbarer Form dargestellt. Einige Geschichten mögen Ihnen bekannt vorkommen, über andere werden Sie schmunzeln. Eines haben alle Beispiele gemeinsam – man kann immer etwas für sich ‚mitnehmen‘.

Wir wünschen Ihnen sehr viel Freude bei der Lektüre und vor allem zahlreiche Anregungen für Ihren Werkstattalltag. Im Übrigen sind Sie herzlich eingeladen, uns Ihren eigenen ‚Problemfall‘ zu schildern. Erfahren Sie mehr dazu unter [www.krafthand.de](http://www.krafthand.de)

Mit besten Grüßen  
Ihre KRAFTHAND-Redaktion

# Inhalt

Knifflige Fälle zu den Themen

	Seite
<b>Elektrik/Elektronik</b>	9
<b>Motor/Antrieb</b>	47
<b>Bremse/Fahrwerk/Karosserie</b>	87
<b>Klimatechnik</b>	101
Register	111
Schlagwortverzeichnis	115

## ■ Motor/Antrieb

Trockene  
Kraftstoffleitung

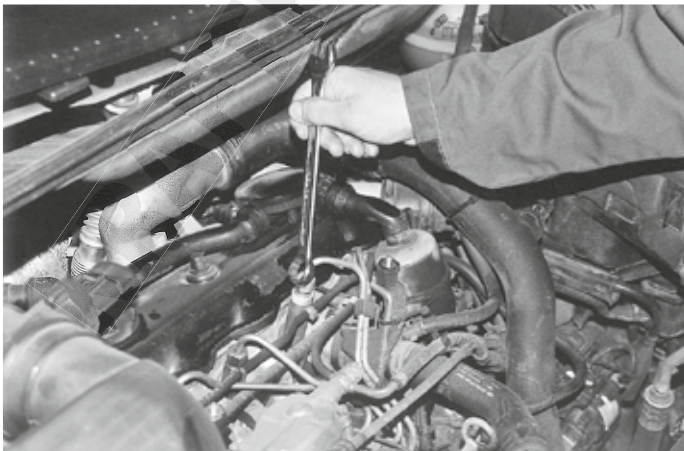
Einspritzpum-  
pensteuergerät

nung an den betreffenden Pins der Steuergeräte. Nachdem der ermittelte Spannungswert den Vorgaben entsprach, löste er an einer der Einspritzdüsen die Einspritzleitung und stellte fest, dass sie keinen Kraftstoff führte. Auch die übrigen Leitungen zeigten sich nach dem Lösen der Überwurfmutter trocken.

Mit einem passenden Steuergerät für die Einspritzpumpe, das er probeweise aus einem Unfallwagen ausgebaut hatte, ging unser Techniker erneut auf Probefahrt und kehrte ohne weitere Motorstörungen zurück.

## Diesel mit doppeltem Leistungstief

Der Besitzer eines etwa zehn Jahre alten Mittelklässlers klagte über das kuriose Leistungsverhalten seines Fahrzeugs. Der 1,9-l-Diesel-Direkteinspritzer aus Wolfsburger Produktion hatte bisher deutlich mehr als 220.000 km zu-



*Ein ‚Klopfen‘ gegen den entsprechenden Injektor mit dem Nadelhubgeber lässt bei Defekt des selbigen den Motor aussetzen. Bild: Kuss*

rückgelegt und gab sich seit geraumer Zeit beim Beschleunigen oberhalb von 3.100/min „recht zugeschnürt“. Außerdem erreichte der TDI die gewohnte Höchstgeschwindigkeit nicht mehr. „Häufig setzt der Motor über 3.500/min auch hart aus und ruckelt stark. Dabei entlässt er immer öfter eine tiefschwarze Fahne aus dem Auspuff“, erklärte der Fahrer unserem Serviceberater.

