

# Zu Ende denken...

Band 4

Neue knifflige Fälle  
aus dem Werkstattalltag

Krafthand Medien GmbH

ISBN 978-3-87441-108-0

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>

ISBN: 978-3-87441-108-0

2. Auflage 2013

Geschäftsführer: Gottfried Karpstein  
Realisierung/Lektorat: Georg Blenk  
Titelgestaltung/Layout: Martin Dörfler  
Titelbild: Georg Blenk  
Druck und buchbinderische Verarbeitung:  
Schätzl Druck & Medien, Donauwörth  
Printed in Germany

Alle Rechte vorbehalten  
© Krafthand Medien GmbH, Bad Wörishofen 2013  
[www.krafthand-medien.de](http://www.krafthand-medien.de)

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 Kfz-Serviceprofis,

ich freue mich, Ihnen mit dem vorliegenden vierten Band aus der Reihe ‚Zu Ende denken‘ eine weitere spannende Lektüre an die Hand zu geben.

Seit der letzten Ausgabe im Herbst 2006 haben uns wieder unzählige Leserzuschriften zu kniffligen Werkstattfällen rund um das Kfz erreicht. Ein Großteil davon schaffte es auch in die KRAFTHAND. Eine Auswahl der interessantesten Fälle halten Sie nun in Händen. Dabei ist die Entscheidung, welchen Problemfall man aufnimmt, beileibe nicht leicht gefallen – das Buch hätte gut und gerne doppelt so stark werden können.

Dass die einzelnen Geschichten im Durchschnitt deutlich länger ausgefallen sind als noch in Band 3, ist der rasanten Entwicklung der Kfz-Technik geschuldet. Die Fehlersuche gestaltet sich weitaus schwieriger als noch vor wenigen Jahren. Umso begrüßenswerter ist es, dass alle Einsender mit ihrem Serviceteam auch die komplexesten Probleme gelöst haben und das Fahrzeug einem zufriedenen Kunden übergeben konnten. Nicht selten hatte dieser mit seinem Pkw bereits einen ‚Werkstattmarathon‘ hinter sich.

Ich wünsche Ihnen nun viel Freude und Erkenntnisgewinn bei der Lektüre und vor allem zahlreiche Anregungen für Ihren Werkstattalltag. Im Übrigen sind Sie und Ihre Kollegen wie immer herzlich eingeladen, uns Ihren eigenen ‚Problemfall‘ zu schildern. Erfahren Sie mehr dazu unter [www.krafthand.de/Zu Ende denken](http://www.krafthand.de/ZuEndedenken). Sehr gerne erwarten wir auch Ihren Experten-Tipp und Ihre Anregungen auf unserer Facebook-Page unter [www.facebook.com/krafthand](http://www.facebook.com/krafthand)

Mit automobilen Grüßen  
Ihr



Georg Blenk  
Ressortleiter Fachbuch / Onlineredaktion

# Inhalt

Knifflige Fälle zu den Themen

	Seite
<b>Elektrik/Elektronik</b>	11
<b>Motor/Antrieb</b>	57
<b>Bremse/Fahrwerk/Karosserie</b>	117
Register	135
Stichwortverzeichnis	139

# Komplett-Tausch oder nicht?

aus KRAFTHAND, Heft 5/2008

Ein Kunde mit einem Ford Galaxy 1,9 TDI mit AGS-Automatikgetriebe und einer Laufleistung von 112.000 km kam zu uns in die Werkstatt und beanstandete harte Schaltvorgänge, das ‚Fehlen‘ des fünften Gangs und kurzzeitiges Aussetzen der Geschwindigkeitsanzeige.

Zuerst unternahmen wir eine Probefahrt und konnten die Kundenbeanstandungen bestätigen. Anschließend lasen wir mit unserem Diagnosegerät die Fehlercodes aus. Dabei erhielten wir ‚P0501-PCM – Nicht korrektes Fahrgeschwindigkeitssignal‘ sowie ‚P1119-83-TCM – Fahrgeschwindigkeit: Kein Signal‘. Bei den Abkürzungen PCM und TCM handelt es sich um das Motorsteuergerät und das Getriebesteuergerät. Eine zweite Probefahrt mit dem Diagnosetester bestätigte im Datalogger (Messwertaufnehmer) das fehlende Fahrgeschwindigkeitssignal im PCM. Das Kombiinstrument zeigt jedoch die Fahrgeschwindigkeit korrekt an.

