

# Bedienung - Motronic 35

---

## Vorwort

Die Programmkassette im Multi-Tester plus/pro ist die Komponente, die dem Diagnosegerät seine einzigartigen Testeigenschaften verleiht. Dies bedeutet, daß alle Informationen über die funktionellen Eigenschaften des Testsystems in der Programmkassette gespeichert sind.

Die Programmkassette kann einfach ausgetauscht und der Multi-Tester plus/pro damit schnell für die gerade aktuelle Fehlersuchaufgabe angepaßt werden.

Diese Fehlersuchanweisung beschreibt das Programm für die Fehlersuche am Bosch Benzineinspritzsystem, Typ Motronic 35.

Multi-Tester plus/pro kontrolliert alle bedeutende Signale vom und zum Steuersystem und kann auch Fehler in der Steuereinheit selbst diagnostizieren.

Copyright AUTODIAGNOS

Der Inhalt dieses Dokumentes kann jederzeit und ohne vorherige Mitteilung geändert werden und darf deshalb nicht als für Autodiagnos bindend betrachtet werden.

AUTODIAGNOS übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung des Gerätes bzw. der Software auftreten. Dies gilt insbesondere dann, wenn das Gerät für andere als den beschriebenen Zwecken oder im Widerspruch zur Bedienungsanleitung eingesetzt wird.

Dieses Dokument darf, außer für den persönlichen Gebrauch ohne schriftliche Genehmigung durch Autodiagnos, weder ganz noch teilweise reproduziert, kopiert oder auf andere Weise vervielfältigt werden. Auch darf der Inhalt keinen Dritten oder anderweitig Unberechtigten zur Nutzung zugänglich gemacht werden. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	1
Systembeschreibung .....	3
Allgemeines .....	3
Sensoren, Schalter und Signale .....	3
Steuerfunktionen .....	3
Schwungradsensor (Stift 25/27) .....	4
Spannungsversorgung .....	5
Bedienungsanleitung .....	6
Anschluß von Ausrüstung .....	6
Programmstart .....	7
Programmstruktur .....	11
Programme und Tests .....	12
Anzeigetest .....	13
Fehlermeldungen .....	14
Löschen des Fehlerspeichers .....	15
Fehler erkannt .....	16
Speicher (nur Multi-Tester pro) .....	17
Betriebstest .....	18
Eingabe .....	19
Spezialtests .....	20
Statik test / Statikdauerstest .....	23
Leerlaufschaltertest .....	24
Lastsignal .....	25
Kühlwassertemperatur .....	25
Hauptrelais .....	26
Kraftstoffpumpenrelais .....	26
Lufttemperatur .....	27
Lambdasonde .....	27
Höhensensor .....	28
Ladelufttemperatursensor .....	28
CO-potentiometer .....	29
Batterie .....	29
Fehlersuchverfahren .....	30
Fehlerdiagnose .....	31
Fehlerlokalisierung .....	39
Index .....	51
Kabelstecker - Stiftplacierung .....	52
Schaltplan .....	53

# Systembeschreibung

## Allgemeines

Bosch Motronic ist ein elektronisches System zur Steuerung von Kraftstoffzufuhr, Zündung und Leerlaufdrehzahl.

Das Motronic-System ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich, beispielsweise mit 35, 55 bzw. 88 Stiften. Diese Fehlersuche-anweisung bezieht sich aber nur auf Systeme mit 35 Stiften.

## Sensoren, Schalter und Signale

- Kühlwassertempersensur
- Lufttempersensur – mißt die Tempersur der angesaugten Luft
- Luftmengensmesser – mißt die angesaugte Luftmenge
- Luftdruckmesser – mißt den Luftdruck
- Lambdasonde – mißt den Abgassauerstoffanteil (nur in gewissen Systemen)
- Schwungradsenser – ermittelt die Drehzahl und den oberen Totpunkt der Kurbelwelle
- Drosselklappenschalter – meldet Leerlauf bzw. Vollast

## Steuerfunktionen

- Steuerung der Einspritzventil(e)
- Steuerung der Leerlaufdrehzahl
- Steuerung der Zündzeitpunktes
- Steuerung der Tankbelüftung (nur in gewissen Systemen)
- Steuerung des Lambdaregelung

Bitte vergewissern Sie sich im Werkstatthandbuch ob das aktuelle Kfz mit einem in diesem Handbuch beschriebenen System ausgerüstet ist.

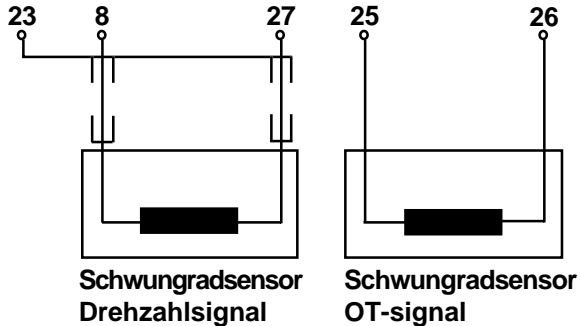
## Schwungradsensor (Stift 25/27)

Um dem Motronic system Information über die Bewegung des Motors zu geben, ist ein Geber erforderlich. Motronic Steuergerät kriegt diese Information durch ein oder zwei Schwungradsensoren. Diese sind an der Kurbwelle am Zahnrad montiert.

### BMW, Porsche und Volvo:

Diese Kfz haben zwei Schwungradsensoren. Der eine gibt Information über Drehzahl (viele Impulse pro Umdrehung) und der andere gibt Oberer Totpunkt (ein Impuls pro Umdrehung).

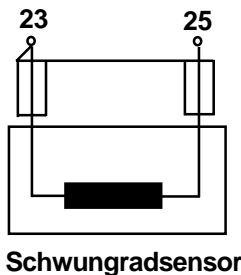
Die folgende Schaltung für Schwungradsensoren können so beschrieben werden:



### Alfa Romeo und Opel/Vauxhall:

Diese Kfz haben nur einen Schwungradsensor. Dieser Sensor gibt eine Signale die enthält sowohl Information über Drehzahl (viele Impulse pro Umdrehung) als auch OT lage (ein Impuls pro Umdrehung).

Die folgende Schaltung für Schwungradsensoren können so beschrieben werden:



## Spannungsversorgung

Die Spannungsversorgung für Motronic Steuergerät ist unterschiedlich für verschiedene Modelle.

### **Alfa Romeo:**

Alfa Romeo hat Konstante Spannungsversorgung von Batterie (Kl. 30) an Motronic Stift 18. Außerdem Spannungsversorgung von Hauptrelais (Kl. 15) an Stift 35.

### **BMW:**

Dieses Kfz hat Spannungsversorgung von Hauptrelais (Kl. 15) an Stift 35. Gewisse Modelle haben Spannungsversorgung von Hauptrelais an Stift 29. Der Multi-Tester plus zeigt die Spannungsversorgung an 29/35. Der korrekte Stift kann man im Werkstatthandbuch für das Kfz sehen.

### **Opel/Vauxhall:**

Opel hat Konstante Spannungsversorgung von Batterie (Kl. 30) an Motronic Stift 18. Außerdem Spannungsversorgung von Hauptrelais (Kl. 15) an Stift 35.

### **Volvo:**

Volvo Motronic Systeme hat Spannungsversorgung von Hauptrelais an Stift 18 und 35 für alle Modelle nach 1985, danach nur an Stift 35.

### **Porsche:**

Spannungsversorgung von Hauptrelais (Kl. 15) an Stift 35.

# Bedienungsanleitung

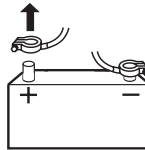
## Anschluß von Ausrüstung

### 1. Vorbereitungen

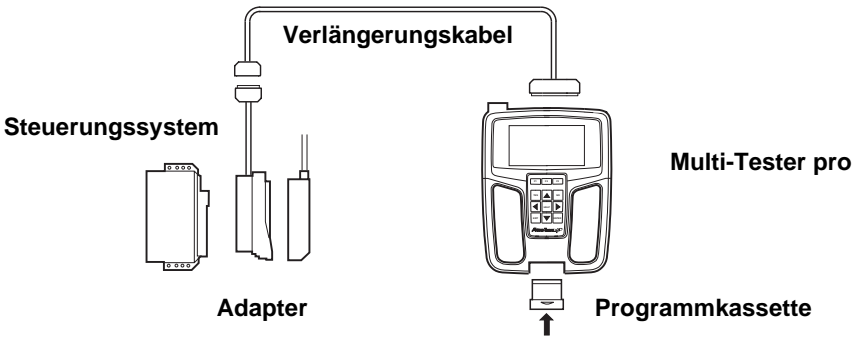
Zündung ausgeschaltet!



Pluspol der Batterie gelöst!



### 2. Adapter und Programmkassette anschließen



### 3. Spannungsversorgung anschließen



# Programmstart

## Allgemeines

Wenn der Strom zum Testgerät unterbrochen wird, werden alle gespeicherten Fehler gelöscht. Sobald der Strom wieder angeschlossen wird, startet das Programm erneut.