Dieser schickte den Kunden mit unserem Servicetechniker, der sich mit dem Diagnosegerät ‚bewaffnet‘ hatte, auf Probefahrt. Wie erwartet ergab die Istwert-Auslese einen maroden Luftmassenmesser (LMM), obwohl sich der Fehlerspeicher (wie so oft bei diesem Schadensbild) bei der vorausgegangenen Abfrage ‚sauber‘ zeigte. Die harten Aussetzer beziehungsweise das „deutliche Leistungsloch bei 3.100/min“ ließen sich allerdings nicht eindeutig reproduzieren.

Trotz neuem LMM fehlte es dem Motor immer noch an Spitzenleistung, doch erfreulicherweise traten auf der neuerlichen Probefahrt nun endlich die bemängelten Aussetzer auf. Überdies stellte unser Diagnosespezialist fest, dass, wenn er im Moment des Leistungsabfalls die Kupplung trat und die Drehzahl bis auf das Leerlaufniveau sinken ließ, das Fahrzeug beim anschließenden Gasgeben ‚normal‘ bis zur Höchstgeschwindigkeit beschleunigte.

Der Servicetechniker untersuchte daraufhin – ebenfalls anhand der Istwerte – die Ladedruckregelung, konnte aber keinen offensichtlichen Mangel ermitteln. Dennoch erneuerte er aufgrund der hohen Laufleistung sämtliche Unterdruckschläuche, die Ladedruckleitungen zwischen Turbolader, Ladeluftkühler und Ansaugkrümmer sowie das Ladedruckregelventil. Mehr oder weniger zufällig betätigte er von Hand die Regelstange des Turboladers und stellte fest, dass sie schwergängig war und in einigen Positionen sogar klemmte – ein Mangel, der nur mit einem neuen Lader zu beheben war. Zwar stimmte nach dessen Einbau die Motorleistung wieder, die Aussetzer blieben jedoch.

Beim Studium unseres selbst angelegten ‚Fehlersuch-Ordners‘, in dem wir sämtliche greifbaren und diagnose-relevanten Informationen sammeln, stieß unser Diagnosefachmann in einem Werkstattpraxis-Beitrag auf ein

Nachrußen

Luftmassen-  
messer

Ladedruck

Ladedruck-  
regelventil  
Turbolader-  
Regelstange

■ Motor/Antrieb

Nadelhubgeber

ähnliches Fehlerbild, das auf einen defekten Nadelhubgeber hinwies. Er klopfte – wie in der Krafthand-Ausgabe 7/2002 beschrieben – bei einer Drehzahl von etwa 3.500/min mit dem Heft eines Schraubendrehers leicht gegen den Injektor des dritten Zylinders (in dessen Kopf sich der Geber befindet) und brachte so den Motor zum Aussetzen.

Injektor

Mit einem neuen Injektor beseitigte der Techniker schließlich den letzten Mangel, so dass sich unser Kunde wieder an einem leistungsstarken und zügig beschleunigenden Motor erfreuen konnte.

## Kurioser Drehzahlbegrenzer

MIL-Lampe

Ein erst fünf Jahre alter Rüsselsheimer Kompaktwagen hielt uns unlängst in Atem. Der Kunde beanstandete, dass der Otto-Einspritzmotor „seit geraumer Zeit bei Drehzahlen um die 5.000 rigoros abriegelt“. Auch sei der Kraftstoffverbrauch gestiegen. Die MIL-Lampe leuchtete bisher allerdings noch nicht und auch am Motorlauf gab es bis zur besagten Drehzahlgrenze nichts zu bemängeln.

Nockenwellensensor

Wir vermuteten daher einen Fehler im Motormanagement und lasen den Fehlerspeicher aus. Der Fehlereintrag lautete: ‚Nockenwellensensor/Signal unplausibel/sporadisch‘ und ließ sich problemlos löschen. Doch der Fehler trat nach jedem Neustart des Motors und ab einer Drehzahl von zirka 2.000/min wieder auf. Aufgrund unserer Erfahrungen mit dem verbauten Motormanagement-System entschieden wir, den Nockenwellensensor (Phasengeber) zu tauschen.