Jetzt schauten wir im Schaltplan nach, welcher Sensor im Getriebe das Fahrgeschwindigkeitssignal liefert. Laut Schaltplan ist es der OSS-Sensor (Abtriebswellendrehzahl-Sensor), der im Getriebe oberhalb des Parksperrnads sitzt. Bei diesem Sensor handelt es sich um einen Induktivegeber, der die Abtriebsdrehzahl des Reduktionsplanetensatzes über das Parksperrrad, das mit dem Planetenträger-Reduktionssatz verbunden ist, erfasst. Das Signal wird für die Bestimmung der Schaltzeitpunkte, des Hauptschaltdrucks, die Steuerung der Wandlerüberbrückungskupplung und als Eingangssignal für Fahrgeschwindigkeit verwendet. Mit Hilfe des Schaltplans konnten wir die Pin-Belegung im Stecker des Getriebesteuergeräts ausmachen und wir prüften den Widerstand des OSS-Sensors. Da das Multimeter einen unendlichen Wert anzeigte, prüften wir die Kabelverbindung zwischen Getriebeanschlussstecker und Getriebesteuergerät auf Durchgang. Wegen der schlechten Zugänglichkeit der Eingangsstecker im Getriebe verzichteten wir auf eine direkte Messung des OSS-Sensors am Getriebestecker. Da sich laut Schaltplan im Getriebe ein weiterer Sensor zum



**Einzeln nicht bestellbar!:** Der defekte Abtriebswellendrehzahl-Sensor war verantwortlich für harte Schaltvorgänge und für den Ausfall des fünften Gangs.  
Bild: Decoster

Erfassen der Turbinendrehzahl befand, überprüften wir auch diesen mit dem Ohmmeter, es zeigte einen Messwert von  $535 \Omega$  an. Wir waren uns jetzt sicher, dass das Problem an einem defekten OSS-Sensor oder an einer Leitungsunterbrechung im Getriebe liegen musste.

Als wir den OSS-Sensor bestellen wollten, teilte uns das Ersatzteillager mit, dass dieser nicht zum Lieferprogramm gehört. Da der Galaxy ein Joint-Venture mit Volkswagen ist, versuchten wir dort unser Glück. Aber auch diesmal erhielten wir die Antwort, dass der Sensor nicht als Ersatzteil bestellbar ist. Somit war die einzige Möglichkeit, die Ford und Volkswagen bieten, ein Austauschgetriebe zum Preis von 5.500 Euro. Ich versprach dem Kunden allerdings, nach einer Alternative zu suchen. Durch mein gutes Verhältnis zum Ford-Schulungszentrum gelang es mir, einen OSS-Sensor aus einem Automatikgetriebe, das für Schulungszwecke verwendet wird, zu bekommen.

Für den Tausch bauten wir zunächst das Getriebe aus. Jetzt maßen wir vorsichtshalber nochmals den Widerstand

Austauschgetriebe

an den Klemmen 5 und 6 des Getriebesteckers, der immer noch unendlich war. Nach dem Entfernen der Gehäuseschrauben trennten wir die Gehäusehälften, demontierten das Ausgleichsgetriebe und hatten Zugang zum OSS-Sensor. Ein Überprüfen ergab, dass dieser defekt war. Nachdem wir den neuen Sensor eingebaut hatten, komplettierten wir das Getriebe, allerdings nicht ohne die Dichtflächen der Getriebegehäusehälften gut gereinigt und neues Dichtmittel auf die Gehäusehälften aufgetragen sowie die zwei Antriebswellendichtringe erneuert zu haben. Nach Einbau des Getriebes waren wir auf die Probefahrt gespannt. Wie erwartet, schaltete das Getriebe schön weich hoch bis in den fünften Gang. Im Nachhinein finden wir es erschreckend, dass die Fahrzeughersteller diese doch recht einfache Reparatur an einem Automatikgetriebe zum Nachteil der Kunden nun nicht mehr freigeben.

*Gino Decoster, B-Eupen*

## ,'Verwässerte' Motorleistung

aus KRAFTHAND, Heft 7/2008

Leistungsverlust

Vor Kurzem wurde ein Wolfsburger Mittelklässler mit 1,6-l-Ottomotor auf unseren Werkstatthof geschleppt. Der Kunde beschrieb uns den Ausfall mit einem einsetzenden Leistungsverlust, der bis zum völligen Motorstillstand führte. Nach kurzer Zeit sprang das Fahrzeug jedoch wieder an und lief anscheinend ohne Problem im Leerlauf – so auch bei uns.

