

6. Verwendung des Fault Finder

Kodierung

Die Fehlercode-Ermittlung ist wirklich leicht und einfach. Auch wenn es sich beim ersten Lesen schwierig anhört, wird der Leser schnell mit der Technik vertraut sein.

Grundsätzlich verständigt sich das Steuergerät mit dem Fault Finder über eine Folge von Pulsen. Der Benutzer braucht nur diese Pulse zu zählen, um eine bestimmte Nummer herauszufinden. So würde die Nummer 6 zum Beispiel in Form von 6 Pulsen in kurzer Abfolge übertragen werden. Wenn ⊗ einen Puls darstellen soll, so würde die Nummer 6 wie folgt übertragen werden:

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ =6

Wenn die Nummer zwei Stellen hat, so wird jede Stelle einzeln übermittelt. Die Nummer 25 würde dann zum Beispiel dargestellt werden als 2 Pulse, gefolgt von einer kurzen Pause und 5 weiteren Pulsen.

⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ ⊗ =25
2 5

In der Praxis wird der Fault Finder eine Reihe von Nummern hintereinander ausgeben und der Benutzer muss die Pausen beachten, um die einzelnen Nummern zu ermitteln. Das wird dadurch erleichtert, dass die Pause zwischen zwei Nummern wesentlich größer ist, als die zwischen einzelnen Stellen.

Auf ähnliche Weise gibt es eine noch größere Pause zwischen einer Reihe von Nummern (z.B. aktuelle Fehler) und einer anderen (z.B. gespeicherte Fehler).

Um es noch einfacher zu machen, wiederholt meistens das Steuergerät diese Reihen von Nummern, wodurch der Benutzer seine Ergebnisse nochmals überprüfen kann.

Jede Nummer hat eine bestimmte Bedeutung, die in der Tabelle im späteren Teil (8. Die Peugeot und Citroen Codes) nachzuschlagen ist.

Allgemeine Hinweise

Bevor der Fault Finder angeschlossen wird, sollte sichergestellt werden, dass der „Test Schalter“ auf 0 steht und dass auch wirklich der Diagnosestecker verwendet wird. Des Weiteren ist die Zündung auszuschalten, die Handbremse anzuziehen und auf Leerlauf zu schalten.

Wenn ein Fehlercode identifiziert wurde, heißt das aber nicht zwangsläufig, dass das betroffene Teil defekt ist. Es kann auch heißen, dass das Steuergerät ein Signal von der Komponente bzw. ihrer Leitung erhalten hat, dass außerhalb der Spezifikation liegt. Deshalb sollten vor den Testverfahren (die im Nachfolgenden beschreiben sind) zunächst alle Steckverbindungen und Kabel überprüft werden, die zur gemeldeten Komponente gehören.

Wenn mehrere Fehlercodes ermittelt werden, kann es sein, dass der Fehler einer Komponente Fehlerwerte bei anderen Komponenten zur Folge hat. Jedoch muss jedem Fehler nachgegangen werden, um den wahren Fehler zu finden.

7. Wie Codes an Citroen und Peugeot Fahrzeugen dargestellt werden

Anwendung: Peugeot mit Benzin-Motor und Einspritzung

Modell	Jahr	Einspritzung
106	ab 1991	Magneti Marelli G6/8P, Mono-Motronic MA3.0, Motronic MP3.1
205	ab 1988	Mono-Jetronic, Magneti Marelli G5/G6, Mono-Motronic MA3.0, Motronic M1.3
306	ab 1993	Magneti Marelli G6/8P, Mono-Motronic MA3.0, Motronic MP3.2, MP5.1
309	ab 1988	Mono-Jetronic, Magneti Marelli G5/G6, Motronic M1.3, ML4.1
405	ab 1987	Magneti Marelli G5/G6, 8PL. AP, Mono-Motronic MA3.0, Motronic M1.3, MP3.1, MP3.2, ML4.1, MP5.1
605	ab 1990	Magneti Marelli G5 Einzel- und Mehrpunkt, Motronic MP3.1, 3.2, 5.1, 5.1.1, Fenix 3B & 4