Zahnriemen

Da bei diesem Motortyp der NW-Geber – dieser arbeitet nach dem Hall-Prinzip – direkt unter dem NW-Rad sitzt, stellte unser Mechaniker den Motor gemäß Herstellervorschrift auf OT und ersetzte das nicht einstellbare Bauteil. Bei dieser Gelegenheit wurde auch der Zahnriemen inklusive aller Spann- und Umlenkrollen gewechselt. Irritiert stellte unser Meister später auf der Probefahrt fest, dass der

Motor wieder nur bis etwa 5.000/min einwandfrei lief und bei höheren Drehzahlen aussetzte. Im Fehlerspeicher war wieder der bereits bekannte Fehlercode ‚Nockenwellensensor/Signal unplausibel/sporadisch‘ hinterlegt.

Im Nachhinein erinnerte sich der Mechaniker aber daran, dass nach dem Auflegen des neuen Zahnriemens die OT-Markierung der Nockenwelle nach zweimaligem Durchdrehen per Hand um einen halben Zahn nicht passte. Da er sich allerdings sicher war, nichts verdreht zu haben, fuhr er mit dem Zusammenbau fort.

Bei der nun folgenden Fehlersuche überprüfte er als Erstes die Versorgungsspannung sowie das Ausgangssignal des Sensors. Beide Prüfpunkte quitierte er mit einem eindeutigen ‚I.O.‘. Anschließend stellte er die Nockenwellen-Steuerung um den festgestellten Abstand (ein Zahn) zurück. Wieder war die OT-Markierung ein wenig versetzt, diesmal allerdings in die andere Richtung. Die anschließende Probefahrt ergab, dass der Fehler mit dem erneuten Einstellen der Steuerzeiten behoben war. Der Motor drehte wieder einwandfrei bis in den roten Bereich und auch der Fehlerspeicher blieb leer.

Im Nachhinein vermuteten wir wegen des alten Zahnriemens einen Riemensprung, der die Steuerzeiten um einen Zahn verfälschte – mit der Folge, dass die Eigendiagnose ein unplausibles Signal des NW-Sensors erkannte. Und weil unser Mechaniker beim Auflegen des neuen Steuerriemens die Positionen der Zahnräder nicht veränderte, hatte er den Fehler quasi ‚weitervererbt‘.

Steuerzeiten

Riemensprung

## Fettes Gemisch durch zu lange Einspritzzeit

Schlechte Gasannahme und mangelhafte Leistung waren die Beanstandungen des Kunden an seinem Kleinwagen mit 1,3-l-Motor und Zentraleinspritzung. Nach der Fehler-



## ■ Motor/Antrieb

Lambda-Sonde  
MAP-Sensor

Gemischüber-  
fettung

Einspritzzeit

Motor-  
steuergerät

speicherauslese bekamen wir die Fehlercodes für ‚Lambda-Sonde, Gemisch dauerhaft zu fett‘ und ‚MAP-Sensor (Ansaugdruck-Sensor) Wert fehlerhaft‘ angezeigt. Ein anschließender Abgastest bestätigte die deutlich zu fette Zusammensetzung des Kraftstoff-Luft-Gemisches.

Da bei diesem Fahrzeug die Luftmasse über einen Luftdrucksensor im Ansaugkanal bestimmt wird, prüften wir als Erstes dessen Frequenz. Im Leerlauf ermittelten wir mit unserem Diagnosegerät 109 Hz, die bei abgezogenem Unterdruckschlauch auf 156 Hz anstiegen. Damit war der Sensor in Ordnung. Am Oszilloskop prüften wir das Öffnungs- und Schließverhalten des zentralen Einspritzventils und erhielten mit angezeigten 4,08 ms im Leerlauf eine deutlich zu lange Einspritzzeit. Das bedeutete die Prüfung weiterer Sensorsignalen, die für die Einspritzzeit relevant sind. Die am Drosselklappenpotenziometer gemessenen Spannungswerte mit 0,88 V im Leerlauf und 4,25 V bei Vollast lagen im Sollbereich. Nacheinander zogen wir den Kühlmitteltemperaturgeber und den Lufttemperatursensor ab, was die Einspritzzeit jedoch nicht veränderte. Wir folgerten daraus, dass die zu lange Einspritzzeit nicht durch fehlende bzw. mangelhafte Eingangsgrößen verursacht wurde. Der Fehler musste also von einer fehlerhaften Berechnung des Motorsteuergeräts herrühren. Der Einbau eines neuen Steuergerätes bestätigte unsere Überlegung. Eine Überprüfung mit dem Oszilloskop zeigte uns jetzt eine korrekte Einspritzzeit von 2,40 ms.

