

Ökonomisch

Das Prüfen- und Instandsetzenlassen von Steuergeräten bietet die Möglichkeit einer zeitwertgerechten Fahrzeugreparatur – und weitere Vorteile für freie Werkstätten

Das Zittauer Unternehmen Glaubitz hat sich auf das Prüfen und Reparieren von Steuergeräten und anderen elektronischen Komponenten spezialisiert. Welches Know-how und Equipment dafür notwendig ist, erfuhr KRAFTHAND vor Ort, genauso wie die verschiedenen Gründe, warum Steuergeräte ihren Dienst versagen. Außerdem gaben uns die Sachsen aus ihrer Datenbank eine Auflistung von häufig ausfallenden Steuergeräten und die sich daraus ergebenden Fehlercodes und Symptome.

Auch wenn allgemein gilt, dass rein elektronisch arbeitende Komponenten keinem Verschleiß unterliegen, bedeutet das nicht zwangsläufig, dass die im Englischen als Electronic Control Unit (ECU) bezeichneten Steuergeräte ein Autoleben lang halten. Schließ-

lich können sich thermische Einflüsse und mechanische Belastungen – etwa Vibrationen – ungünstig auf die Lebensdauer von integrierten Schaltkreisen, Endstufen, Kondensatoren oder Kontaktbrücken in Steuergeräten auswirken.

So verwundert es kaum, dass immer mehr Unternehmen das Prüfen und Reparieren von Steuereinheiten anbieten. Wobei nicht jedes das auch selbst ausführt. Viele fungieren nämlich nur als (Zwischen)Händler – weil die erforderliche Ausrüstung und Kom-



Kfz-Profis: Zum optimalen Prüfen von Elektronikkomponenten sind neben Kenntnissen der Elektrotechnik auch Spezialisten mit Werkstattpraxis gefragt. Deshalb zählen neben Ingenieuren der Elektrotechnik auch Kfz-Meister und Servicetechniker wie im Bild Tobias Hauck zum Team von Glaubitz. Bilder: Schmidt



Professionell: Die Prüfstände bei Glaubitz sind im eigenen Haus entwickelt und hergestellt. Die zur Prüfung der Steuergeräte notwendigen Eingangssignale werden durch Potenziometer beziehungsweise Signalgeneratoren erzeugt. Teilweise kommen aber auch Originalteile zur Funktionsprüfung des Steuergeräts zum Einsatz. Im Bild sind beispielsweise ein Gaspedal und eine Drosselklappen- sowie AGR-Einheit am Prüfstand angeschlossen.

petenz für ein professionelles Reparieren von Elektronikkomponenten nicht oder nicht ausreichend vorhanden sind. Was im Übrigen nicht überrascht. Welch umfassendes Know-how und Equipment notwendig sind, um verschiedenste Steuergerädetypen oder beispielsweise Drosselklappeneinheiten fachgerecht instandsetzen zu können, erfuhr die Redaktion bei einem Besuch der Glaubitz GmbH.

Prüfablauf

Dabei informierte uns Servicetechniker Tobias Hauck, dass die weit verbreitete Annahme von Werkstätten, viele Steuergeräte fallen aufgrund einer kalten Lötstelle aus, eher die Ausnahme ist. Zwar gibt es einen in Opel-Modellen verbauten Steuergerädetyp, bei dem bestimmte Lötstellen einen Schwachpunkt darstellen und deshalb Hauptausfallursache sind, bei den meisten anderen Steuergeräten allerdings sind in der Regel defekte Widerstände, Kondensatoren, integrierte Schaltkreise (IC) oder Endstufen der Grund. Aufgrund der 14-jährigen Erfahrung kennen die Experten bei Glaubitz natürlich verschiedene Standardfehler, die immer wieder auftreten und zum Ausfall des jeweiligen Steuergerädetyps führen. Teilweise kommt es dazu, wenn der Fahrzeughersteller die entsprechende ECU so positioniert hat, dass thermische Einflüsse langfristig zu einem ‚Verschleiß‘ an den elektronischen Bauteilen führen können.

Trotz des Wissens um bestimmte Standardfehler tauscht das Zittauer Unternehmen nach Haucks Worten jedoch nicht nur die ver-



Ein Autoleben ist ihm nicht genug.