Die bei einem Arbeitsschritt nicht benötigten Tasten werden blockiert (d.h. sie haben keine Funktion). Wird eine falsche Taste gedrückt, ertönt ein langer Signalton.

Das Programm startet automatisch, sobald der Multi-Tester plus/pro an die Stromversorgung angeschlossen wird. Das Instrument führt die ersten drei Schritte aus und hält beim 5. Schritt an.

## Arbeitsschritte

### 1. Alle Segmente der Anzeige werden getestet (d.h. leuchten auf) (Nur Multi-Tester plus).

Wenn keine Programmkassette eingesetzt ist, leuchten nur die erste und die dritte Zeile.

In dieser Lage kann der Kontrast geändert werden. Hierzu (mit einem kleinen Schraubenzieher) das Potentiometer rechts vom Kontakt im Kassettenfach verstellen.

### 2. Der Multi-Tester plus/pro führt eine Selbstdiagnose durch...

### 3. ...und identifiziert sich mit der aktuellen Version für Hard- und Software.



MULTI-TESTER plus



SELBSTTEST OK



AUTODIAGNOS  
MOTRONIC-35

VER:XXXXXXXXXXXX

SEHEN SEL.SPCHR.  
SEHEN GRAPH  
LÖSCHEN GRAPH  
↑/↓/ENTER

ADAPTER ANGESCHL.  
XXXXXXXXXXXXXXXXXX

↑/↓/ENTER

FALSCHER ADAPTER  
ANGESCHLOSSEN

KEIN ADAPTER  
ANGESCHLOSSEN

#### 4. Speicher

Wenn das Instrument gespeicherte Speicher enthält, wird ein Menü für deren Handhabung gezeigt.  
(Nur Multi-Tester pro).

#### 5. Angeschlossener Adapter

Der Multi-Tester plus/pro zeigt an, welcher Adapter angeschlossen ist.

Das Programm setzt fort, sobald ENTER gedrückt wird.

Diese Meldung erscheint, wenn der Adapter nicht zu der im Multi-Tester plus/pro eingesetzten Programmkassette paßt.

Diese Meldung erscheint, wenn kein Adapter angeschlossen wurde.

## 6. Fragen beim Start

Das hier beschriebene Programm kann verschiedene Systeme mit unterschiedlichen Ausrüstungsdetails testen. Hierfür werden allerdings einige Informationen benötigt, die der Multi-Tester plus/pro abfragt.

Auf dem Display werden entweder Alternativen angeboten oder Fragen gestellt.

### Alternativen:

Wählen Sie mit den Pfeiltasten das aktuelle Kfz und drücken Sie ENTER.

### Fragen:

Beantworten Sie die Frage durch drücken von YES = Ja beziehungsweise NO = Nein.

ALFA ROMEO  
BMW  
OPEL  
↑/↓/ENTER

PORSCHE  
VOLVO  
↑/↓/ENTER

4-ZYLINDER  
6-ZYLINDER  
↑/↓/ENTER

MODELLJAHR –84  
MODELLJAHR 85  
MODELLJAHR 86–  
↑/↓/ENTER

IST DAS KFZ EIN  
ALFA ROMEO  
TWINSPARK?  
YES/NO

HAT DAS KFZ  
LAMBDA-SONDE?  
YES/NO

HAT DAS KFZ  
LEERLAUF-  
REGELUNG?  
YES/NO

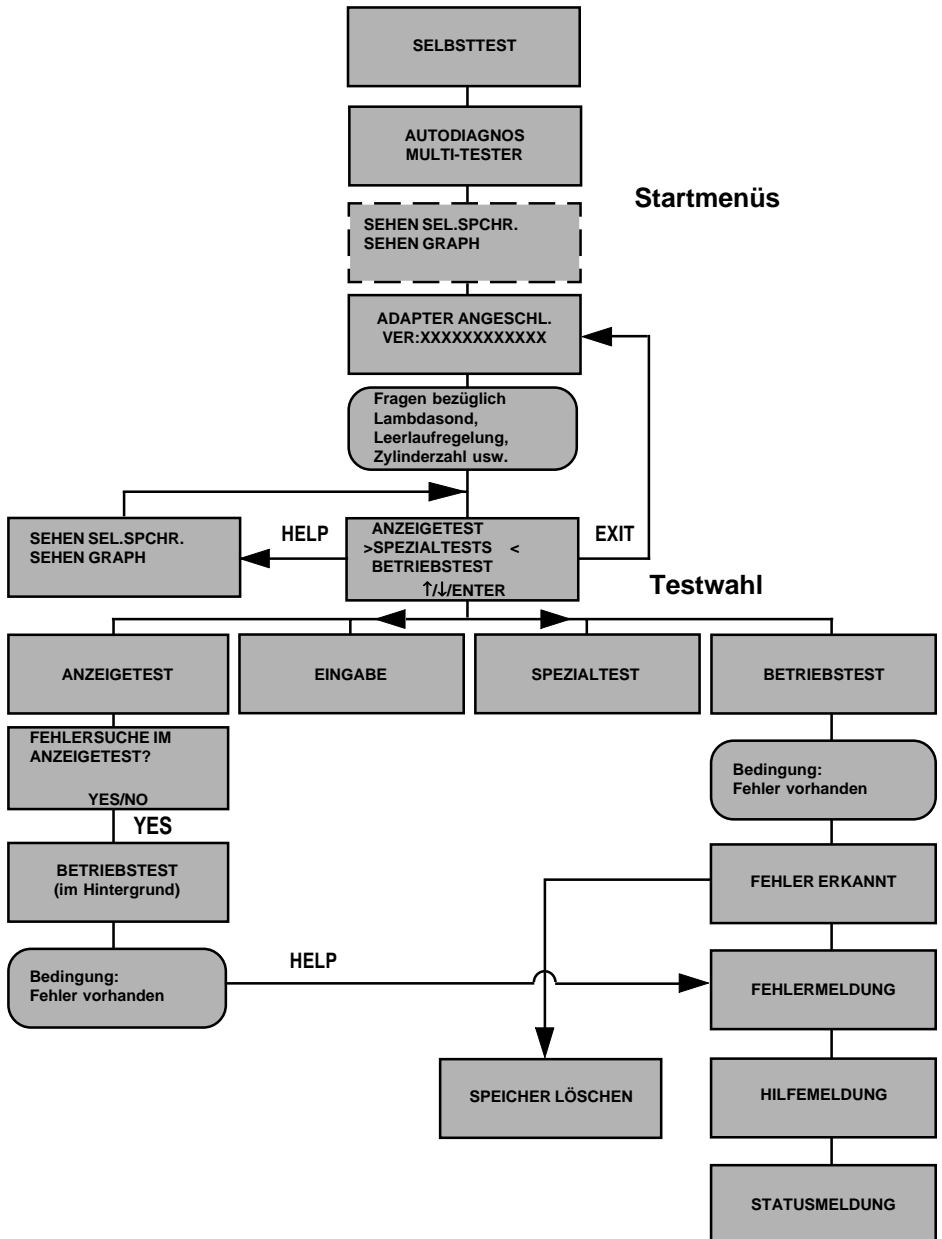
IST DAS KFZ EIN  
BMW MODELL M3 ?  
YES/NO

## **7. Beenden**

Zum Beenden der Arbeit mit dem Multi-Tester plus/pro:

- Den Motor abschalten.
- Das Spannungskabel vom Multi-Tester plus/pro abziehen.
- Das Batteriekabel vom Pluspol abklemmen.
- Den Adapter entfernen und den Kfz-Kabelstecker wieder am Steuergerät anschließen.
- Die Batterie wieder anschließen.

# Programmstruktur



# Programme und Tests

## Es gibt folgende Arten von Tests:

- Anzeigetest**     Prüft die Signale des Steuerungssystems und zeigt die Meßwerte an, ohne sie zu speichern.
- Betriebstest**     Diagnostiziert und speichert Fehler, die während kurzer oder langer Testperioden auftreten.
- Eingabe**         Dient zum Abschalten der Fehlermeldung für bestimmte Signale.
- Spezialtests**     Dienen zum prüfen von speziellen Signalen.

## Anzeigetest

### Allgemeines

Beim Anzeigetest werden die Signalwerte über die Motordrehzahl, Kühlmitteltemperatur usw. kontinuierlich angezeigt.

### Anzeigetest – mit Fehlersuche

Dieser Test dient zur Feststellung von fehlerhaften Ein- und Ausgabesignalen der verschiedenen Steuersysteme. Unzulässige Abweichungen von den in der Programmkassette gespeicherten Grenzwerten werden solange als Fehler gespeichert, bis sie manuell gelöscht werden oder die Stromversorgung unterbrochen wird.