## Schleichender Kühlmittelverlust

Unlängst kam ein Kunde zu uns und klagte über Kühlmittelverlust am Pumpe-Düse-Dieselmotor seines Kompakt-Vans. Eine Leckage nach außen konnten wir nach dem Sichtprüfen ausschließen.

Da es sich um ein neues Fahrzeugmodell handelte, gingen wir nach Herstellervorgabe vor und kontaktierten über das Intranet die entsprechende Fachabteilung im Werk. Der Reparaturauftrag von dort lautete: „Ölkühler ersetzen“. Nach getaner Arbeit und einer Probefahrt, bis der Kühlerlüfter einschaltete, übergaben wir das Fahrzeug wieder dem Kunden.

Dieser meldete sich allerdings drei Tage danach mit demselben Fehlerbild wieder. Wir hielten erneut Rücksprache mit dem Werk und bekamen den Auftrag, den AGR-Kühler sowie die Einlasskanäle im Zylinderkopf auf Kühlmittelrückstände zu prüfen und eine Druckprüfung des AGR-Moduls vorzunehmen.

Nachdem keine der drei Prüfungen einen Fehler ergab, sollten wir die Zylinderkopfdichtung ersetzen. Wenige Tage später war der Kühlmittelausgleichbehälter allerdings wieder zur Hälfte leer. Die nächste Anweisung der Werkstechniker lautete „Zylinderkopf und Ölkühler ersetzen“ – doch damit war der Mangel immer noch nicht beseitigt und unser Kunde wurde ungeduldig. Nach einem erneuten Dialog mit den Technikspezialisten verbauten wir einen Teilemotor. Auch der löste das Problem nicht, so dass wir schließlich ‚die Lizenz zum Tauschen‘ erhielten. Damit hatten wir freie Hand für selbstständige Reparaturen, bis der Fehler beseitigt ist.

Nach vielfältigen Überlegungen – und nachdem nicht mehr viele kühlmittelführende Teile in Frage kamen – ersetzten wir ohne weitere Prüfarbeiten den AGR-Kühler. Damit hatten wir den Treffer gelandet: Der Kühlmittelkreislauf war dauerhaft dicht.

Rätselhaft war allerdings, weshalb wir auch bei einer erneuten Druckprüfung kein Leck feststellten. Vermutlich hatte das Kühlermodul im Inneren einen Haarriss, der sich erst bei sehr hohen Temperaturen öffnete und dann das Kühlmittel in die Abgasanlage entließ.

AGR-Kühler

Haarriss

## Motorschaden wegen ,Fusel-Diesel'

Vor kurzem hatten wir es mit einem etwa neun Monate alten Kölner Kompaktklasse-Kombi zu tun, dessen 1,8-l-Common-Rail-Diesel im Teillastbereich heftig ruckte und weiß rauchte.

Rücklauf-  
menge

Wasser-  
rückstände,  
Metallspäne

Da die Eigendiagnose keinen Fehler erkannt hatte, ermittelte unser Servicetechniker die Rücklaufmengen der Injektoren. Er stellte bei allen eine zu große Rücklaufmenge fest. Zudem bemerkte er das trübe Aussehen des rückfließenden Kraftstoffs. Beim Überprüfen des Kraftstofffilters fand er Wasserrückstände und entdeckte sowohl am Filterelement als auch im Tank Metallspäne.

