



# Zu Ende denken...

Band 7

Knifflige Fälle  
aus dem Werkstattalltag

Krafthand Medien GmbH

ISBN 978-3-87441-157-8

# Zu Ende denken...

Band 7

Knifflige Fälle  
aus dem Werkstattalltag

Krafthand Medien GmbH  
Bad Wörishofen

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: 978-3-87441-157-8

1. Auflage, Dezember 2017

Realisierung/Lektorat: Andreas Hohenleitner,  
Rudolf Guranti (v.i.S.d.P.)

Titelgestaltung/Layout: **Martin Dörfler**

Titelbild: Torsten Schmidt

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 (08247) 3007-0 · Telefax (08247) 3007-70  
[info@krafthand.de](mailto:info@krafthand.de) · [www.krafthand-medien.de](http://www.krafthand-medien.de)

Geschäftsleitung: Gottfried Karpstein, Andreas Hohenleitner,  
Steffen Karpstein

Der Inhalt setzt sich aus Leserschriften 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 und Leser, liebe Kfz-Serviceprofis,

die Kfz-Technik hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einem sehr komplexen Fachgebiet entwickelt. Es wird für den Profi immer schwieriger, das gesamte Technologiespektrum zu überblicken. Gleichzeitig steigen die Erwartungen der Werkstattkunden an Service und Dienstleistungen. Deshalb freue ich mich, Ihnen mit dem vorliegenden siebten Band aus der Reihe „Zu Ende denken“ eine weitere spannende Lektüre mit hoher Werkstattpraxis-Relevanz an die Hand zu geben.

Seit der Herausgabe von „Zu Ende denken...“-Band 6 im Dezember 2015 haben uns wieder viele Leserzuschriften und knifflige Werkstattfälle rund um das Kraftfahrzeug erreicht. Zahlreiche Problemstellungen sind in der Print- und Onlineausgabe der KRAFTHAND sowie in unserer Reihe „Zu Ende denken...“-Pocket erschienen. Eine kompakte Auswahl der aktuellsten Fälle halten Sie nun in Händen.

Ich wünsche Ihnen viel Freude und Erkenntnisgewinn bei der Lektüre sowie zahlreiche Anregungen für Ihren Werkstattalltag. Gerne lade ich Sie und Ihre Kollegen ein, uns Ihren eigenen kniffligen Werkstattfall in Wort und Bild zu schildern. Erfahren Sie mehr dazu unter [www.zu-ende-denken.eu](http://www.zu-ende-denken.eu). Die KRAFTHAND-Redaktion und ich sind gespannt auf Ihren Expertentipp und Ihre Anregungen, die ich unter [rudolf.guranti@krafthand.de](mailto:rudolf.guranti@krafthand.de) oder telefonisch unter 08247/3007-163 gerne entgegennehme. Ebenso sind wir neugierig auf Ihre Diskussionsbeiträge auf unserer Facebook-Fan-Page unter [www.facebook.com/krafthand](http://www.facebook.com/krafthand).

Mit automobilen Grüßen



Rudolf Guranti  
Redakteur der KRAFTHAND

# Inhalt

Knifflige Fälle zu den Themen	Seite
<b>Elektrik/Elektronik</b> .....	9
<b>Motor/Antrieb/Abgasanlage</b> .....	53
<b>Bremse/Fahrwerk</b> .....	97
 Register .....	 105
Stichwortverzeichnis .....	107

# Motorstart mit Fehlern

Aus KRAFTHAND 8/2016

Der Kunde, der mit seinem Volkswagen Golf IV Variant (Baujahr 2002) in unsere Dialogannahme kam, bemängelte, dass der Motor sporadisch ausgeht. „Nach einer Wartezeit von circa einer halben Stunde springt der Motor ohne Probleme an und das Fahrzeug fährt sich wieder ganz normal. Allerdings ist ein morgendlicher Kaltstart fast unmöglich. Obwohl der Anlasser sauber durchdreht, springt der Motor schließlich erst nach langem ‚Orgeln‘ an und erst danach ist eine normale Weiterfahrt möglich“, erklärte der Fahrzeughalter unserem Serviceannehmer.

Unser Mechatroniker verkabelte daraufhin das Fahrzeug mit einem Diagnosetester und las den Fehlerspeicher aus. Folgende Einträge waren abgespeichert: P0501 Fahrzeugschwindigkeitsfehler sowie P0321 und P0322 Kurbelwellendrehzahlsensor Signalfehler. Zudem konnte der Fachmann bei laufendem 2,0-l-Ottomotor (MKB: AZJ) und Wackeln am Sensorkabel sogar Aussetzer feststellen, die letztlich zum Ausgehen des Motors führten.