- Pro Testlauf können bis zu fünf Fehler gespeichert werden.
- Jeder Primärfehler kann eine Reihe von Folgefehlern verursachen.
- Der Multi-Tester plus/pro speichert vorübergehend alle Fehler (primäre und sekundäre) und wertet aus, welche Fehler primär sind. Das ist für die Reparatur von wesentlicher Bedeutung. Die Fehlerinformation wird gespeichert und auf dem Display gezeigt.
- Der gleiche Fehler kann nicht zweimal nacheinander gespeichert werden.
- Prioritätsfolge bei der Fehlerregistrierung:
  1. Spannungsversorgung
  2. Stromanschlüsse des Steuergeräts
  3. Gebersignale, welche die Grundfunktionen des Motors beeinträchtigen
  4. Sonstige Signale

**Achtung! Auf einer Probefahrt darf das Instrument nur vom Beifahrer abgelesen werden.**

## Anzeigetest

### 1. Anzeigetest

ANZEIGETEST wählen und ENTER drücken.

### 2. Fehlersuche im Anzeigetest

Hier können Sie wählen, ob ein Anzeigetest mit oder ohne Fehlererkennung ausgeführt werden soll. Betätigen Sie YES (JA), führt Betriebstest eine Fehlersuche im Hintergrund aus, gleichzeitig werden die Werte in Anzeigetest gezeigt. Wählen Sie NO (NEIN), wird der Text MOTOR GESTARTET gezeigt. Wenn dann ENTER betätigt wird, erfolgt die Anzeige der Signalleiste, ohne das der Motor gestartet wird.

### 3. Test läuft

Auf der Statuszeile blinkt ein T.

### 4. Fehler erkannt

Sobald ein Fehler erkannt wird, ertönt ein Signal und auf der Statuszeile erscheint ein F.

### 5. Fehler anzeigen

Wenn → gedrückt wird, erscheint die Seite mit dem fehlerhaften Signal. Vor der entsprechenden Stiftnummer steht ein F. Wird ← gedrückt, erscheint die erste Seite der Signalliste.

Mittels HELP kann der Fehler als Text ausgegeben werden. Um gespeicherte Fehler nach einem Motorstopp abzurufen, muß der Anzeigetest neu gestartet werden (von 1.).

BETRIEBSTEST  
>ANZEIGETEST <  
SPEZIALTEST  
↑/↓/ENTER

FEHLERSUCHE IM  
ANZEIGETEST?

YES/NO

#23 TEMP.	2,30 V
#24 MASSE	OK
#25 HALL	PULS
LEERLAUF	T

#23 TEMP	2,30 V
#24 MASSE	OK
#25 HALL	PULS
LEERLAUF	T F

#3 LAMBDA	OK
F4 MASSE	1,25 V
#5 BATT	12,0 V
LEERLAUF	T F

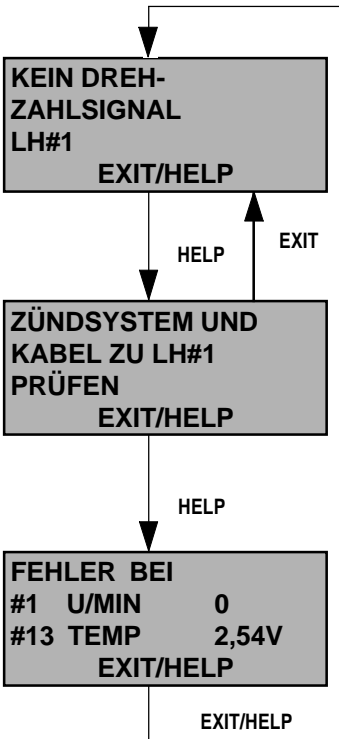
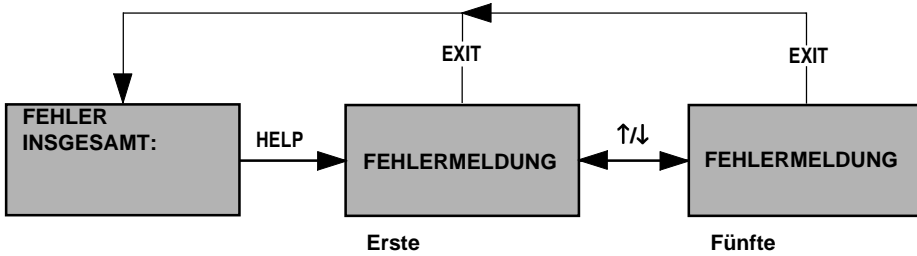
FEHLER  
INSGESAMT: (1-5)

HELP/EXIT

# Fehlermeldungen

Zu jedem Fehler werden folgende Informationen ausgegeben:

- Fehlermeldung
- Hilfemeldung
- Statusmeldung



Beispiel einer Fehlermeldung bei einer LH-Steuerung

Beispiel einer Hilfemeldung

Beispiel einer Statusmeldung  
Anzeige der Drehzahl und der Spannung vom Kühlwassertempersensor im Zusammenhang mit einem erkannten Fehler.

## Löschen des Fehlerspeichers

### 1. Start

Das Löschen von Fehlern beginnt von dieser Position.

FEHLER  
INSGESAMT: (1-5)  
EXIT/HELP

### 2. Löschen der Fehler

EXIT mindestens 5 Sekunden drücken.  
Wird EXIT nicht innerhalb von 3 Sekunden gedrückt, kehrt das Gerät automatisch zur Meldung FEHLER ERKANNT zurück.

FEHLERSPEICHER  
LÖSCHEN: EXIT  
>5 SEK. DRÜCKEN

### 3. Die Fehler werden gelöscht

Alle Fehler und alle automatischen Schnappschüsse werden gleichzeitig gelöscht.

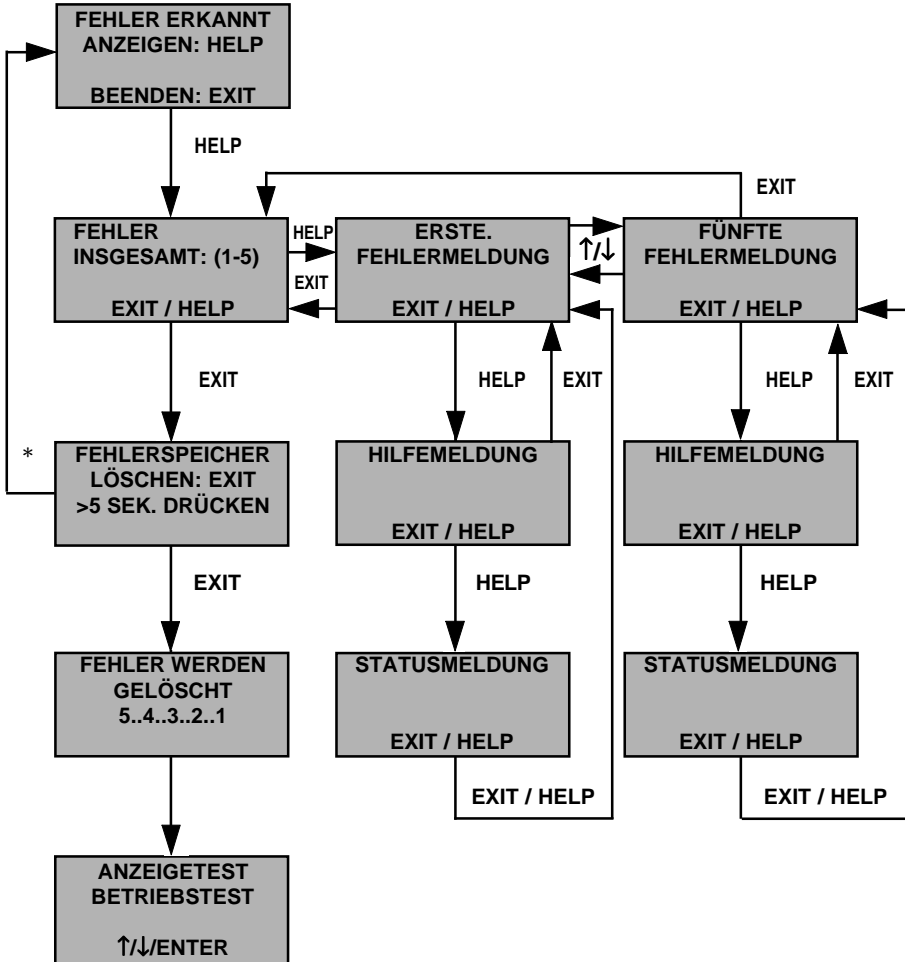
FEHLER WERDEN  
GELÖSCHT  
5..4..3..2..1

### 4. Fehlerspeicher gelöscht

Wenn alle Fehler gelöscht sind, kehrt das Gerät zum Testwahlmenü zurück.

ANZEIGETEST  
BETRIEBSTEST  
↑/↓/ENTER

## Fehler erkannt



\* Erfolgt automatisch nach 3 Sekunden

## Speicher (nur Multi-Tester pro)

### Automatische Speicher

Wenn der Multi-Tester pro einen Fehler findet, werden alle Werte der Monitorleiste automatisch als Speicher gespeichert. Der Multi-Tester pro kann bis zu fünf automatische Speicher speichern. Die Anzahl der gespeicherten Speicher wird an der Unterkante des Displays angezeigt.

**Bestimmte Parameter werden als Durchschnittswert gezeigt. Die Fehlerberichterstattung kann als Momentanwert erfolgen, durch Speicher wird nicht immer einen fehlerhaften Wert anzeigt, obwohl der Multi-Tester pro einen Fehler bei einem bestimmten Signal anzeigt.**

### Manuelle Speicher

Für einen manuellen Speicher wird ENTER betätigt. Es können bis zu fünf manuelle Speicher gespeichert werden. Auch hier wird Anzahl der gespeicherten Speicher an der Unterkante des Displays angezeigt.