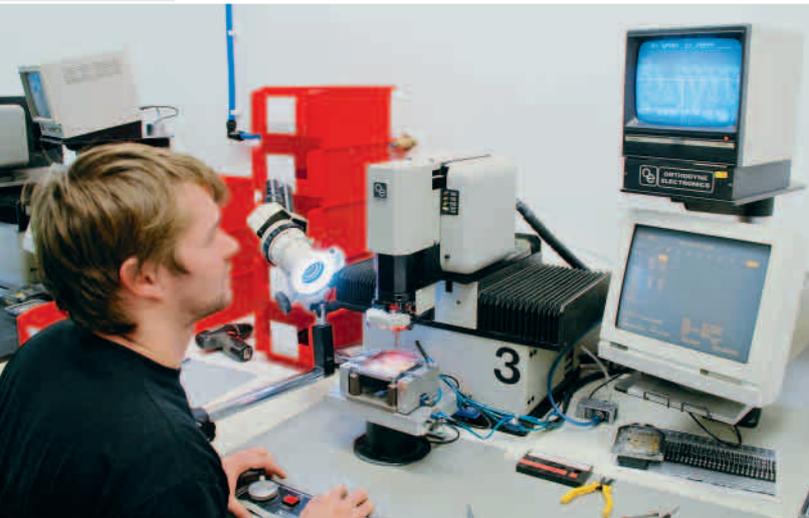
2 x lebenslänglich mit Querlenkern von MEYLE.

Denn wenn Sie auf MEYLE Produkte der Wulf Gaertner Autoparts AG setzen, entscheiden Sie sich für Qualität. Und mit MEYLE-HD Produkten erhalten Sie im Vergleich zu Originalteilen technisch verbesserte Teile, die in eigenen Fertigungswerken hergestellt werden.

Der optimierte MEYLE Querlenker besticht durch:

- > Ganzmetall-Traggelenke (TÜV-geprüft)
- > Austauschbarkeit beider Traggelenke
- > Einsatz von MEYLE-Hightech-Fett aus Schifffahrt und Windenergieforschung
- > Verstärkte Aluminiumaufnahmen
- > Neuartige Kunststoffsitze (aus einem in der Luftfahrt bewährten Werkstoff)





Originalgetreu: Zum Neuverdrahten (Bonden) der Steuergerätesteckerleiste mit der Leiterplatte kommen sogenannte Bonder zum Einsatz. Im Bild handelt es sich um ein Gerät, wie es auch Hersteller von Steuergeräten verwenden.

meintlich defekten Komponenten aus: „Vielmehr prüfen wir jedes Steuergerät möglichst umfassend auf seine Funktion.“ Dazu wird die jeweilige ECU an einen der selbstentwickelten Prüfstände angeschlossen. Über zahlreiche Potenziometer und Signalgeneratoren erfolgt dann das Simulieren von Steuergrößen wie Kühlmitteltemperatur, Motordrehzahl, Lambdawert, Gaspedalstellung et cetera. Bei Steuergeräten mit CAN-Busanbindung im Fahrzeug simuliert der Prüfstand das für die ECU-Funktion notwendige Datenprotokoll. Zur Kontrolle der Ausgangssignale des Geräts werden diese über den Prüfstand teilweise an tatsächlich vorhandene Stell-

glieder beziehungsweise Aktuatoren geführt – zum Beispiel den Drosselklappenstellmotor und die Einspritzventile beziehungsweise Injektoren.

Wie aber strukturiert sich die Fehlersuche, wenn kein Ausgangssignal vorhanden ist? „Im Prinzip verläuft sie ähnlich wie eine Fehlersuche am Fahrzeug“, erklärt Hauck. „Liegt beispielsweise kein Einspritzsignal an, prüft unser Techniker zunächst die jeweilige Leistungsendstufe des Steuergeräts. Wie bei der Funktionsprüfung eines Relais im Fahrzeug, misst er dazu den Steuerstromkreis. Liegt hier die notwendige Spannung zum Schalten des Transistors an, ist klar, dass der Steuer-

geräteprozessor sowie die elektrische Verbindung zum Transistor in Ordnung sind. Wäre dies nicht der Fall, würde die Fehlersuche in dieser Richtung fortgesetzt.“

Um zu überwachen, ob die simulierten Eingangssignale auch tatsächlich im Steuergerät ankommen und verarbeitet werden, greifen die Spezialisten auf verschiedene Mehrmarkenscantools und/oder auf den jeweiligen Markentester zurück. Diese sind mit dem Prüfstand und damit dem Steuergerät gekoppelt, sodass das Auslesen des Fehlerspeichers und der Istwerte sowie Programmierungen möglich sind.