Daraufhin erneuerte der Mechatroniker den Kurbelwellensensor mit der Steckverbindung und setzte die Kabelverbindungen mit Schrumpfverbindern instand. Nach dem Löschen des Fehlerspeichers sprang der Motor sofort an. Eine abschließende Probefahrt und nochmaliges Prüfen des Feh-

Kaltstart

‚Orgeln‘

Diagnosetester

Schrumpf-  
verbinder

*Das Massekabel (Pfeil) für die Abschirmung des Kurbelwellensensors war aufgrund einer früheren Unfallinstandsetzung nicht befestigt.*

*Bild: Pint*



Kurbelwellen-  
sensor  
Geschwindigkeits-  
signal

lerspeichers ergab keine Beanstandungen. Folglich übergaben wir das Fahrzeug wieder dem Kunden.

Bereits am nächsten Morgen teilte uns der Golfbesitzer telefonisch mit, dass sein Motor nicht mehr anspringe. Mit dem Diagnosetester fuhren zwei Kollegen los und überprüften am Fahrzeug abermals den Fehlerspeicher. P0322 Kurbelwellensensor und P0501 Geschwindigkeitssignal lauteten die Einträge. Allerdings startete der Motor nach dem Löschen des Fehlerspeichers sofort. Da die beiden Kollegen sich dies nicht erklären konnten, nahmen sie den Wagen zur weiteren Überprüfung mit in die Werkstatt.

### Reparatur unsachgemäß oder weitere Fehler?

Startvorgang

Wieder in der Werkstatt überprüfte der Mechatroniker mehrmals den Startvorgang des Motors – jedoch ohne Beanstandungen. Da mittlerweile der Sohn des Kunden ein Zubehöradio im Golf verbaut hatte, vermuteten wir, den Grund für den Fehlereintrag Geschwindigkeitssignal dort zu finden. Der Kfz-Fachmann klemmte das Radio ab und änderte die Pinbelegung anhand des Stromlaufplans. Anschließend kontrollierte er die Versorgungsspannung des Steuergeräts sowie die Anschlüsse aller Massekabel.

Kabelschuh

Der Mechatroniker stellte jetzt eine fehlende Masse zur Abschirmung des Kurbelwellensensors fest. Die Öse des Kabelschuhs lag aufgrund einer vorherigen Unfallreparatur einer anderen Werkstatt unbefestigt neben dem Masseanschluss der Karosserie. Der Mechatroniker versah das Kabel mit einem neuen Kabelschuh und befestigte dieses am Massebolzen. Am nächsten Morgen ließ sich zu unserer Überraschung der Motor wieder nicht mehr starten. Eher zufällig nahm der Kfz-Fachmann beim Startversuch den Stecker des Hallgebers vom Nockenwellensensor ab. Daraufhin startete der Motor sofort. Hier musste es also eine weitere Fehlerquelle geben.

Zahnriemenschutz

Nach der Demontage des Zahnriemenschutzes konnten wir den Fehler direkt sehen. Eine andere Werkstatt hatte einen neuen Zahnriemensatz und einen neuen Nockenwellensensor verbaut. Allerdings war Letzterer unsachgemäß installiert. Deutlich waren Schleifspuren am angepunkteten

Rotor des Nockenwellenrads zu sehen. Nach der Demontage des Nockenwellenrads sahen wir die nicht passgenaue Verarbeitung des verwendeten Sensors. Der Mechatroniker verbaute daraufhin ein OE-Teil. Nach einigen Startversuchen und einer abschließenden Probefahrt, die ohne Beanstandungen ablief, übergaben wir das Fahrzeug dem Kunden.

*Lothar Pint, Dackscheid*

## Startprobleme mit Abgasgeruch

Aus KRAFTHAND 9/2016

Ein Peugeot Expert 3 Kastenwagen mit 2,0-l-Dieselmotor-HDi wurde auf unseren Werkstatthof geschleppt. Die Kundenbeanstandung lautete: Der Motor des zu diesem Zeitpunkt knapp sechs Jahre alten Transporters springt nicht mehr an. Nachdem der Serviceberater den schriftlichen Auftrag in der EDV eingepflegt hatte, befragte er den Fahrer nach den genaueren Umständen zu der Motorbeanstandung. Dieser erklärte, er habe das Fahrzeug abgestellt und konnte nach einer Standzeit von rund sieben Tagen den Motor nicht mehr wie gewohnt starten.