Als Erstes lasen wir den Fehlerspeicher aus, er enthielt den Eintrag ‚Lambdasonde Kurzschluss nach Minus‘. Um die Lambdasonde zu prüfen, kontrollierten wir das Abgas mit Leerlaufdrehzahl und erhöhter Drehzahl, wobei wir völlig normale Abgas- und Lambdawerte ermittelten. Da uns dieses Messergebnis eine korrekte Funktion der Lambdasonde bestätigte, löschten wir den Fehlerspeicher, um sicher zu sein, dass es sich nicht um einen ‚alten‘ Fehler handelte. Nachdem wir auch die Leitung der Lambdasonde auf einen eventuellen

Lambdasonde

Massenschluss hin geprüft hatten und ebenfalls nichts feststellen konnten, fuhren wir das Fahrzeug zur Probe.

### Zündfehler ausgeschlossen

Bereits nach kurzer Fahrt konnten wir die Kundenbeanstandung bestätigen: Der Wagen ging aus, nach etwas Standzeit ließ er sich jedoch wieder starten. Das Fahrzeug hatte immer wieder Fehlzündungen und Leistungsverlust, was sich bei weiter durchgetretenem Gaspedal verstärkte. Zurück in der Werkstatt lasen wir den Fehlerspeicher erneut aus und fanden dort den selben Fehler wieder. Das ließ uns einen Defekt an der Zündanlage ausschließen.

Wir entschlossen uns, die Lambdasonde und den Regelkreis zu prüfen – allerdings ohne Ergebnis. Durch die Probefahrt hatte ich aber schon das Gefühl, dass es an der Kraftstoffzufuhr liegen müsse. Da der Fehler hauptsächlich bei höherer Last auftrat, erneuerten wir den Kraftstofffilter – um sicher zu sein, dass die Kraftstoff-Versorgung nicht durch einen verstopften Filter eingeschränkt war. Dies brachte jedoch nicht den gewünschten Erfolg.

### Testfahrt mit Hilfsmitteln

Da wir einen passenden Luftmassenmesser vorrätig hatten und dieser durch sein Lastsignal ebenfalls Einfluss auf die Leistung und die zugemessene Kraftstoffmenge hat, tauschten wir ihn zur Probe aus, was allerdings den Fehler ebenfalls nicht beseitigte. Nach kurzer Ratlosigkeit über den immer gleichen Fehlereintrag im Fehlerspeicher prüften wir den Kraftstoffsystemdruck, indem wir ein Manometer so anbrachten, dass wir es während einer weiteren Probefahrt beobachten konnten. Mittels des ebenfalls angeschlossenen mobilen Diagnosetesters behielten wir den Lambdawert im Auge. Während der Fahrt trat der Fehler erneut auf und dabei bemerkten wir, dass der Systemdruck bis auf 1 bis 1,5 bar abfiel. Normal sind jedoch etwa 2,5 bar, je nach Lastzustand. Mit kurzer Verzögerung fiel auch der Lambdawert bis auf 0,2 V. Damit war klar, dass der Motor eindeutig unter Kraftstoffmangel litt. ▶

Luftmassenmesser

Kraftstoffmenge

Lambdawert

Kraftstoffmangel

Tankgeber

## Zu wenig Sprit, zu viel Wasser

Intuitiv entschlossen wir uns, den Tankgeber mit Pumpe auszubauen, was endlich die Quelle des Übels zum Vorschein brachte: Es befand sich eine sehr große Wasserblase im Tank, die sich bei Bewegung anscheinend vor die Ansaugöffnung der Pumpe setzte und so den Kraftstoffmangel verursachte. Im Stand konnte die Pumpe jedoch ungehindert ansaugen – dies erklärte den guten Motorlauf bei Stillstand des Fahrzeuges. Nachdem wir den Tank entleert und die tiefsten Stellen mit einem Tuch ausgewischt hatten, war der Fehler endgültig behoben.

Der Fehlereintrag rührte daher, dass die Lambdasonde über einen längeren Zeitraum am unteren Regelanschlag war, sobald der Motor längere Zeit ohne Leistung beziehungsweise stotternd lief. Hätten wir unseren Kunden vorab genauer über die näheren Umstände des Leistungsverlustes befragt, wären wir wahrscheinlich schneller auf die Fehlerursache gestoßen: Auslöser war wahrscheinlich ein häufiges Betanken aus in Tschechien befüllten Reservekanistern, die offensichtlich reichlich Kondenswasser enthielten.