### Speicher anzeigen

Um Speicher anzuzeigen wird erst EXIT, dann HELP betätigt. Dann den Cursor mit Hilfe der Pfeiltasten  $\uparrow/\downarrow$  auf SEHEN SEL. SPCHR. setzen und ENTER betätigen. Die manuellen Speicher werden zuerst gezeigt. An der Unterkante des Displays wird der aktuelle Speicher gezeigt. Durch Betätigung von  $\rightarrow$  blättert man vorwärts. Zum Beenden EXIT betätigen. Um manuelle Speicher zu löschen, wird der Cursor mit  $\downarrow$  auf LÖ.MAN.SPCHR. gesetzt. Dann ENTER und abschließend YES betätigen.

## Betriebstest

### Allgemeines

Dieser Test dient zur Feststellung von fehlerhaften Ein- und Ausgabesignalen der verschiedenen Steuersysteme. Unzulässige Abweichungen von den in der Programmkassette gespeicherten Grenzwerten werden solange als Fehler gespeichert, bis sie manuell gelöscht werden oder die Stromversorgung unterbrochen wird.

- Pro Testlauf können bis zu fünf Fehler gespeichert werden.
- Jeder Primärfehler kann eine Reihe von Folgefehlern verursachen.
- Für die Fehlersuche ist wichtig zu wissen, daß der Multi-Tester plus/pro vorübergehend alle Primär- und Folgefehler speichert und dann auswertet, welches die Primärfehler sind. Diese Fehlerinformation wird gespeichert und angezeigt.
- Derselbe Fehler kann nicht zweimal hintereinander gespeichert werden.
- Automatischer Neustart des Tests, wenn der Motor erneut gestartet wird (zweckmäßig bei Langzeittests).
- Der Signalwert kann nicht betrachtet werden.
- Prioritätsfolge bei der Fehlerregistrierung:
  1. Spannungsversorgung
  2. Stromanschlüsse des Steuergeräts
  3. Gebersignale, welche die Grundfunktionen des Motors beeinträchtigen
  4. Sonstige Signale

**Achtung! Auf einer Probefahrt darf das Instrument nur vom Beifahrer abgelesen werden.**

Sobald der Betriebstest gestartet wurde, kann ein Fehler registriert werden. Das Gerät zeigt den Buchstaben **F** und es ertönt ein Signalton. Informationen zur Anzeige einer Fehlermeldung aus dem Speicher, sowie Beschreibungen der Fehler-, Hilfe- und Statusmeldungen können Sie dem Kapitel „Fehlermeldungen“ entnehmen.

## Eingabe

Mit diesem Teilprogramm ist es möglich, die Fehlermeldung für solche Signale abzuschalten, die aus unterschiedlichen Gründen nicht am Adapter angeschlossen sind. Dies ist z. B. dann möglich, wenn und bei der Entwicklung des Programmes Angaben über Abweichungen bei einem Kfz-Typ fehlten.

Das Programm des Multi-Tester plus/pro arbeitet ähnlich, wenn es beim Start mit den einleitenden Fragen ermittelt, welches Kfz mit welcher Ausrüstung getestet werden soll. Es sperrt dann solche Fehlermeldung, die nicht relevant sind.

Andere Signale können vom Bediener ein- oder ausgeschaltet werden. Der Status (EIN bzw. AUS) kann durch drücken von ENTER gewechselt werden. Mit HELP kann mehr Information zum aktuellen Signal abgerufen werden.

Wenn die Spannungsversorgung für den Multi-Tester plus/pro abgeschaltet oder unterbrochen wird, werden alle Änderungen im Modul Eingabe gelöscht.

### Hinweis

Bei einem eventuellen Abschalten von Fehlermeldungen muß berücksichtigt werden, daß dies andere Fehlermeldungen verursachen kann.

Wenn z. B. die Meldung für die Spannungsversorgung oder Masseverbindung abgeschaltet wird, können die Meldungen für solche Signale falsch ausfallen, für die das Spannungs- oder Massesignal wichtig ist.

EINGABE

#XX MASSE EIN

#XX MASSE AUS

## Spezialtests

Spezialtests ermöglichen es, bestimmte Signale im Detail zu betrachten.

Folgende Funktionen gibt es für Spezialtests:

### Graphische Anzeige (nur Multi-Tester pro)

- Alle in Monitor in Spannungsform (V) angezeigten Signale werden graphisch gezeigt.
- Betätigen Sie  $\uparrow/\downarrow$  bis zum gewünschten Signal und dann ENTER.
- Um alle Funktionen sehen zu können, betätigen Sie HELP. Zur Rückkehr eine beliebige Taste betätigen.

Ganz unten rechts auf dem Display wird die Zeitbasis auf der X-Achse gezeigt. Sie ist durch ein schwarzes Feld gekennzeichnet. Durch Betätigung von  $\leftarrow/\rightarrow$  wird die Zeitbasis vergrößert oder verkleinert. Die geringste Zeitbasis beträgt 2 sek und die höchste 1024 sek.

Der Betrag oberhalb der Y-Achse gibt die Skala an. Durch Betätigung von F3 wechselt die Markierung zwischen Skalenfaktor und Meßwertverschiebung ganz unten links auf dem Display. Abhängig von dem Markierten ändert sich die Einstellung, wenn  $\uparrow/\downarrow$  betätigt wird. Der Min/Max-Wert für die Skala beträgt 2.000 mV bis 15.000 mV. Für die Meßwertverschiebung beträgt er 0 V bis 14 V.

Mit der Meßwertverschiebung kann die Kurve in Y-Richtung verschoben werden.

- Min/Max wird ganz oben rechts auf dem Display angezeigt und gilt für die aktuelle Kurve. Wenn ein Speicher angeschlossen ist, werden Min/Max gelöscht und durch neue Werte ersetzt.

### Speicher (nur Multi-Tester pro)

Im Graphikmodus wird Speicher auf die folgenden zwei Arten ausgeführt:

- F1 betätigen. Das Zeichnen der Kurve wird beendet. ENTER betätigen, um einen Speicher zu speichern. Für die Rückkehr F1 oder F2 betätigen.
- F2 betätigen. Eine neue Kurve bis zum Ende der X-Achse wird gezeichnet, dort bleibt sie stehen. ENTER für Speicher betätigen. Für die Rückkehr F1 oder F2 betätigen.

Um Speicher zu zeigen wird EXIT zweimal betätigt. Anschließend HELP betätigen. Dann mit Hilfe von  $\uparrow/\downarrow$  den Cursor auf SEHEN GRAPH setzen und ENTER betätigen. An der Oberkante des Displays wird der aktuelle Speicher und die Anzahl der gespeicherten Speicher gezeigt. Durch Betätigung von  $\rightarrow$  wird der nächste Speicher gezeigt. Mit EXIT wird beendet.

Um graphische Speicher zu löschen wird der Cursor mit  $\downarrow$  auf LÖSCHEN GRAPH gesetzt. Dann ENTER und anschließend YES betätigen.

Für das System Motronic 35 stehen folgende Spezialtests zur Verfügung:

**Statik test**

Kontrolle der Signale bei eingeschalteter Zündung und stehendem Motor.

&gt;STATIK TEST

**Statikdauer test**

Kontinuierlicher Statik test.

&gt;STATIKDAUERTEST

**Leerlaufschalter test**

Test des Leerlaufschalters.

&gt;LEERL.SCH.TEST

**Lastsignal**

Anzeige der Signalspannung vom Luftmengen- bzw. Luftmassenmesser und der Minimal- und Maximalwerte.

&gt;LASTSENSOR

**Wassertemperatur**

Anzeige der Signalspannung vom Kühlwassertempersensor und der Minimal- und Maximalwerte.

&gt;KÜHLWASSERTEMP

**Hauptrelais**

Anzeige der Signalspannung vom Hauptrelais und der Minimal- und Maximalwerte.

&gt;HAUPTRELAIS

**Kraftstoffpumpenrelais**

Anzeige der Steuerspannung für das Kraftstoffpumpenrelais und der Minimal- und Maximalwerte.

&gt;PUMPENRELAIS

**Lufttemperatur**

Anzeige der Signalspannung vom Lufttemperaturesensor und der Minimal- und Maximalwerte.

&gt;LUFTTEMPERATUR

>LAMBDAZONE

>HÖHENSENSOR

>LADELUFT

>CO-POT.

>BATTERIE

### **Lambdasonde**

Anzeige der Signalspannung von der Lambdasonde und der Minimal- und Maximalwerte.

### **Höhensensor**

Anzeige der Signalspannung von der Höhensensor und der Minimal- und Maximalwerte.

### **Ladelufttemperatursensor**

Anzeige der Signalspannung von der Ladetemp und der Minimal- und Maximalwerte.

### **CO-potentiometer**

Anzeige der Signalspannung von der CO-potentiometer und der Minimal- und Maximalwerte.