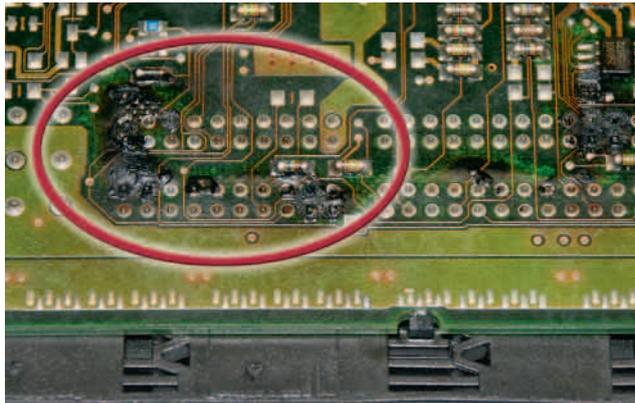
Ausfallursachen

Natürlich versagen Steuergeräte nicht nur aufgrund von ‚elektronischem Verschleiß‘. Kurzschlüsse, Schweißarbeiten oder auch das Abziehen von Steckern an Verbrauchern während des Motorlaufs sind ebenfalls Ausfallursachen. Wobei nach den Erfahrungen des Zittauer Unternehmens das Abziehen von Steckern und die dadurch auftretenden Spannungsspitzen in den seltensten Fällen zur Beschädigung des Steuergeräts führen. Vollkommen auszuschließen ist es jedoch nicht. Bei Schweißarbeiten ist diese Gefahr auf jeden Fall gegeben, sodass das Anklemmen eines Überspannungsschweißschutzes an die Batterie ratsam ist. Zudem sollte die Massezange des Schweißapparates möglichst nah am Schweißgeschehen positioniert sein. Schließlich nimmt Strom stets den Weg des geringsten Widerstands.

Häufig geht der Defekt eines Steuergeräts aber auch auf einen Kurzschluss beziehungsweise Windungsschluss von Injektoren, AGR- oder anderen Schaltventilen zurück. Aufgescheuerte Kabelbäume, bei denen ein stromführendes Kabel entweder permanent oder sporadisch auf Masse liegt, führen ebenfalls dazu. Können die Steuergerätespezialisten aufgrund des Schadenbilds auf eine solche Ausfallursache schließen, schicken sie der Werkstatt neben dem reparierten Steuergerät auch eine Prüfanleitung mit. Darauf befinden sich Hinweise, an wel-



Feinarbeit: Werden Komponenten des Steuergeräts oder andere Elektronikbauteile ersetzt, verwendet Glaubitz nach eigenen Aussagen mindestens gleich-, zum Teil auch höherwertige Bauteile.



„Abgeschossen“: Der hier zu sehende irreparable Schaden lässt sich auf einen Masseschluss im Motorkabelbaum zurückführen. In solchen Fällen bietet das Unternehmen ein Spendergerät – falls vorhanden – aus einem zu verschrottenen Fahrzeug an.

Überzeugende Vorteile

Bei etwa 15 bis 20 Prozent der eingehenden Steuergeräte können die Experten von Glaubitz am Prüfstand keinen Fehler nachvollziehen. Nicht zuletzt deshalb kann es sich lohnen, vor einem übereilten Einsenden des Steuergeräts über ein Formular auf www.ecu.de Kontakt mit dem Unternehmen aus der Lausitz aufzunehmen. Idealerweise aber erst nachdem eine fundierte Fehlersuche am Fahrzeug stattgefunden hat. Ist trotzdem nicht eindeutig, ob die ECU defekt ist oder nicht, stehen die Steuergerätespezialisten beratend zur Seite. Denn so wie bestimmte Kundenbeanstandungen und Fehlercodes eher weniger auf ein defektes Steuergerät hinweisen, sind andere Fehlerbeschreibungen und Fehlercodes wiederum ein eindeutiges Indiz (siehe Tabelle Seite 16).