Deshalb überprüfte unser Mechatroniker noch auf dem Werkstatthof die Beanstandung und startete den Motor. Der Anlasser gab nur ein sehr schwaches ‚Klackgeräusch‘ von sich und spurte darum auch nicht mehr ein. Dies deutete auf eine entladene Batterie hin. Daraufhin überbrückte der Kfz-Fachmann diese mit einem Startbooster. Jetzt sprang der Motor an und lief für sehr kurze Zeit im Leerlauf. Er nahm aber kein Gas an und ging danach sofort wieder aus.

Am Arbeitsplatz schloss der Mechatroniker ein Batterieladegerät an den Kastenwagen und las anschließend mit einem Diagnosegerät den Fehlerspeicher aus. Im Motorsteuergerät waren keine Einträge hinterlegt. Zudem blieben weitere Startversuche ohne Erfolge, allerdings roch der Motor bei den einzelnen Versuchen stark nach Abgasen.

Motorbeanstandung

‚Klackgeräusch‘

Startversuch

### AGR-Ventil

Daher überprüfte der Kfz-Fachmann die gesamte Abgasanlage auf Dichtheit und die Überwachungssensorik der Anlage mittels einer Parametermessung – ohne dabei etwas Auffälliges festzustellen. Zudem begutachtete er das AGR-Ventil und verschloss es anschließend mechanisch. Ein erneuter Startversuch zeigte keine Besserung, der Motor sprang nicht an. Da im Motorsteuergerät nach wie vor kein Fehler angezeigt wurde, prüften wir die Motorkompression und den eventuellen Druckverlust der Motormechanik. Aber der Motor wies keine mechanischen Fehler auf. Hatten wir etwas übersehen?

### Injektor

Unser Mechatroniker prüfte nun den Kraftstoffdruck während des Startvorgangs. Das angeschlossene Diagnosegerät zeigte in den Messwertparametern einen Druck von circa 800 bar an. Dieser Wert war deutlich zu hoch. Allerdings konnten wir, bis auf die angezeigten Druckspitzen des Kraftstoffdrucks, keine weiteren Beanstandungen feststellen. Anhand der Reparaturunterlagen der verbauten Siemens-Einspritzanlage prüften wir die Sollwiderstandswerte der Injektoren mit einem Multimeter. Zwei Injektoren entsprachen nicht den angegebenen Werten. Nach Rücksprache mit dem Kunden, erneuerten wir diese. Jedoch startete danach der Motor immer noch nicht.

### Piezoelement

Wir kontrollierten nochmals die Parameter der Kraftstoffanlage. Immerhin: Die zuvor festgestellten Druckspitzen waren jetzt nicht mehr vorhanden. Zusätzlich überprüfte der Mechatroniker die ausgebauten Injektoren, diese wiesen eine klare Fehlfunktion der Piezoelemente auf. Ist eventuell noch ein zweites Fehlerbild vorhanden?

### Ladedruck

Nach erneuter Fehlerspeicherabfrage und einer weiteren Parametermessung fiel dem Kfz-Fachmann jetzt der geringe Ladedruck beim Startvorgang auf, der deutlich unter dem Sollwert lag. Ebenso bestätigte die elektrische Überprüfung des Ladedrucksensors sowie mit einem Druckmanometer den fehlerhaften Ladedruck. Unser Mann kontrollierte daraufhin das komplette Ansaugsystem, den Abgasturbolader und die Einstellung der Steuerzeiten. Aber an den Systemen war nichts zu beanstanden.

Wir erinnerten uns wieder an das Fehlerbild, weshalb der Kastenwagen zu uns kam: eine leere Batterie. Unser Mecha-

troniker überprüfte jetzt die Einspeicherungszustände der Bauteile im Motorsteuergerät und tatsächlich, das AGR-Ventil war nicht im System eingespeichert. Nach dem Anmelden des Bauteils sprang der Motor sofort an und auch der Abgasgeruch war verschwunden.

**Unser Werkstattfazit:** Nicht immer sind alle Systeme im Fehlerspeicher hinterlegt, deshalb werden wir uns künftig nicht nur auf die Speichereinträge verlassen, sondern die Fehlersuche noch gezielter aufbauen.