Anwendung: Citroen mit Benzin-Motor und Einspritzung

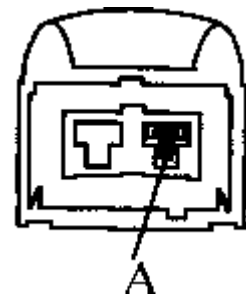
Modell	Jahr	Einspritzung
AX	ab 1991	Mono-Jetronic, Mono-Motronic MA3.0, Magneti Marelli G6.11, Motronic MP3.1
BX	ab 1990	Motronic M1.3, MP3.1, MP4.1, Fenix 1B
XM	ab 1988	Magneti Marelli G5 Einzel- und Mehrpunkt, Motronic MP3.1, MP3.2, MP5.1, MP5.1.1, Fenix 3B & 4
Xantia	ab 1993	Motronic MP3.2, MP5.1, Magneti Marelli 8P
ZX	ab 1991	Mono-Jetronic, Mono-Motronic MA3.0, Motronic M1.3, MP3.1, MP3.2, MP5.1, Magneti Marelli G5, G6, 8P

Standort des Diagnosestecker

Den Stecker findet man üblicherweise in der Nähe des Steuergeräts oder den Hauptrelais im Motorraum. Es ist eine Buchse mit 2 Kontakten, deren Gehäuse meist grün ist.

Anschluss des Fault Finder

Der flache Stecker für Pin A der Buchse und die Krokodils-Klemme auf Masse der Batterie.



Fehlererkennung und Darstellungstyp

Normalerweise sind Fahrzeuge von Peugeot und Citroen mit einer Motorkontrolllampe ausgerüstet, die sich im Kombi-Instrument befindet.

Wenn ein bedeutender nicht-sporadischer Fehler auftritt, sollte die Lampe aufleuchten. Ein sporadischer Fehler könnte gespeichert werden, ohne dass die Lampe aufleuchtet. Die Motorkontrolllampe ist meist orange und zeigt das Abbild eines Motors mit einem Transistorsymbol darauf. Sie sollte bei Einschalten der Zündung aufleuchten, damit die Funktionalität geprüft werden kann.

Fehlerspeicher

Die Erkennung von sporadischen Fehlern sorgt dafür, dass deren Fehlercode gesetzt wird. Wenn der Fehler nach einer Reihe von Fahrten nicht mehr auftritt, wird er ggf. automatisch gelöscht.

Code Format

Codenummer 12 wird übertragen, um den Testbeginn anzuzeigen. Anschließend werden die Fehler übermittelt. Die Nummer 11 steht am Ende für den Testabschluss. Dieser Vorgang kann solange wiederholt werden, bis die Fehler per Hand gelöscht werden. Fehlercodes können gelöscht werden, in dem der „Code Scanner“-Schalter in der richtigen Abfolge betätigt wird, während das OBD Programm aktiv ist.

Vorbereitung

Zunächst sollte eine grundlegende Untersuchung des Motorraums erfolgen und sichergestellt werden, dass es keine offenen Kabel gibt bzw. die Zündung aus ist.

Testverfahren

- 1. Der „Fault Finder“-Schalter sollte auf ,0‘ stehen und am Diagnosestecker angeschlossen werden.** (siehe Standort des Diagnosestecker)
- 2. Zündung einschalten, aber Motor nicht starten.**
- 3. Den Schalter für etwa 3 Sekunden auf ,1‘ und danach wieder auf ,0‘ stellen.** Nach etwa 5 Sekunden wird Testbeginn-Code (12) gesendet. Nach weiteren 5 Sekunden wird die LED erlischt.
- 4. Schalter wieder für 3 Sekunden auf ,1‘ und dann wieder auf ,0‘ setzen.** Die LED wird aufleuchten. Nach etwa 5 Sekunden wird dann der nächste Code übertragen. Wenn es die 11 ist (Puls, Pause, Puls), bedeutet das das Testende, da keine Fehler gespeichert sind. Fortsetzen bei 6. Bei jedem anderen Code bedeutet das einen Fehlercode.
- 5. Für etwa 5 Sekunden warten, bis die LED erlischt.** Durch Halten des Schalters für 3 Sekunden auf ,1‘ können nach etwa 5 Sekunden weitere Codes abgefragt werden.
- 6. Die Sequenz muss solange wiederholt werden, bis der Testendecode (11) übertragen wird.** Der Test kann wiederholt werden, um die Codes zu bestätigen oder beendet werden, in dem die Zündung ausgeschaltet und der „Fault Finder“ gelöst wird.
- 7. Um die Bedeutung und eventuelle Abhilfen zu ermitteln ist nun in der Fehlercodetabelle nachzuschlagen.**

Löschen von Codes

Nach Übermittlung des Testendes (Nummer 11) gibt es eine kurze Pause von etwa 5 Sekunden, bis die LED erlischt.