Nach Rücksprache mit dem Hersteller baute unser Servicetechniker den Tank aus, reinigte sämtliche Kraftstoffleitungen und erneuerte Hochdruckpumpe, Rail, Kraftstofffilter und Injektoren inklusive der Hochdruckleitungen, da sich die Metallspäne im gesamten System verteilt hatten. Mit einer frischen Tankfüllung ging unser Diagnosespezialist auf Probefahrt und stellte erstaunt fest, dass der Motor immer noch ruckte und rauchte. Doch auch diesmal war der Fehlerspeicher leer. Da sich Kraftstofffilter und Tank aber nun ,spänelos' zeigten, ging unser Diagnosefachmann mit angeschlossenem Testgerät auf Probefahrt. Die Ist-Werte für Kraftstoffdruck, Einspritzmenge, Luftmasse und Ladedruck waren jedoch alle ,normal'. Im Stand fiel allerdings auf, dass die Leitrad-schaufeln des VTG-Turboladers bei etwa 2.400/min permanent verstellt wurden. Die Spannungsversorgung sowie die Unterdruckleitungen des Ladedruckregelventils waren in Ordnung, woraufhin der Techniker probenhalber einige Teile der Ladedruckregelung tauschte. Nachdem das Teile-Tauschen ergebnislos blieb, prüfte er die Kompression der Zylinder: Drei kamen auf jeweils 26 bar, der vierte nur auf 24 bar (Verschleißgrenze laut Hersteller: 30 bar). Der Hersteller genehmigte ein komplettes Austauschaggregat, was zwar die Beanstandung beseitigte, für den Kunden jedoch einen negativen Beigeschmack hat-

Leitrad-  
schaufel,  
VTG-Turbolader

te: Er musste einen Teil der Reparaturkosten selbst tragen, da die Späne auf einen verschmutzten Kraftstoff zurückzuführen waren. Um der Ursache für das Rucken und den Weißrauch auf den Grund zu gehen, zerlegten wir den ausgebauten Motor und prüften die Dichtigkeit der Ventile sowie den Überstand der Kolben. Anhand der Herstellerwerte stellten wir bei allen Kolben ein Untermaß fest, wobei es Unterschiede bis zu 1,2 mm gab! Nach dem Ausbau der Kolben zeigten sich bei sämtlichen Pleuellagern die oberen Lagerschalen stark verschlissen; am vierten Zylinder war bereits die Kupferschicht zu sehen. Unsere Erklärung für den kuriosen ‚Fall‘: Wegen des schlechten Kraftstoffs wurde die Hochdruckpumpe unzureichend geschmiert, so dass sich Späne bildeten. Diese gelangten in die Injektoren und führten dazu, dass der Kraftstoff nur ungenügend zerstäubt wurde. Deswegen kam es zur Ölverdünnung, die wiederum die Ursache für den Verschleiß der Pleuellager war. Das dabei entstandene große Lagerspiel verursachte alsdann im besagten Drehzahlbereich starke Motorgeräusche, die vom Klopfsensor erfasst wurden. Aufgrund dieser ‚Fehlinformation‘ griff das Motormanagement ein und legte den Einspritzbeginn weit in Richtung ‚spät‘, was wiederum das Rucken und den Weißrauch verursachte.

Pleuellager

Ölverdünnung

Klopfsensor

## Ruckeln nach Inspektion

Unmittelbar am Tag nach einer großen Jahresinspektion bemängelte unser Kunde einen deutlichen Leistungsverlust. Zudem ruckelte das Fahrzeug zeitweilig. Während einer gemeinsamen Probefahrt ließen sich die reklamierten Fahrverhaltensmängel in sämtlichen Betriebszuständen und Lastbereichen einwandfrei nachvollziehen.

Zurück in der Werkstatt fragten wir den Fehlerspeicher des Simtec-Motormanagements ab. Doch der enthielt keinerlei Eintrag. Da wir bei der vorliegenden Laufleistung gemäß Wartungsvorschrift des Herstellers sowohl die Zünd-

Simtec-Motormanagement  
Zündkerze

■ Motor/Antrieb

kerzen als auch den Steuerriemen erneuert hatten, starteten wir in diesen Bereichen unsere Fehlersuche. Doch weder die Sichtprüfung der Kerzen auf unterschiedliche Elektrodenabstände und Isolatorschäden noch das Kontrollieren der Steuerzeiten brachte uns weiter.