### **Batterie**

Anzeige der Batteriespannung und der Minimal- und Maximalwerte.

## Statik test

### Statikdauerstest

Bei diesen Tests werden die Signale vom und zum Steuergerät kontrolliert und Abweichungen von den Sollwerten als Fehler gespeichert. Sie verbleiben im Speicher, bis sie manuell gelöscht werden oder der Strom abgeschaltet wird.

#### **Bedingung:**

- Zündung eingeschaltet
- Motor läuft nicht

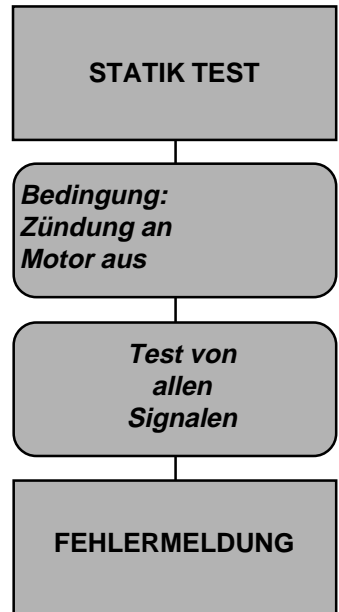
Wenn die Zündung ausgeschaltet ist, wird zum Einschalten aufgefordert.

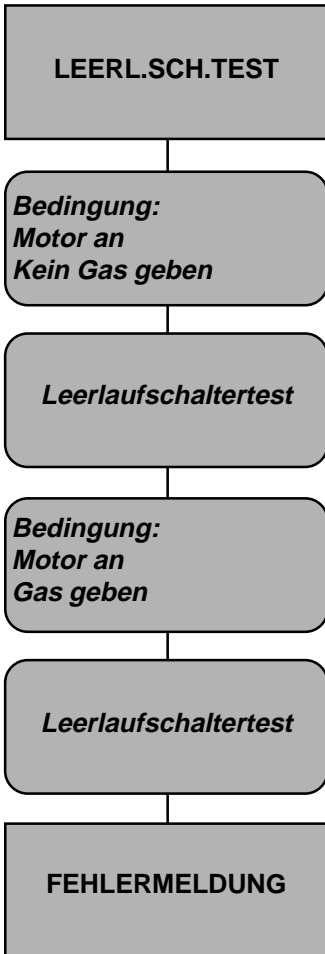
Wenn der Motor bereits läuft, erfolgt kein Test und es wird das Menü Spezialteste angezeigt.

Sobald alle Signale kontrolliert wurden, wird entweder KEINE FEHLER ERKANNT oder gegebenenfalls FEHLER ERKANNT angezeigt.

Beim Statikdauerstest werden alle Signale solange kontrolliert, bis EXIT gedrückt, die Zündung ausgeschaltet oder der Motor gestartet wird.

Erkannte Fehler können durch drücken von HELP angezeigt werden.





## Leerlaufschaltertest

Dieser Test prüft die Funktionen des Leerlaufschalters.

### Bedingung:

- Motor an
- Beim Starten kein Gas geben  
Falls erforderlich, wird zum Starten des Motors bzw. Gaswegnehmen aufgefördert.

Der Leerlaufschalter wird beim Starten des Motors für einige Sekunden getestet. Hierbei darf kein Gas gegeben werden, damit der Leerlaufschalter geschlossen bleibt. Anschließend wird dazu aufgefördert Gas zu geben, damit der Schalter öffnet.

Sobald alle Signale kontrolliert wurden, wird entweder KEINE FEHLER ERKANNT oder gegebenenfalls FEHLER ERKANNT angezeigt. Erkannte Fehler können durch drücken von HELP angezeigt werden.

## Lastsignal

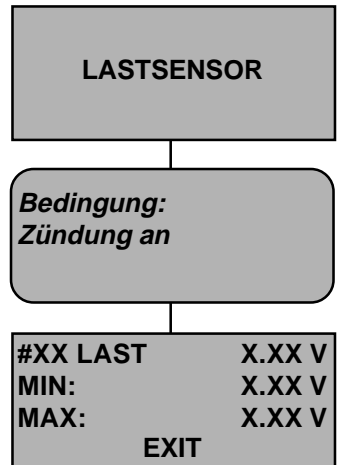
Hier wird das Spannungsniveau vom Luftmengen- bzw. Luftmassenmesser geprüft und der aktuelle, der geringste und der höchste gemessene Wert angezeigt.

### Bedingung:

- Zündung eingeschaltet

Wenn die Zündung ausgeschaltet ist, wird zum Einschalten aufgefordert.

Der Test läuft, bis EXIT gedrückt ist.



## Kühlwassertemperatur

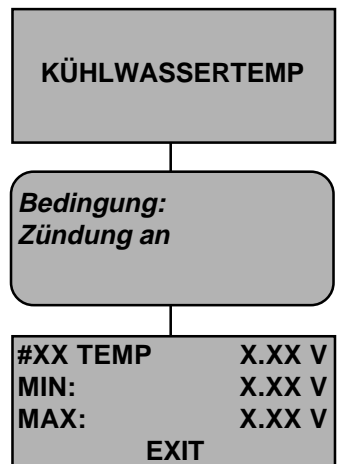
Hier wird das Spannungsniveau vom Kühlwassertempersensor geprüft und der aktuelle, der geringste und der höchste gemessene Wert angezeigt.

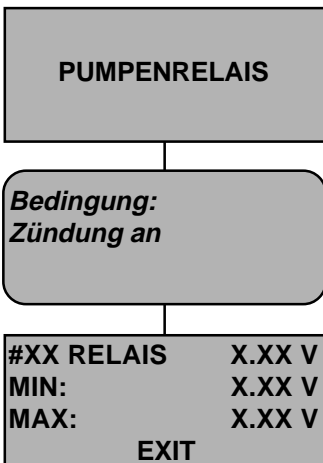
### Bedingung:

- Zündung eingeschaltet

Wenn die Zündung ausgeschaltet ist, wird zum Einschalten aufgefordert.

Der Test läuft, bis EXIT gedrückt ist.





## Hauptrelais

Hier wird das Spannungsniveau vom Hauptrelais geprüft und der aktuelle, der geringste und der höchste gemessene Wert angezeigt.

### Bedingung:

- Zündung eingeschaltet

Wenn die Zündung ausgeschaltet ist, wird zum Einschalten aufgefordert.

Der Test läuft, bis EXIT gedrückt ist.

## Kraftstoffpumpenrelais

Hier wird das Spannungsniveau vom Kraftstoffpumpenrelais geprüft und der aktuelle, der geringste und der höchste gemessene Wert angezeigt.

### Bedingung:

- Zündung eingeschaltet

Wenn die Zündung ausgeschaltet ist, wird zum Einschalten aufgefordert.

Der Test läuft, bis EXIT gedrückt ist.

## Lufttemperatur

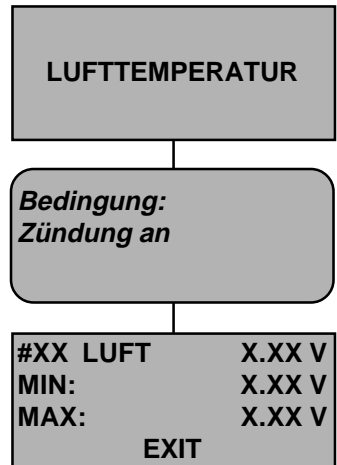
Hier wird das Spannungsniveau vom Lufttemperatursensor geprüft und der aktuelle, der geringste und der höchste gemessene Wert angezeigt.

### Bedingung:

- Zündung eingeschaltet

Wenn die Zündung ausgeschaltet ist, wird zum Einschalten aufgefordert.

Der Test läuft, bis EXIT gedrückt ist.



## Lambdasonde

Hier wird die Signalspannung der Lambdasonde geprüft und der aktuelle, der geringste und der höchste gemessene Wert angezeigt.

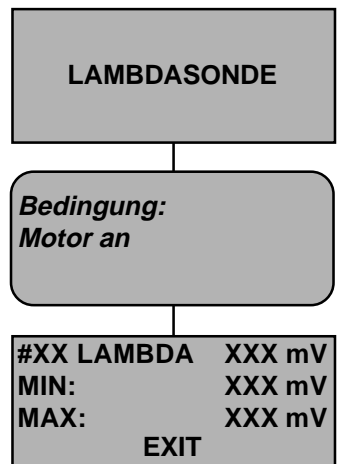
Damit kann geprüft werden, ob die Sonde aktiv ist d. h. ob die Signalspannung zwischen ca. 0 und 1 V pendelt.

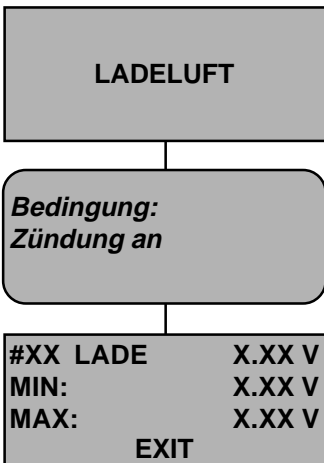
### Bedingung:

- Motor läuft

Falls erforderlich, wird zum Starten des Motors aufgefordert.