- 1. Setzen des Schalters auf ,1‘ für etwa 10 Sekunden. Anschließend Schalter wieder auf ,0‘ setzen und Zündung ausschalten.**
- 2. Testverfahren wiederholen, um sicherzugehen, dass die Codes auch wirklich gelöscht wurden.**
- 3. Fahrzeug vollständig warm fahren und dann verschiedenen Situationen unter Halb- und Vollast durchfahren.**
- 4. Testverfahren nochmals wiederholen, um zu überprüfen, ob die Fehlercodes nicht wieder gesetzt wurden.**

8. Die Peugeot und Citroen Codes

Code	Bedeutung	Handlung
11	Testende	
12	Testbeginn	
13	Air temp. sensor	Siehe TPN 3
14	Coolant temp sensor	Siehe TPN 2
15	Fuel pump relay	Test pump circiut
21	Throttle position sensor/idle	Siehe TPN 4/5
22	Idle speed control valve	Siehe TPN 10
23	Idle speed control valve	Siehe TPN 10
27	Vehicle speed sensor	Test for speed signal to ECU
31	Lambda system control	Siehe TPN 9
32	Lambda system control	Siehe TPN 9
33	MAF/throttle switch/MAP sensor	Siehe TPN 7/4/6
34	Carbon filter selenoid valve	
35	Throttle position sensor/full load	Siehe TPN 4/5
36	Lambda sensor heating control	
41	Crank angle sensor	Test for CAS signal to ECU
42	Injector valve control	
43	Anti-knock control	
44	Knock sensor No.1	
45	Ignition coil control No.1	
46	Turbo pressure valve	
47	Turbo pressure regulation	
51	Lambda sensor	Siehe TPN 9
52	Lambda system control	Siehe TPN 9
53	Battery voltage	
54	ECU and anti-knock module	
55	CO mixture potentiometer	
56	Coded anti-theft	
57	Ignition coil control No.2	
62	Knock sensor No.2	
63	Lambda sensor No.2	Siehe TPN 9
64	Mixture control B	Siehe TPN 9
65	Cylinder sensor	
71	Inj. valve 1	
72	Inj. valve 2	
73	Inj. valve 3	
74	Inj. valve 4	
75	Inj. valve 5	
76	Inj. valve 6	
91	Inj. valve control	

TPN: Testbemerkungen, siehe dazu Abschnitt 9

9. Bemerkungen zum Testverfahren (TPN)

1. Luftmengenmesser

Dieser befindet sich im Ansaugbereich. Er öffnet sich beim Eintreten angesaugter Luft. Um so größer diese Menge ist, desto weiter öffnet sich die Klappe. Diese Klappe ist mit einem Potentiometer verbunden, an dem eine Spannung abgelesen werden kann, die proportional zur Klappenposition ist. Um den Luftmengenmesser zu überprüfen, muss an seinen Anschlüssen eine Spannung abzulesen sein, die zwischen 0,5V und 4,5V bzw. zwischen 4,5V und 9V befinden muss. Die abgelesene Spannung verändert sich mit der gemessenen Luftmenge. Diese variiert mit der Geschwindigkeit des Motors.

Der Wert sollte bei eingeschalteter Zündung, im Leerlauf, bei 1500 Umdrehungen, bei 3000 Umdrehungen und bei rascher Beschleunigung gemessen und hier verglichen werden.

Zündung ein	0,25V – 0,5V	3,5V
Leerlauf	0,5V – 1,5V	4,5V – 5V
1500 U/min	0,7V – 2V	5,0V – 5,5V
3000 U/min	1,1V – 3V	6V – 7V
Beschleunigen	3V – 4,5V	>8V

Typische Werte

Die meisten Systeme liefern mit dem Ansteigen der Luftmenge auch eine ansteigende Spannung, jedoch bei manchen verhält es sich genau andersherum.

Es ist die Umdrehungszahl unter Beobachtung der Spannung langsam von Leerlauf bis 3000 U/min zu erhöhen. Wenn die Spannung irgendwann 0V oder 5V wird, sollte der Vorgang nochmals wiederholt werden. Wenn sich das Verhalten wieder zeigt, ist die Widerstands-Leiterbahn des Luftmengenmessers defekt. Wenn sich die Spannung nicht verändert während die Drehzahl erhöht wird, so handelt es sich wahrscheinlich um eine klemmende Klappe.

Ein „Sensor Simulator“, der sich ständig ändernde Spannungen erzeugt, kann dazu verwendet werden, um dem Steuergerät die Signale eines Luftmengenmesser vorzutauschen und einen defekten Luftmengenmesser herauszufinden.