Um jedoch effektiv beraten, aber auch um ein Steuergerät auf dem Prüfstand optimal testen zu können, sind detaillierte Parameterangaben dazu notwendig, wann ein Fehler auftritt. Denn auch wenn sich mit dem Prüfstand nicht alle Einflüsse und Betriebs-situationen zu einhundertprozent wie

chen Pins des Kabelbaumsteckers und welchen Bauteilen eine Prüfung auf Masseschluss erfolgen muss. Selbstverständlich sind diese Tätigkeiten vor dem Anschließen des reparierten Steuergeräts vorzunehmen.

Häufig vermuten Werkstätten einen Fehler im Steuergerät, wenn das Scan-tool zum Auslesen des Fehlerspeichers oder von Istwerten keine Kommunikation aufbauen kann. Dazu merkt Hauck an: „Nach unseren Erfahrungen liegt in solchen Fällen überwiegend kein Defekt des Steuergeräts vor. Vielmehr ist eine fehlende oder durch Übergangswiderstände mangelhafte Spannungs-

versorgung der Grund.“ Dass dies in den Werkstätten häufig nicht sofort erkannt wird, liegt wohl daran, dass Mechaniker beim Prüfen der Spannungsversorgung häufig übersehen, dass der Anschluss ‚Klemme 15‘ am Steuergerät in vielen Fahrzeugen nicht zu dessen Spannungsversorgung dient, sondern nur als Signal zum Schalten des Hauptrelais – über das die Spannungsversorgung des Steuergeräts läuft. Im Prinzip schaltet sich das Steuergerät durch eine solche Schaltung selbst an. Zu dieser Thematik in einer der nächsten KRAFTHAND-Ausgaben mehr.

KUS-Mängelindex: Elektronikdefekte

Jedes Jahr untersucht die unabhängige Sachverständigenorganisation KÜS im Rahmen der HU zahlreiche Fahrzeuge und entdeckt dabei viele sicherheitsrelevante Mängel. Einige Automodelle oder Baugruppen neigen dabei gehäuft zu bestimmten Fehlern und Defekten, die in den KÜS-Mängelstatistiken erscheinen. KRAFTHAND erhält exklusiv von den Kfz-Profis im KÜS-Technikzentrum Losheim eine entsprechende Auflistung.

In Bezug auf Elektronikdefekte ergab sich in 2010 folgende Auswertung:

Mangelbeschreibung	Anzahl	pro 1000 Fahrzeuge
Airbagkontrollleuchte	12.331	5,0636
OBD-Fz.: Motormanagement / Abgasreinigungssystem	5.582	2,2922
Abgasreinigungssystem: OBD-Kontrollleuchte / MIL leuchtet dauerhaft / Fehlermeldung	1.165	0,4784
ESP-Kontrollleuchte	801	0,3289
Scheinwerfer: Systemdaten nicht eingehalten	345	0,1417
Airbag: Systemdaten nicht eingehalten	102	0,0419
Fahrdynamische Systeme mit Eingriff in die Bremsanlage	56	0,0230
Betriebsbremsanlage: Systemdaten nicht eingehalten	54	0,0222
Fahrdynamische Systeme mit Eingriff in die Bremsanlage: Systemdaten nicht eingehalten	49	0,0201
Fahrdynamische Systeme mit Eingriff in die Bremsanlage (ESP)	48	0,0197
Feststellbremsanlage: Systemdaten nicht eingehalten	41	0,0168
Lenkung: Systemdaten nicht eingehalten	28	0,0115
Rückhaltesysteme (z.B. Gurtstraffer): Systemdaten nicht eingehalten	19	0,0078
Geschwindigkeitsbegrenzer: Systemdaten nicht eingehalten	2	0,0008
Summe	20.623	

im Fahrzeug reproduzieren lassen, sind Hinweise zur Kühlmittel- und Außen-temperatur, Last- oder Drehzahl trotzdem hilfreich. So kann der Techniker etwa thermische Einflüsse mit einem Heißluftgebläse oder einer Klimakammer nachahmen. Soll simuliert werden, ob das Steuergerät bei hoher Drehzahl einwandfrei arbeitet, ist das genauso möglich, wie das Steuergerät über eine längere Zeit am Prüfstand zu betreiben. Beispielsweise dann, wenn Fehler im Fahrzeug erst nach einer gewissen Fahrzeit auftreten.