Im nächsten Schritt befassten wir uns mit der Auslese der für die vorliegende Beanstandung relevanten Istwerte. Dabei fiel uns auf, dass bereits im Leerlauf der Wert für die angesaugte Luftmasse mit 8 kg deutlich hinter dem Herstellersollwert von mindestens 10 kg zurückblieb. Wir untersuchten deshalb den Luftmassenmesser mitsamt seiner Verkabelung genauer.

Luftmassen-  
messer

Aufkleber

Im ausgebauten Zustand zeigte sich schnell die Fehlerursache: Der Aufkleber mit Motornummer und Strichcode, der sich üblicherweise auf der Zahnriemenabdeckung befindet, klebte am Schutzgitter des Luftmassenmessers und verdeckte einen Teil der Öffnung. Vermutlich war der Aufkleber dem Kollegen am Vortag unbemerkt in das Luftfiltergehäuse geraten und dann in der Folgezeit angesaugt worden. Nach dessen Entfernen stellten sich die geforderten Sollwerte wieder ein und auch die abschließende Probefahrt verlief positiv.

## Ein schwieriger Fall von Startversagen

Ein nicht alltägliches Problem an einem Kölner Mittelklassefahrzeug mit 2,0-l-DOHC-Motor und Automatikgetriebe bereitete uns Kopfzerbrechen. Der Kunde bemängelte zeitweilige Startschwierigkeiten, wobei der Anlasser einwandfrei funktionierte.

Startschwierig-  
keiten

Als Erstes testeten wir mit Hilfe einer Prüfzündkerze die Funktion der Zündspule. Da kein Funke zustande kam, musste die Fehlerursache also im Bereich der Zündanlage zu suchen sein.

Im nächsten Schritt prüften wir die Spannungsversorgung von Zündspule und Zündsteuergerät. Beim Startvorgang lag mit 10,5 Volt eine ausreichend hohe Versorgungsspannung an. Mit einer in Reihe geschalteten Glühlampe führten wir zudem eine Spannungsprüfung unter Last durch. Auch diese Werte gingen in Ordnung. Als Nächstes stand der OT-Geber auf unserer Prüfliste, **obwohl** uns dieses vorerst als unplausibel erschien – zumal bis zu 20 Startversuche nötig waren, um die Kundenbeanstandung zu reproduzieren. Eine Signalüberprüfung ergab die in den Herstellerunterlagen geforderte Wechselspannung von 1,2 Volt. Zusätzlich checkten wir die Referenzspannung am Drosselklappen-Potenzimeter und stellten fest, dass damit auch die Versorgungsspannung am Motorregelungsmodul (EEC-V) gewährleistet war. Deshalb tauschten wir das Zündsteuergerät. Doch auch mit dem neuen Steuergerät kam es zeitweilig zu besagtem Startversagen. Eine weitere Überprüfung der Ausgangssignale ergab, dass im Falle des Nichtanspringens das Signal am Motorsteuergerät fehlte. Andererseits fiel uns auf, dass der Motor trotz abgestecktem Zündsteuergerät ansprang. Wir suchten nach einer Erklärung für dieses Phänomen und stellten fest, dass selbst bei ausgeschalteter Zündung 2,6 Volt am Zündsteuergerät anlagen. Mit Hilfe des Schaltplans machten wir die Sicherung F37 aus, über die das Zündsteuergerät mit Spannung versorgt wird. Doch auch ohne Sicherung zeigte unser Spannungsmesser 2,6 Volt an. Einen eventuellen Rückstrom über eines der anderen Bauteile im Stromkreis der Sicherung F37 schlossen wir anhand des Schaltplanes aus.

Beim Ausbau des Sicherungskastens stießen wir auf die Ursache: Auf der Unterseite war eine Steckverbindung durch Feuchtigkeit oxidiert! Sie verursachte den zeitweiligen Fehlstrom und das damit verbundene zeitweilige Startversagen.

Drosselklappen-Potenzimeter, Motorregelungsmodul, Zündsteuergerät

Rückstrom