Der Test läuft, bis EXIT gedrückt oder der Motor abgeschaltet wird.





## Höhensensor

Hier wird das Spannungsniveau vom Höhensensor geprüft und der aktuelle, der geringste und der höchste gemessene Wert angezeigt.

### Bedingung:

- Zündung eingeschaltet

Wenn die Zündung ausgeschaltet ist, wird zum Einschalten aufgefordert.

Der Test läuft, bis EXIT gedrückt ist.

## Ladelufttemperatursensor

Hier wird das Spannungsniveau vom Ladetemp geprüft und der aktuelle, der geringste und der höchste gemessene Wert angezeigt.

### Bedingung:

- Zündung eingeschaltet

Wenn die Zündung ausgeschaltet ist, wird zum Einschalten aufgefordert.

Der Test läuft, bis EXIT gedrückt ist.

## CO-potentiometer

Hier wird das Spannungsniveau vom CO-potentiometer geprüft und der aktuelle, der geringste und der höchste gemessene Wert angezeigt.

### Bedingung:

- Zündung eingeschaltet

Wenn die Zündung ausgeschaltet ist, wird zum Einschalten aufgefordert.

Der Test läuft, bis EXIT gedrückt ist.

## Batterie

Hier wird die Batteriespannung geprüft und der aktuelle, der geringste und der höchste gemessene Wert angezeigt.

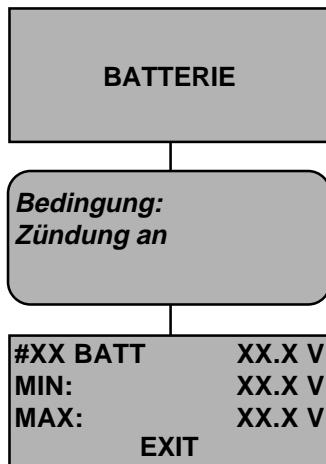
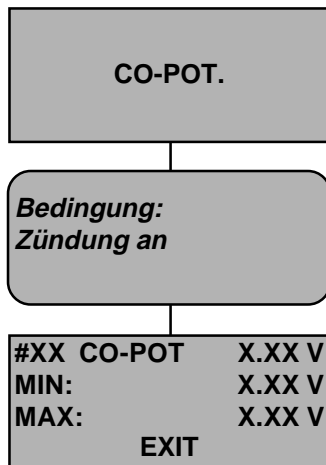
Mit diesem Test kann beispielsweise die Batteriespannung während des Startens kontrolliert werden.

### Bedingung:

- Zündung eingeschaltet

Wenn die Zündung ausgeschaltet ist, wird zum Einschalten aufgefordert.

Der Test läuft, bis EXIT gedrückt ist.



# Fehlersuchverfahren

## Allgemeines

Viele Fehler können allein mit dem Multi-Tester plus/pro (mit der richtigen Programmkassette) gefunden werden. Als zusätzliche Hilfe fügen wir jeder Programmkassette eine Fehlersuchanweisung bei.

Generell sollten bei der Fehlersuche folgende Punkte beachtet werden:

- Fehler, die nur gelegentlich auftreten (z. B. Wackelkontakte) können in der Werkstatt möglicherweise nicht exakt diagnostiziert werden. In solchen Fällen müssen die im entsprechenden Abschnitt zur Fehlerlokalisierung angegebenen Komponenten in der angegebenen Reihenfolge, Teil für Teil ausgewechselt und zwischen jedem Austausch ein Test mit dem Multi-Tester plus/pro durchgeführt werden.
- **Achtung!** Defekte an Steuergeräten sind sehr selten. Wahrscheinlichere Fehlerquellen sind Kontakte, Kabel, Sensoren und Schalter.
- Bei Widerstands- und Spannungsmessungen an der Kontaktleiste des Steuergerätes sollte die Autodiagnos Break-out Box (A0201/A0202) und zugehörigem Break-out Box Adapter verwendet werden. Dies stellt einen guten Kontakt sicher, und es wird verhindert, daß die Steckerbuchsen beschädigt oder kurzgeschlossen werden.

Die Fehlersuchhefte enthalten zwei für die Fehlersuche wichtige Kapitel.


Das Kapitel *Fehlerdiagnose* enthält kurze, überschriftsähnliche Angaben zur Stiftbelegung und in drei, nachfolgenden Spalten ist angegeben, was in den einzelnen Tests geprüft wird. In der rechten Spalte steht außerdem ein Hinweis auf den entsprechenden Abschnitt im Kapitel *Fehlerlokalisierung* (siehe Bild unten).

Stift 5 Masse		
ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#5 MASSE“ (OK/FEH)	Statiktest: Kontrolle des Masseniveaus.	Kontinuierliche Kontrolle des Masseniveaus. Sollwert: 0 V Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung
		▶ 4


Im Kapitel *Fehlerlokalisierung* sind die Arbeitsgänge zur Lokalisierung von Fehlern beschrieben.

# Fehlerdiagnose


## Stift 1 Steuersignal an Zündspule

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#1 U/MIN“	Wird nicht getestet.	Kontinuierliche Puls- kontrolle. Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung  1


## Stift 2 Signal vom Leerlaufschalter

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„LEERL“ (Status)	Leerl.sch.test: Kontinuierliche Kontrolle des Signal- niveaus. Sollwert bei Leerlauf: 0 V	Wird nicht getestet. Sollwert bei – Vollast: 5 V – Leerlauf: 0 V Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung  2

## Stift 3 Signal vom Vollastschalter

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#3 RELAIS“ (EIN/AUS)	Wird nicht getestet.	Wird nicht getestet. Sollwert: – Vollast 0 V – Leerlauf 5 V Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung  3

## Stift 5 Masse

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#5 MASSE“ (OK/FEH)	Statik test: Kontrolle des Masseniveaus.	Kontinuierliche Kontrolle des Masse- niveaus. Sollwert: 0 V Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung  4

## Stift 6 Masse

### ANZEIGE

„#6 MASSE“ (OK/FEH)

### SPEZIAL

Statik test: Kontrolle des Masseniveaus.

### BETRIEB

Kontinuierliche Kontrolle des Masse-niveaus. Sollwert: 0 V

Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung



## Stift 7 Signal vom Luftmengenmesser

### ANZEIGE

„#7 LAST“ (V)

### SPEZIAL

Statik test: Kontrolle des Signalniveaus.  
Lastsensor: Anzeige der Signaländerung.

### BETRIEB

Kontinuierliche Kontrolle des Signal-niveaus. Sollwerte: Min: 0,8 V und Max: 7 V

Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung



## Stift 8 Signal vom Schwungradsensor

### ANZEIGE

„#8 DREH“ (PULS/---)

### SPEZIAL

Wird nicht getestet.

### BETRIEB

Kontinuierliche Puls-kontrolle.

Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung



## Stift 9 Spannung für den Luftmengenmesser

### ANZEIGE

„#9 SPANN“ (OK/FEH)

### SPEZIAL

Statik test: Kontrolle des Spannungsniveaus.

### BETRIEB

Kontinuierliche Kontrolle des Spannungsniveaus. Sollwert: 5 V

Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung



**Stift 11 Lastsignal vor Armaturenbrett**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#11 LAST“ (ms)	Wird nicht getestet.	Wird nicht getestet. Fehlerlokalisierung

**8**

**Stift 13 Signal vom Kühlwassertemperatursensor**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#13 TEMP“ (V)	Statik test: Kontrolle des Signalniveaus. Kühlwassertemp: Anzeige der Spannungsänderungen.	Kontinuierliche Kontrolle des Signalniveaus. Sollwert bei warmem Motor: 0,7–1,1 V Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung

**9**

**Stift 14 Steuersignal an Einspritzventile (normal, best. Kfz.)**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#14 EINSP“ (ms)	Statik test: Kontrolle des Signalniveaus.	Kontinuierliche Pulskontrolle. Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung

**10**

**Stift 14 Steuersignal an Einspritzventile (blink, best. Kfz.)**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#14 EINSP“ (PULS/----)	Statik test: Kontrolle des Signalniveaus.	Kontinuierliche Pulskontrolle. Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung

**10**

**Stift 15 Steuersignal an Einspritzventile (normal, best. Kfz.)**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#15 EINSP“ (ms)	Statik test: Kontrolle des Signalniveaus.	Kontinuierliche Pulskontrolle. Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung

**10**

### Stift 15    **Steuersignal an Einspritzventile (blink, best. Kfz.)**

**ANZEIGE**

„#15 EINS P“  
(PULS/----)

**SPEZIAL**

Statik test: Kontrolle  
des Signalniveaus.

**BETRIEB**

Kontinuierliche Puls-  
kontrolle.

Siehe Kapitel  
Fehlerlokalisierung **▶ 10**

### Stift 16    **Masse**

**ANZEIGE**

„#16 MASSE“  
(OK/FEH)

**SPEZIAL**

Statik test: Kontrolle  
des Masseniveaus.