*Jens Schwenecker, Regensburg*

## Der Trick beim Einbau

aus KRAFTHAND, Heft 8/2008

Pumpe-Düse

Ein Kunde erzählte uns, er habe seit längerem ein Problem mit der Leistung bei seinem Volkswagen T5 mit 2,5-l-Pumpe-Düse-Motor. Es hatten sich schon einige Werkstätten daran vergeblich versucht. Wir boten ihm daraufhin an, so lange am Ball zu bleiben, bis wir den Grund des Leistungsverlustes gefunden haben. Zunächst unternahmen wir gemeinsam mit unserem Kunden eine Probefahrt, um ein exaktes Schadensbild zu erhalten. Wir wollten nicht, wie die Kollegen zuvor, am Fehler ‚vorbei reparieren‘.

Mittels geführter Fehlersuche versuchten wir nun das Problem einzukreisen. Der Fehlerspeicher war aber derart

voll von Fehlern, dass wir zunächst alle Folgefehler ausschließen mussten. Dies geschieht über die ‚Umweltbedingungen‘. Dort ist hinterlegt, wann und unter welchen Fahrzuständen der Fehler aufgetreten ist. Nach der Analyse dieser Daten stand fest, dass als Auslöser der Fehlerflut nur die Meldung ‚Ladedruckregelung unterschritten‘ in Frage kommen konnte.

Aufgrund unserer Erfahrungen wussten wir, dass diese Fehlermeldung entweder von einer Undichtigkeit der Ladeluftschläuche, einem klemmenden Magnetventil oder um einem defekten Turbolader herrühren kann. Nachdem wir die Ladeluftschläuche überprüft sowie den Turbolader und das Magnetventil getauscht hatten, war das Problem aber immer noch vorhanden. Da, wie oben erwähnt, ja schon einige andere Werkstätten vergeblich versucht hatten, den Fehler zu beheben, war man im Werk bereits auf dieses Problem aufmerksam geworden. Nun schickte man auf unsere nochmalige Nachfrage ein ‚Task Force Team‘ zu uns, das nun intensiver nachforschen sollte.

Zuerst rieten uns die Fachleute alle Sensoren und einen Teil der Aktoren sowie den Dieselpartikelfilter auszutauschen, obwohl alle ein- und ausgehenden Signale die normalen Prüfwerte lieferten. Aber damit lag auch das Werk falsch: Exakt bei 2.000/min trat der Fehler beim Beschleunigen wieder auf, was das System in den Notlauf gehen und die Motorchecklampe (MIL-Lampe) aufleuchten ließ. Nur ein Ausschalten des Motors, gefolgt von einem Neustart ließ den Motor wieder ‚normal‘ laufen.

Nachdem wir auf Werksanweisung den Zylinderkopf inklusive aller Pumpe-Düse-Elemente, den Ladeluftkühler und die Druckschläuche ersetzt hatten – jedoch wieder ohne Erfolg – bat man uns erneut, den Turbolader auszutauschen. Dabei sollten wir eine spezielle Lehre zum Einbauen benutzen, die zwischen die jeweiligen Anschläge gesteckt wird. Diese Maßnahme hatte zum Ziel die Grundeinstellung des Laders vor der Inbetriebnahme zu verändern.

Nach dem Abschluss dieser Arbeiten stellte sich heraus, dass damit der Fehler behoben war. Leider war es uns nicht möglich, eine genaue technische Erklärung zu erhalten, aber wir vermuten, dass durch die verändert angelernten Grund-

Ladedruckregelung

Ladeluftschlauch

Turbolader

Dieselpartikelfilter

Leitschaufel  
(Turbolader)

werte des Turboladers lediglich das Kennfeld der Turboladergeometrie verbessert wurde. Da die neue Generation von Turboladern keine Einstellschraube für die Leitschaufeln mehr hat, erreichten die Techniker aber mit Hilfe dieser Einstelllehren denselben Effekt. Man lernt eben nie aus, und das gilt ebenso für die Ingenieure im Werk. Deshalb ist es auch so wichtig, solche Fehler frühzeitig zu melden, denn nur so kann der Hersteller die Probleme gezielt angehen und beheben.

*Dirk Heyland, Magdeburg*

## Verwirrspiel um das Steuergerät

aus KRAFTHAND, Heft 9/2008

Motorkontrollleuchte  
Nockenwellensensor

Vor ein paar Tagen kam ein Stammkunde mit seinem sieben Jahre alten Rüsselsheimer Kompaktwagen zu uns in die Werkstatt. Er hatte folgendes Problem: Nach längerer Fahrzeit ging die Motorkontrollleuchte an und der Motor starb hin und wieder ab. Einer meiner Kollegen überprüfte zuerst den Fehlerspeicher, der einen Defekt des Nockenwellensensors signalisierte. Er löschte den Eintrag und fragte den Fehlerspeicher bei laufendem Motor nochmals ab. Erneut erschien der gleiche Eintrag, was meinen Kollegen sehr sicher machte, den Fehler gefunden zu haben. Also tauschte er den Nockenwellensensor aus und startete den Motor, doch zu seinem Entsetzen leuchtete die Fehlerlampe erneut auf. Zudem war im Fehlerspeicher ein anderer Fehler abgelegt, denn diesmal meldete das System ein Problem mit dem Drosselklappenpotentiometer.