Im Normalfall kostet das Prüfen eines Steuergeräts pauschal 50 Euro. Ist eine Reparatur fällig, nehmen die Sachsen diese zu einem vereinbarten Festpreis vor. Sie spart bei ECUs aus europäischen Fahrzeugen gegenüber einem Neuteil erheblich Kosten. Der Preisvorteil durch Reparieren eines Steuergeräts aus japanischen Fahrzeug-

gen im Vergleich zum Werksneuen kann sogar immens sein. Immerhin gibt es Hersteller aus Fernost, die für bestimmte Control Units einen Ersatzteilpreis von mehreren tausend Euro ansetzen.

Allerdings ist der Kostenfaktor nicht der einzige Vorteil. Werkstätten, die eine Steuergerätereparatur in Auftrag geben, müssen sich nicht um das Programmieren der Wegfahrsperrung und Aufspielen der Software kümmern. Diese Daten bleiben nämlich erhalten

beziehungsweise werden nach der Reparatur von den Experten wieder programmiert. Freie Kfz-Betriebe sind damit nicht auf einen Markenkollegen angewiesen, so wie es nach dem Einbau einer neuen Steuereinheit der Fall wäre. Ein nicht zu unterschätzender Aspekt, der für die in der Regel zwischen ein und vier Arbeitstage (ohne Versand) dauernde Prüfung und Reparatur von Steuergeräten und Elektronikkomponenten spricht.

Torsten Schmidt



<http://werkstattkatalog.krafthand.de>

Mit dem Handy direkt in die Produktgruppe **Werkstattausrüstung und Servicegeräte.**

www.tyremotive.de

DIE REIFENFINDEMASCHINE

Einfach. Schnell. Zuverlässig.

tyremotive Kompleträder kombinieren Markenreifen mit den hochwertigen motive-Alurädern sowie weiteren Top Alu Brands.

- ✓ Beste Liefer- und Servicequalität mit kompetenten Ansprechpartnern und telefonischem Support
- ✓ Zentralfaktura – Sie erhalten nur eine Rechnung, nicht einzelne Rechnungen vieler Lieferanten
- ✓ Kostenfrei und 0,- Euro Nutzungsgebühr
- ✓ Superschnelle Reifen-Finde-Technologie mit neuem Räderkonfigurator, Tests, Gutachten u.v.m.
- ✓ Auswahl von mehr als 15.000 verschiedenen Reifenmodellen mit über 16 Mio. Reifen sofort verfügbar
- ✓ Reifen für PKW, Motorrad und LLKW

Alle Felgen sind einzeln sofort lieferbar und mit 15.000 verschiedenen Reifen kombinierbar!



Neues Felgen- und Komplettprogramm

- Komplettträder fertig montiert und gewuchtet mit allen Anbauteilen
- ab 4 Stück **frachtfrei**



Weitere Informationen erhalten Sie unter www.tyremotive.de



motive X



motive XS



motive Y
(für Smart)

Häufiger ausfallende Steuergeräte und ,ihre' Fehler

1a



Steuergeräte-Typ: Multec S
ECU-Hersteller: Delphi / Delco
Fahrzeughersteller: Opel
Fahrzeuge: Astra G, Corsa C, Meriva, Vectra B, Zafira A (Bj. ca. 2000 bis 2005)
Fehler: Gasedalsensor P1120 + P1122, Kühlerlüfterrelais P1482 + P1483, Kraftstoffpumpenrelais P0230 (Fehler sehr häufig thermisch bedingt)

1b



Steuergeräte-Typ: Simtec 70
ECU-Hersteller: Siemens
Fahrzeughersteller: Opel
Fahrzeuge: Astra G, Vectra B, Zafira A (Bj. ca. 2000 bis 2005)
Fehler: Zündansteuerung fehlerhaft, P0505 Leerlaufregelung, P0100 Luftmassenmesser (Fehler sehr häufig thermisch bedingt)