*Daniel Michel, Stuttgart*

## „Sägende“ Drehzahlen

Aus KRAFTHAND 10/2016

Vor Kurzem wurde von einem Bergungs- und Schleppunternehmen ein Fiat Panda mit 1,1-l-Benzinmotor auf unseren Werkstatthof gebracht. Der Fahrer des Unternehmens sagte uns, dass der Panda unfahrbar sei. „Der Motor dreht nur bis circa 2.500/min hoch, um dann in rascher Folge mit der Drehzahl auf rund 500/min abzufallen und wieder anzusteigen, wie ein ‚sägender‘ Motor.“

Als Erstes kontaktierte unser Servicemeister den Kunden, um mehr über die Vorgeschichte zu erfahren. Dieser erzählte, seine Frau hätte den Wagen vor sechs Tagen getankt und bereits kurze Zeit später fing der Motor an zu ruckeln. Im weiteren Verlauf war der Fiat dann fast nicht mehr fahrbar. Deshalb brachte der Kunde das Fahrzeug zu einer befreundeten Karosseriewerkstatt. Diese hätten den Kraftstoff überprüft und mit einem Diagnosetool den Fehlerspeicher abgefragt. Da kein Fehler angezeigt wurde, wussten die Karosseriespezialisten aber nicht mehr weiter.

### Eigene Fehlersuchstrategie

Da nach eigenen Erfahrungen nur Bauteile und Systeme, die man selbst geprüft hat, dann auch wirklich auszuschließen sind, nahmen wir deshalb als erstes eine Kraftstoffprobe. An

Einspeicherungszustand

Fehlerspeicher

„sägender“ Motor

Diagnosetool

Kraftstoffprobe



**Die Aufzeichnung der Drehzahlparameter am Oszilloskop zeigte uns einen ständigen Drehzahlabfall bis auf die Nulllinie an. Bild: Burkhardt**

dieser Probe gab es jedoch nichts zu beanstanden. Zusätzlich prüfte der Mechatroniker den Kraftstoffpumpendruck, der aber im Herstellersollbereich lag. Danach verkabelte er das Fahrzeug mit einem Diagnosetester und die Fehlerspeicherabfrage ergab tatsächlich keinen Eintrag im System.

Unser Mann überprüfte jetzt mit dem angeschlossenen Tester die Prüfparameter von Saugrohrdrucksignal, Drehzahlsignal und Vorkatalysator-Lambdasonde. Im Leerlauf lief der Motor zunächst tadellos und die Werte waren alle im Sollbereich. Beim Gasgeben stiegen auch Drosselklappen-signal und Saugrohrdruck gleichmäßig an. Jedoch fiel bei jedem Drehzahlabfall der Lambdawert nahezu auf null ab. Vorsorglich tauschte deshalb der Kfz-Fachmann die Lambdasonde aus. Der anschließende Neustart sowie ein Zurücksetzen der Adaptionsparameter brachten allerdings keine Besserung.

Mit einer Abgasmessung vor dem Katalysator stellten wir fest, dass bei jedem ‚Drehzahlabsacker‘ auch die CO- und HC-Werte nahezu auf null fielen. Im nächsten Schritt prüfte

Lambdawert

‚Drehzahlsacker‘

der Mechatroniker das Signal eines Einspritzventils mit dem Oszilloskop. Deutlich war nun das Aussetzen des Einspritzventilsignals während des Drehzahlabfalls zu erkennen. Die weitere Überprüfung ergab, dass sowohl die Plusversorgung als auch die Massetaktung wegbrachen. Dies bedeutet in der Regel einen Steuergerätefehler oder ein Sensorproblem im Bereich Drehzahl-/Motortaktsensorik. Die grafische Aufzeichnung der Drehzahlparameter am Tester zeigte uns sogar einen Abfall auf null an.

Nach diesen Ergebnissen zapfte unser Techniker das Drehzahlsensorsignal direkt am Steuergeräteeingang ab. Bei rund 2.000/min verzerrte sich am Diagnosetool das Drehzahlsignal fast vollständig und war erst kurz unter Leerlauf wieder sauber zu sehen. Daraufhin demonstrierte der Mechatroniker den Drehzahlsensor und konnte jetzt den Fehler erkennen: Wasser war in den Stecker eingedrungen und hatte an den Spulenenden eine Art Kurzschluss erzeugt. Dadurch konnte mit steigender Drehzahl das Motorsteuergerät den OT nicht mehr erkennen und stellte jedes Mal Einspritzung und Zündung ab.