2. Temperatugeber Kühlmittel

Dieser sollt mit Hilfe eines Ohmmeter überprüft werden, wenn der Motor kalt ist und dann auch wenn er warm ist(, während der Geber aber nicht weiter angeschlossen ist). Die ermittelten Werte sollten mit den Herstellerangaben oder mit den typischen Werten hier verglichen werden.

Typische Widerstandswerte Temperatugeber

<u>meiste Systeme</u>		<u>Ausnahmen:</u> KE Jetronic EEC1V	
kalt	3 – 5k Ω	50k Ω	bei 15°C
warm	300 – 400 Ω	3,5k Ω	bei 80°C

Wieder könnte auch hier ein „Geber Simulator“ dazu verwendet werden, dem Steuergerät ein funktionierenden Geber vorzutauschen, um damit einen fehlerhaften zu ermitteln.

3. Lufttemperaturgeber

Wieder kann ein Ohmmeter verwendet werden, um über den Geber Werte in bestimmten Situationen abzulesen und mit den unten aufgeführten zu vergleichen.

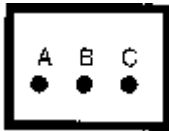
Typische Werte Lufttemperaturgeber

<u>meiste Systeme</u>		<u>Ausnahmen:</u> ¹	
kalt	5kΩ	500Ω	bei 0°C
warm	2,5kΩ	200Ω	bei 20°C

Dieser Geber ist dafür gedacht, die Mischung von Benzin und Luft in seiner Feinheit zu optimieren. Daher ist ein Test unter Beobachtung der Einspritzzeiten nicht sonderlich aufschlussreich. Ein „Geber Simulator“, der extreme Temperaturunterschiede vortäuscht, kann zeigen, wie die Lufttemperatur die Einspritzzeit beeinflusst und dass der Geber ggf. funktioniert.

4. Leerlaufschalter

Hier handelt es sich um einen Schalter, der zwei Klemmen im Leerlauf (geschlossene Drosselklappe) und zwei andere Klemmen bei offener Drosselklappe verbindet.



Leerlauf	A+B verbunden
Drosselklappe offen	B+C verbunden

Typischer Drosselklappenschalter

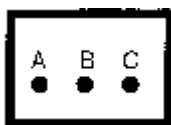
Um den Schalter zu testen, sollte ein Ohmmeter über A und B angeschlossen werden. Bei geschlossener Drosselklappe sollte ein Wert von 0Ω abzulesen sein. Ist die Klappe geöffnet, so sollten die Klemmen offen sein, bzw. der Widerstand zwischen ihnen unendlich. Wird der Ohmmeter zwischen B und C angeschlossen, so sollte sich ein genau entgegengesetztes Bild zeigen.

Typische Widerstandswerte

DK geschlossen	A-B=0Ω (zu)
DK offen	A-B=∞ (offen)
DK geschlossen	B-C=∞ (offen)
DK offen	B-C=0Ω (zu)

5. Drosselklappenpotentiometer

Hierbei ist ein veränderlicher Widerstand mit gemeint, der eine damit verbundene veränderliche Spannung liefert. Die Spannung verändert sich mit der Position der Drosselklappe. Über diese Spannung kann das Steuergerät die genaue Position der Drosselklappe ermitteln. In manchen Fällen wird auch erfasst, wie schnell sich die Position der DK verändert, weshalb es wichtig ist, dass die Bahnen des Potentiometers einwandfrei sind.



A = veränderliche Spannung	0,5V – 4,5V
B+C = fester Widerstand	3kΩ - 10kΩ

Typisches Drosselklappenpotentiometer

Um das Poti zu testen, muss der Stecker gelöst werden und statt dessen ein Ohmmeter zwischen B und C angeschlossen werden. Ein Wert zwischen 3kΩ und 10kΩ sollte abzulesen sein. Zwischen den Klemmen A und B sollte jedoch ein Widerstandswert zwischen 0Ω bis 1kΩ und 5kΩ bis 10kΩ ablesbar sein, der davon abhängt, ob die Drosselklappe offen oder geschlossen ist. Dazwischen sollte ein Verlauf des

¹ KE, L, LE2 und LE3 Jetronic Lucas P Digital

Widerstandswertes zu erkennen sein. Springt der Widerstandswert oder ist er sogar unendlich (offenen Klemmen), so handelt es sich wahrscheinlich um einen defekten Drosselklappenpotentiometer.

Um ihn noch weiter zu testen, ist er wieder anzuschließen und der Motor zu starten. Ein Spannungsmessgerät zwischen A und Masse liefert uns eine Spannung bei Leerlauf. Unter Beobachtung der Spannung ist die Drosselklappe nun langsam zu öffnen. Die Spannung bewegt sich üblicherweise nun zwischen 0,5V und 4,5V. Ein schneller Sprung im Spannungswert oder ein Verlust der Spannung spricht ebenfalls für einen Defekten Potentiometer.