1c



Steuergeräte-Typ: Simtec 71
ECU-Hersteller: Siemens
Fahrzeughersteller: Opel
Fahrzeuge: Astra G, Corsa C, Omega B, Vectra B, Zafira A (Bj. ca. 2000 bis 2005)
Fehler: eine Einspritzdüse ohne Funktion, Fahrzeug geht bei Wärme aus, P0220 Drosselklappensensor (Fehler sehr häufig thermisch bedingt)

2



Steuergeräte-Typ: PMS
ECU-Hersteller: Bosch & Siemens
Fahrzeughersteller: Mercedes-Benz
Fahrzeuge: C180 (W202), E200 (W124)
Fehler: Zündansteuerung fehlerhaft bzw. ohne Funktion, Saugrohrdrucksensor fehlerhaft, kompletter Ausfall der Steuereinheit

3



Steuergeräte-Typ: HFM
ECU-Hersteller: VDO-Siemens
Fahrzeughersteller: Mercedes-Benz
Fahrzeuge: C-Klasse W202 von 1994 bis 1996 (C220, C280, C320) E-Klasse W124 von 1994 bis 1996 (E220)
Fehler: Zündansteuerung fehlerhaft oder ohne Funktion

4



Steuergeräte-Typ: IAW59F
ECU-Hersteller: Magneti Marelli
Fahrzeughersteller: Fiat / Lancia
Fahrzeuge: Fahrzeuge mit 1,2-l-Motor von ca. 1998 bis 2004 (Doblo, Panda, Palio, Seicento Strada, Y)
Fehler: Zündung ohne Funktion, Fehlercodes für Zündsystem hinterlegt

5



Steuergeräte-Typ: MSM 1.x
ECU-Hersteller: VDO-Siemens
Fahrzeughersteller: Mercedes-Benz
Fahrzeuge: A-Klasse W168 (A140, A160, A190)
Fehler: schlechte Gasannahme, Motor ruckelt, Fehlercode P0100 & P0170, Fehlercode P0601 Steuergerät defekt

6



Steuergeräte-Typ: EDC15
ECU-Hersteller: Bosch
Fahrzeughersteller: alle Marken
Fahrzeuge: primär Mercedes-Benz, VAG, PSA, Fiat / Lancia, BMW, Renault (Bj. ca. 1999 bis 2004)
Fehler: Fehler im Bereich der Injektoren-ansteuerung, Fehlercodes in Bezug auf Injektorspannung (auch Booster-spannung), fehlerhafte oder keine Ansteuerung der Aktoren, keine Kommunikation mit Tester möglich

7



Steuergeräte-Typ: EDC12
ECU-Hersteller: Bosch
Fahrzeughersteller: div. Marken
Fahrzeuge: primär VAG, Mercedes-Benz, Opel, Fiat / Alfa Romeo (Bj. ca. 2003 bis 2006)
Fehler: Fahrzeug springt sporadisch nicht an, teilweise keine Kommunikation mit Tester möglich, CAN-Fehler in Bezug auf die Motorsteuerung in anderen Systemen (z. B. ESP) hinterlegt

8



Steuergeräte-Typ: EEC V
ECU-Hersteller: Ford Motor Company (FoMoCo), Visteon
Fahrzeughersteller: Ford / Mazda
Fahrzeuge: Fiesta, Focus, Mondeo (Bj. 1998 bis 2002), Mazda 626 (Typ GF / GW)
Fehler: Zündansteuerung fehlerhaft

9



Steuergeräte-Typ: Sirius 32 & 34
ECU-Hersteller: Siemens
Fahrzeughersteller: Renault
Fahrzeuge: Clio 1,2l + 1,4l, Kangoo 1,4l, 1,6l bis 2,0l Motoren im Mégane, Scénic, Laguna und Espace (Bj. ca. 1998 bis 2004)
Fehler: fehlerhafte Ansteuerung der Zündspulen, Hauptrelais wird nicht angesteuert, keine Kommunikation mit Tester möglich

10



Steuergeräte-Typ: Motorsteuergeräte Mitsubishi Electric sowie Denso
ECU-Hersteller: Mitsubishi Electric Corp., Denso
Fahrzeughersteller: div. japanische Marken
Fahrzeuge: Mitsubishi, Hyundai, Suzuki, Mazda, Nissan
Fehler: vielfältige Fehler möglich

Quelle: Glaubitz Datenbank © KRAFTHAND