Da die Eigendiagnose nicht in der Lage war dieses Fehlerbild zu erkennen, sind unserer Meinung nach auch heute noch die systematische Vorgehensweise sowie große Systemkenntnisse unerlässlich.

*Mark Burkhardt, Hechingen*

Kurzschluss

Systemkenntnis

## EBS-Fehler auf Knopfdruck

Aus KRAFTHAND 13-14/2016

Ein Kunde brachte seine Sattelzugmaschine vom Typ Renault Premium DXI und Baujahr 2009 in unsere Werkstatt. Die Beanstandung lautete: sporadischer EBS-Fehler. Unser Annahmemeister übergab dem Diagnosetechniker das Nutzfahrzeug und dieser las mit einem angeschlossenen Diagnosetester den Fehlerspeicher aus. Allerdings war der angegebene Fehler zum Zeitpunkt der Fahrzeugannahme nicht mehr aktiv. Im Speicher waren deshalb nur einige in-

EBS-Fehler

# Register

## Elektrik/Elektronik

Licht mit Tücken	11
Stromversorgung mit Hindernis	13
Motorstart mit Fehlern	15
Startprobleme mit Abgasgeruch	17
„Sägende“ Drehzahlen	19
EBS-Fehler auf Knopfdruck	21
Heiße Umgebung	24
Kurioser Leistungsverlust	26
Messtechnik: manuell oder digital?	28
Problematische Servolenkung	30
Lenkung mit Widerstand	32
Träge Gasannahme	34
Falscher Einbauort	36
Reparatur-Odyssee	38
Unplausibler Druck	40
Alarmanlage mit Eigenleben	42
Verwirrende Fehlerkombination	43
Sensible Echtzeitsignale	45
Ärger mit Alarmanlage	47
Kommunikationsprobleme	49
Selbstständige Scheibenwischer	51

## Motor/Antrieb/Abgasanlage

Verwirrender Euro-6-Fehler	55
Einspritzventil mit Macken	57
Turboschaden mit Tücken	59
Startprobleme	61
Motor mit Drehproblemen	63
Halbe Drehung – große Wirkung	64
Zubehör oder Original?	66
Luftmangel	68
Darf's ein bisschen mehr sein?	70
Drehzahlabhängige Geräusche	72
Starke Nagelgeräusche	74
Mangelhafte Motorleistung	76
Gasanlage mit Durchgangsproblemen	78
Kleine Ursache, große Auswirkungen	80
Getriebe mit Haken	84
Nicht alltägliches Wellenproblem	86
Lustlose Geschwindigkeitsanzeige	88
Rauchzeichen	91
Verengter Querschnitt	93
Schwächelnde Vakuumpumpe	94

## Bremse/Fahrwerk

Luftiges Bremsenproblem	99
Geräusch-Odyssee	101
Jede Menge „ungefederter“ Massen	103

## **Zu Ende denken...** Knifflige Fälle aus dem Werkstattalltag

Mit dem Titel ‚Zu Ende denken ...‘, Band 7 führt die Krafthand Medien GmbH die Sammlung kniffliger Problemfälle aus dem Werkstattalltag fort. Die spannendsten Leserzuschriften aus der Rubrik ‚Zu Ende denken‘ der letzten drei KRAFTHAND-Jahrgänge sind dabei berücksichtigt. Jeder Problemfall ist einer Kategorie zugeordnet. Zum Auffinden von Einzelbegriffen und der Zuordnung zu entsprechenden Werkstattfällen dient ein umfangreiches Stichwortverzeichnis.

## **Das Krafthand-Fachbuch- programm – Literatur von Profis für Profis**

Die Krafthand Medien GmbH gehört zu den Marktführern im Bereich kfz-(service-)technischer sowie anderweitig betriebsrelevanter Fachinformationen. Zu den Zielgruppen gehören Autohäuser, Kfz-Werkstätten beziehungsweise Werkstätten des Automotive-Aftermarkets. Die hohe Praxisrelevanz, das fundierte technische und werkstattpraktische Wissen der Autoren sowie eine verständliche Sprache garantieren maximalen Lesernutzen. Exklusives Bildmaterial, Tabellen und Grafiken unterstreichen zusätzlich den hohen Anspruch an die Publikationen.

[www.krafthand-shop.de/Fachliteratur](http://www.krafthand-shop.de/Fachliteratur)