Wenn keine Spannung geliefert wird oder die Tests nicht aufschlussreich sind, so kann wieder ein „Geber Simulator“ zum Einsatz kommen. Dieser täuscht dem Steuergerät eine korrekte Spannung vor. Wenn das Problem dennoch bestehen bleibt, so ist der Potentiometer als mögliche Ursache auszuschließen. Andernfalls wurde er somit positiv auf einen möglichen Fehler getestet.

6. Geber Saugrohrdruck

Dieser erzeugt eine Spannung zwischen 0,5V und 4,5V, abhängig vom Druck im Ansaugkanal. Üblicherweise hat der Stecker 3 Anschlüsse. Mit einem Spannungsmesser kann ermittelt werden, welcher die 5V Betriebsspannung, welcher die Masse und welcher das Geber-Signal liefert.

Ähnlich wie unter 1. ist hier die Spannung in Abhängigkeit von der Umdrehungszahl des Motors zu vergleichen. Wenn der Geber kaum oder gar nicht anspricht, so ist der Unterdruckschlauch direkt an ein Vakuum anzuschließen. Wenn sich die Spannung nun ordnungsgemäß ändert, dann sollte der Schlauch auf Risse oder Verstopfung überprüft werden. Ändert sich die Spannung hier auch nicht, so handelt es sich wohl um einen defekten Geber.

Wie bisher kann auch ein „Geber Simulator“ am Steuergerät einen defekten Geber entlarven.

7. Luftmassenmesser

Die ist ein Draht im Ansaugbereich. Der Luftstrom dort wirkt kühlend auf diesen Draht. Um so größer dieser Strom, desto größer auch die Kühlwirkung. Eine Steuerung übernimmt die Temperatur des Drahts und liefert damit eine Spannungsgröße, die proportional zur Stärke des Luftstroms ist.

Um den Luftmassenmesser zu überprüfen, wird mit Hilfe eines Messgeräts die Spannung am Sensorausgang gemessen. Sie schwankt normalerweise zwischen 0,5V und 4,5V bzw. zwischen 4,5V und 9V in Abhängigkeit vom Luftstrom.

Gemessen wird die Spannung bei eingeschalteter Zündung, im Leerlauf, bei 1500 U/min, bei 300 U/min und bei hoher Beschleunigung. Die Werte sind in der folgenden Tabelle zu vergleichen.

Zündung ein	0,25V – 0,5V
Leerlauf	0,5V – 1,5V
1500 U/min	0,7V – 2V
3000 U/min	1,1V – 3V
Beschleunigen	3V – 4,5V

Typische Spannungen des Messers

Manche Systeme erzeugen einen Fall der Spannung mit steigendem Luftstrom.

Mit Hilfe eines „Geber Simulator“ kann das Steuergerät mit korrekten Größen für den Sensor versorgt werden und somit helfen, einen defekten Luftmassenmesser herauszufinden.

8. Temperaturegeber Kraftstoff

Der Geber misst die Temperatur des Kraftstoffs in den Zuleitungen. Übersteigt dieser Wert 90°C, dann sorgt das Steuergerät dafür, dass das Gemisch angereichert wird, in dem die Einspritzzeiten verlängert werden. Über 90°C beginnt Kraftstoff zu verdampfen.

9. Lambdasonde

Dieser Geber befindet sich im Abgasbereich. Es versorgt das Steuergerät mit einer Spannung, mit deren Hilfe die Einspritzzeit variiert wird, um ein Kraftstoff-Luft-Verhältnis von 14 zu 1 sicherzustellen.

Ein Lambdasondentester wird benötigt, um deren Funktionalität zu testen.

Bei Fahrzeugen mit Katalysator wird die Lambdasonde vom Steuergerät benötigt, um ein Sauerstoffgehalt im Abgas von 2% zu gewährleisten. Der Katalysator benötigt diesen Gehalt, um arbeiten zu können.

10. Ventile

Das Steuergerät verwendet Ventile, um den Fluss von Kraftstoff zu ermöglichen oder zu begrenzen, abhängig vom Lastzustand des Motors. Mit Hilfe des Relais-Tests kann überprüft werden, ob das Steuergerät die Ventile anspricht. Ventile sind mechanische Bauteile, die verstopft oder verklemmt sein können, was es ggf. nötig macht, selbige ausserhalb des Fahrzeugs zu überprüfen.