### Wenig Spannung bei der Suche

Mein Kollege wusste sich nun nicht mehr zu helfen und bat mich um Unterstützung. Ich überprüfte zuerst die Parame-

ter, die unser Tester zum Glück bei diesem Fahrzeug nicht in Winkelgraden, sondern in Volt anzeigt. Ergebnis: Null Volt – die Spannung änderte sich jedoch auch bei Vollgas nicht. Das kam mir sehr ungewöhnlich vor, weshalb ich den Wert mit dem Multimeter manuell nachprüfte. Tatsächlich lag keinerlei Spannung an. Anhand des Schaltplans, den wir uns anschließend beschafften, versuchten wir Klarheit zu gewinnen. Wir entdeckten darin eine Abzweigung vom Nockenwellensensor zur Drosselklappe. Also maß ich zuerst am Nockenwellensensor und stellte mit Verwunderung fest, dass an der Steuergeräte-zuleitung und der Signalleitung fünf Volt anlagen.

### Im Kreis gedreht

Nach wiederholtem Studieren des Schaltplans und einer weiteren Messung am Steuergerät selbst war uns klar, dass dieses defekt sein musste! Ab einer bestimmten Temperatur gab es nämlich im Steuergerät einen Kurzschluss, der auf die Signalleitung des Nockenwellensensors ebenfalls fünf Volt Spannung anlegte. Wenn man sich den Schaltplan nun genau ansah, ließ sich ein perfekt geschlossener Stromkreis erkennen, der verhinderte, dass das Drosselklappen-Potentiometer Strom bekam. Ein Austausch des Steuergerätes behob den Fehler endgültig, der Fehlerspeicher blieb leer.

Der Nockenwellensensor war wohl im Vorfeld schon defekt, aber erst als mein Kollege einen neuen montiert hatte, wurde der Fall richtig interessant. Diese Erfahrung zeigte uns zum wiederholten Male, dass ohne Tester mit ausführlicher Parameterdarstellung sowie ohne detaillierte Schaltpläne und Sollwerte auch der beste Techniker keine Diagnose stellen kann.

*Jürgen Kühne, Wuppertal*

Multimeter

Drosselklappe

Drosselklappen-  
Potentiometer

## Zu Ende denken...

Neue knifflige Fälle aus dem Werkstattalltag

Mit dem Band ‚Zu Ende denken Nr. 4‘ führt der Krafthand Verlag seine erfolgreiche Sammlung kniffliger Problemfälle aus dem Werkstattalltag fort.

Konnte der Kfz-Profi noch in den 1980er- und 1990er-Jahren mit vermeintlich überschaubaren Mitteln die Fehlerdiagnose vornehmen und das Problem verhältnismäßig rasch eingrenzen, so gestaltet sich die Fehlersuche an modernen Fahrzeugen heute weitaus komplexer. Entsprechend anspruchsvoll präsentieren sich die aktuellsten Leserzuschriften.

Die vorliegende Neuauflage ‚Zu Ende denken – Band 4‘ enthält die spannendsten Problemfälle der letzten vier Jahrgänge der KRAFTHAND. In die drei Kategorien Elektrik/Elektronik, Motor/Antrieb sowie Bremse/Fahrwerk/Karosserie gegliedert, ist dieses Buch eine kurzweilige und lehrreiche Lektüre für jeden Kfz-Profi.

*„Mit großem Interesse habe ich die aktuelle Ausgabe ‚Zu Ende denken Band 4‘ gelesen. Das Buch gehört in jede Kfz-Werkstatt.“*

### **Frank Kreutz**

(Kfz-Prüfingenieur, FSP Fahrzeug-Sicherheitsprüfung GmbH & Co. KG, OT Geltow)

*„Ich konnte bei der Lektüre des neuen Bandes der Reihe ‚Zu Ende denken‘ zahlreiche Parallelen zu Problemstellungen in unserem Werkstattalltag herstellen. Ich kann das Buch jedem Kfz-Service-Profi nur empfehlen.“*

### **Werner Kettner**

(Werkstattleiter im Mercedes-Benz-Autohaus Peter Praunsmändtl in Neuburg/Do.)