**BETRIEB**

Kontinuierliche  
Kontrolle des Masse-  
niveaus. Sollwert: 0 V

Siehe Kapitel  
Fehlerlokalisierung **▶ 4**

### Stift 17    **Masse**

**ANZEIGE**

„#17 MASSE“  
(OK/FEH)

**SPEZIAL**

Statik test: Kontrolle  
des Masseniveaus.

**BETRIEB**

Kontinuierliche  
Kontrolle des Masse-  
niveaus. Sollwert: 0 V

Siehe Kapitel  
Fehlerlokalisierung **▶ 4**

### Stift 18    **Spannung vom Hauptrelais**

**ANZEIGE**

„#18 BATT“ (V)

**SPEZIAL**

Statik test: Kontrolle  
des Spannungs-  
niveaus.  
Hauptrelais: Anzeige  
der Signalspannung.

**BETRIEB**

Kontinuierliche  
Kontrolle des  
Spannungsniveaus.

Siehe Kapitel  
Fehlerlokalisierung **▶ 11**

### Stift 19    **Masse**

**ANZEIGE**

„#19 MASSE“  
(OK/FEH)

**SPEZIAL**

Statik test: Kontrolle  
des Masseniveaus.

**BETRIEB**

Kontinuierliche  
Kontrolle des Masse-  
niveaus. Sollwert: 0 V

Siehe Kapitel  
Fehlerlokalisierung **▶ 4**

**Stift 20    Steuersignal an Kraftstoffpumpenrelais**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#20 RELAIS“ (V)	Statik test: Kontrolle des Steuersignalniveaus. Pumpenrelais: Anzeige der Steuerspannung.	Kontinuierliche Kontrolle des Steuersignalniveaus. Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ <b>12</b>

**Stift 21    Steuersignal an Leerlaufregelungsventil**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#21 LFR“ (ms)	Wird nicht getestet.	Kontinuierliche Pulskontrolle. Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ <b>13</b>

**Stift 22    Signal vom Lufttemperatursensor**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#22 LUFT“ (V)	Statik test: Kontrolle des Signalniveaus. Lufttemperatur: Anzeige der Spannungsänderungen.	Kontinuierliche Kontrolle des Signalniveaus. Sollwert bei 20°C: 2,5–3,5 V Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ <b>14</b>

**Stift 23    Masse**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#23 MASSE“ (OK/FEH)	Statik test: Kontrolle des Masseniveaus.	Kontinuierliche Kontrolle des Masseniveaus. Sollwert: 0 V Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ <b>4</b>

### Stift 24 Signal von der Lambdasonde

#### ANZEIGE

„#24 LAMBDA“ (mV)

#### SPEZIAL

Lambdasonde: Anzeige der Spannungsänderungen.

#### BETRIEB

Kontrolle der Spannungsänderungen.

Bedingungen:

- warmer Motor
- weder Leerlauf noch Vollast
- Drehzahl < 2500 U/Min.

Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ 15

### Stift 25 Signal vom Schwungradsensor (BMW, Porsche, Volvo)

#### ANZEIGE

„#25 OT-SIGN“ (PULS/----)

#### SPEZIAL

Wird nicht getestet.

#### BETRIEB

Kontinuierliche Puls-kontrolle.

Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ 6

### Stift 25 Signal vom Schwungradsensor (Opel, Alfa)

#### ANZEIGE

„#25 SCHWUNG“ (PULS/----)

#### SPEZIAL

Wird nicht getestet.

#### BETRIEB

Kontinuierliche Puls-kontrolle.

Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ 6

### Stift 27 Signal vom Schwungradsensor (BMW, Porsche, Volvo)

#### ANZEIGE

„#27 DREH“ (PULS/----)

#### SPEZIAL

Wird nicht getestet.

#### BETRIEB

Kontinuierliche Puls-kontrolle.

Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ 6

**Stift 29/35 Spannung vom Hauptrelais (best. Kfz.)**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#29/35 BATT“ (V)	Statik test: Kontrolle des Spannungsniveaus. Hauptrelais: Anzeige der Signalspannung.	Kontinuierliche Kontrolle des Spannungsniveaus. Sollwert: 12–14 V Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ <b>11</b>

**Stift 30 Signal vom Höhensensor (best. Kfz.)**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#30 HÖHE“ (V)	Höhensensor: Anzeige der Spannungsänderungen.	Wird nicht getestet. Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ <b>16</b>

**Stift 30 Signal vom Ladelufttemperatursensor (best. Kfz.)**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#30 L-LUFT“ (V)	Ladelift: Anzeige der Spannungsänderungen.	Wird nicht getestet.

**Stift 30 Signal vom CO-potentiometer (best. Kfz.)**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#30 CO-POT“ (V)	CO-POT.: Anzeige der Spannungsänderungen.	Wird nicht getestet.

**Stift 33 Steuersignal an Leerlaufregelungsventil**

ANZEIGE	SPEZIAL	BETRIEB
„#33 ISC“ (%)	Wird nicht getestet.	Kontinuierliche Puls-kontrolle. Siehe Kapitel Fehlerlokalisierung ▶ <b>13</b>

## Stift 35 Spannung vom Hauptrelais

### ANZEIGE

„#35 BATT“ (V)

### SPEZIAL

Statik test: Kontrolle  
des Spannungsniveaus.  
Batterie: Anzeige der  
Batteriespannung.

### BETRIEB

Kontinuierliche  
Kontrolle des  
Spannungsniveaus.  
Sollwert: 12–14 V

Siehe Kapitel  
Fehlerlokalisierung **11**

# Fehlerlokalisierung

## 1

### Kontrolle des Zündpulses (Kl. 1) von Motronic, Stift 1

Mit diesem Signal steuert das Steuergerät die Zündung. Das Steuergerät sendet Zündpulse zur Steuerung der Zündspule. Ein Fehlen eines Zündsteuersignals kann folgende Ursachen haben:

- Die Kabelverbindung zur Zündspule ist defekt
  - Ein anderes wichtiges Signal fehlt oder ist fehlerhaft, beispielsweise:
    - Schwungradsensor
    - Masseanschluß
    - Spannungsversorgung
  - Defektes Steuergerät (sehr unwahrscheinlich)
1. Die Zündung einschalten und prüfen, ob an der Zündspule, Stift 15 (+) Batteriespannung anliegt.  
**Mögliche Fehlerursache:** Zündschloß oder Kabel zur Zündspule (Kl. 15)
  2. Den Anlasser betätigen und mit einer Prüflampe kontrollieren, ob an der Zündspule, Stift 1 (-) Pulse anliegen.  
**Mögliche Fehlerursache:** Unterbrecher (ev. Zündendstufe), Zündspule oder primärseitige Verkabelung.
  3. Die Zündung ausschalten. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.
  4. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 1 und Zündspule, Klemme 15 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

Falls der Fehler noch nicht lokalisiert ist, sollte der Schwungradsensor überprüft werden.

## 2

### Kontrolle des Leerlaufschaltersignals an Motronic, Stift 2

Mit diesem Signal informiert der Leerlaufschalter das Steuergerät. Der Leerlaufschalter schließt, sobald die Drosselklappe ganz geschlossen ist.

1. Den Kombistecker für den Drosselklappenschalter und den Leerlaufschalter abziehen und den Widerstand zwischen 2 und 18 wie folgt messen:

- Drosselklappe ganz schließen (Schalter geschlossen). Sollwert:  $0 \Omega$
- Drosselklappe etwas öffnen (Schalter offen). Sollwert:  $> 100 \text{ k}\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Falsch eingestellter Leerlaufschalter. Wenn der Schalter nicht justiert werden kann, muß er ausgetascht werden.

2. Den Widerstand zwischen Kombistecker, Stift 18 und Masse messen. Sollwert:  $0 \Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

3. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.

4. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 2 und Leerlaufschalter, Stift 2 messen. Sollwert:  $0 \Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

## 3

### Kontrolle des Signals vom Vollastschalter an Motronic, Stift 3

Dieses Signal informiert das Steuergerät über die Stellung der Drosselklappe. Der Vollastschalter schließt, wenn die Drosselklappe ganz geöffnet ist.

1. Den Stecker vom Vollastschalter abziehen und den Widerstand zwischen den Anschlüssen wie folgt messen:

- Drosselklappe ganz schließen (Schalter offen). Sollwert:  $> 100 \text{ k}\Omega$
- Drosselklappe etwas öffnen (Schalter offen). Sollwert:  $> 100 \text{ k}\Omega$
- Drosselklappe ganz öffnen (Schalter geschlossen). Sollwert:  $0 \Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Falsch eingestellter Vollastschalter. Wenn der Schalter nicht justiert werden kann, muß er ausgetascht werden.

2. Die Spannung an beiden Anschlüssen des Steckers messen. Sollwert: 5 V

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

3. Die Zündung ausschalten, den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.
4. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 3 und Vollastschalter messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

## 4

### **Kontrolle der Masseanschlüsse an Motronic, Stift 5, 6, 16, 17, 19 und 23**

Dieser Anschluß verbindet das Steuergerät mit der Fahrzeugmasse.

1. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.
2. Den Widerstand zwischen Break-out Box, Stift 5, 6, 16, 17, 19 bzw. 23 und Masse messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

## 5

### **Kontrolle des Signals vom Luftmengenmesser an Motronic, Stift 7**

Mit diesem Signal wird das Steuergerät über die Motorbelastung informiert.

1. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.
2. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 7 und dem entsprechenden Anschluß am Luftmengenmesser, messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

3. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 6 und dem entsprechenden Anschluß am Luftmengenmesser, messen. Sollwert: 0  $\Omega$
4. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 9 und dem entsprechenden Anschluß am Luftmengenmesser, messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

*Auf der nächsten Seite fortsetzen*

5. Den Widerstand zwischen Break-out Box, Stift 6 und 7 messen.  
Sollwert: 8–500  $\Omega$   
**Mögliche Fehlerursache:** Kabel, Kabelstecker oder Luftmengenmesser
6. Den Widerstand zwischen Break-out Box, Stift 6 und 9 und Masse messen.  
Sollwert: 0,5–1,1 k $\Omega$   
**Mögliche Fehlerursache:** Kabel, Kabelstecker oder Luftmengenmesser.
7. Die Break-out Box mittels 35-poligem Adapter zwischen Fahrzeugkabelstecker und Steuergerät einsetzen.
8. Die Zündung einschalten und die Spannung an Break-out Box, Stift 9 messen. Sollwert: 5, 10 bzw. 12 V  
**Mögliche Fehlerursache:** Kabel, Kabelstecker oder Steuergerät.

## 6

### Kontrolle des Signals vom Schwungradsensor an Motronic, Stift 8, 25 und 27

Mit diesem Signal wird das Steuergerät über die Drehzahl und den oberen Totpunkt informiert.

1. Das Spiel zwischen Sensor und Zahnkranz (siehe Werkstatthandbuch) und die Zahnlücken auf Sauberkeit prüfen.
2. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.
3. Den Widerstand zwischen Break-out Box, Stift 8 und 27 messen.  
Sollwert: 0,5–1,5 k $\Omega$   
**Mögliche Fehlerursache:** Schwungradsensor, Kabel oder Kabelstecker
4. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 27 und Schwungradsensor, Stift 1 messen. Sollwert: 0  $\Omega$   
**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker
5. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 8 und Schwungradsensor, Stift 2 messen. Sollwert in beiden Fällen: 0  $\Omega$   
**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker
6. Den Widerstand zwischen Break-out Box, Stift 25 und 26 messen.  
Sollwert: 0,5–1,5 k $\Omega$   
**Mögliche Fehlerursache:** Schwungradsensor, Kabel oder Kabelstecker
7. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 25 und Schwungradsensor, Stift 1 messen. Sollwert: 0  $\Omega$   
**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

8. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 26 und Schwungradsensor, Stift 2 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

9. Die Break-out Box mittels 35-poligem Adapter zwischen Fahrzeugkabelstecker und Steuergerät einsetzen.
10. Wenn möglich den Motor starten und prüfen (mit Oszilloskop o. ä. messen), ob an der Break-out Box, Stift 27/8 bzw. 25/26 Pulse vom Schwungradsensor anliegen. Wenn beim Anlassen gemessen werden muß, ist das Signal schwächer, sollte aber am Oszilloskop erkannt werden können.

**Mögliche Fehlerursache:** Sensor, verschmutzter Zahnkranz, oder Abstand zwischen Sensor und Zahnkranz.

## 7

### Kontrolle der Spannung für den Luftmengenmesser von Motronic, Stift 9

1. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.
2. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 9 und Luftmengenmesser, Stift 3 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

3. Die Break-out Box mittels 35-poligem Adapter zwischen Fahrzeugkabelstecker und Steuergerät einsetzen.
4. Den Motor starten und die Spannung an Break-out Box, Stift 9 messen. Sollwert: 4–12 V (abhängig an Kfz.)

**Mögliche Fehlerursache:** Spannung für Luftmengenmesser

## 8

### Kontrolle des Lastsignals, von Motronic, Stift 11

Mit diesem pulsierenden Signal übermittelt das Steuergerät Informationen über die Motorbelastung an das Bordcomputer Zündsystem (falls vorhanden).

1. Die Autodiagnose Break-out Box (A0201/A0202) und den 35-poligen Adapter (A020202) zwischen Fahrzeugkabelstecker und Steuergerät einsetzen.

*Auf der nächsten Seite fortsetzen*

- Den Motor starten. Ein Stroboskop zwischen Break-out Box, Stift 5 (Masse) bzw. 11 und dem Pulse anschließen und prüfen.

Wenn inkorrekt: das Steuergerät austauschen und den Test mit dem Multi-Tester plus/pro wiederholen.

## 9

### Kontrolle des Signals vom Kühlwassertemperatursensor an Motronic, Stift 13

Der Kühlwassertemperatursensor ist vom Typ NTC (negativer Temperaturkoeffizient).

- Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.

- Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 13 und Kühlwassertemperatursensor, Stift 2 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

- Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 5 und Kühlwassertemperatursensor, Stift 1 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

- An der Break-out Box den Widerstand zwischen Stift 5 und 13 messen.

Sollwerte:	<b>Motortemp.</b>	<b>Widerstand (<math>\Omega</math>)</b>
	- 0°C	5000–7000
	+ 20°C	2000–2900
	+ 80°C	270– 380

**Mögliche Fehlerursache:** Kühlwassertemperatursensor

## 10

### Kontrolle der Steuersignale von Motronic, Stift 14 und 15 an die Einspritzventile

Mit diesen Signalen steuert das Steuergerät die Kraftstoffzufuhr.

- Die Zündung einschalten und die Versorgungsspannung der Einspritzventile messen. Sollwert: 12–14 V

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel, Kabelstecker oder Einspritzrelais.

2. Den Öffnungspuls durch Messen der Einspritzventilspannung (mit Prüflampe an der Rückseite einer der Ventilkontaktleisten messen) prüfen. Die Lampe soll bei niedriger Drehzahl blinken und bei höherer Drehzahl konstant leuchten.
  - Wenn inkorrekt:  
Die Zündung ausschalten, die Break-out Box (A0201/A0202) mittels 35-poligem Adapter (A020202) zwischen Fahrzeugkabelstecker und Steuergerät einsetzen.
3. Die Zündung einschalten und die Messung zwischen Break-out Box, Stift 14 bzw. 15 und 35 wiederholen.
4. Für den Fall, daß eine Unterbrechung zwischen systnamn, Stift 14 bzw. 15 und den Einspritzventilen vermutet wird, folgende Messung durchführen: Die Zündung ausschalten. Den Kfz-Kabelstecker vom Steuergerät abziehen und den Widerstand zwischen Break-out Box, Stift 14 bzw. 15 und dem Anschluß, Stift 1 im Ventilstecker (siehe Werkstatthandbuch) messen. Sollwert: 0  $\Omega$
5. Die Stecker der Ventile abziehen und den jeweiligen Ventilwiderstand (d. h. direkt an jedem Stift) messen. Sollwert: 16  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

**Mögliche Fehlerursache:** Einspritzventil

**Hinweis:** Während einer Schubabschaltung wird nicht getestet.

**ACHTUNG!** Ventilfehler mit mechanischen Ursachen (Verschleiß, Beläge o. ä.) werden vom Multi-Tester plus/pro nicht erkannt und müssen durch Prüfen der Kraftstoffförderung an jedem einzelnen Einspritzventil untersucht werden.

## 11

### Kontrolle der Spannung vom Hauptrelais an Motronic, Stift 18, 29 und 35

1. Die Zündung einschalten und die Spannung zwischen Hauptrelais, Kl. 30 und Masse messen. Sollwert: 12–14 V
  - Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker
2. Die Spannung am Hauptrelais, Stift 86 und Masse messen. Sollwert: 12–14 V

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel, Kabelstecker oder Zündschloß.

*Auf der nächsten Seite fortsetzen*

3. Die Zündung ausschalten. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Autodiagnos Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.

4. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 18, 29 bzw. 35 und Hauptrelais, Stift 87 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

5. Die Break-out Box mittels 35-poligem Adapter zwischen Fahrzeugkabelstecker und Steuergerät einsetzen.

6. Die Zündung einschalten und die Spannung zwischen Break-out Box, Stift 18, 29 bzw. 35 und Masse messen. Sollwert: 12–14 V

**Mögliche Fehlerursache:** Hauptrelais

#### Hinweis:

Das Signal von Kl. 15 ist für das Testprogramm des Multi-Tester plus/pro das Betriebssignal. Das bedeutet, daß ein Abbruch so gedeutet wird, daß der Motor abgeschaltet wurde. Trotz dessen kann ein Signalfehler beim Start des Tests diagnostiziert werden.

## 12

### Kontrolle des Steuersignals von Motronic, Stift 20 an das Kraftstoffpumpenrelais

Dieses Signal vom Steuergerät wird nach dem Anlassen des Motors geerdet, damit das Kraftstoffpumpenrelais anzieht. Ein Fehlen des Signals kann u. a. folgende Ursachen haben:

- Unterbrechung im Kabel oder Kabelstecker
- Ein anderes wichtiges Signal fehlt oder ist fehlerhaft, z. B.:
  - Masseanschluß
  - Spannungsversorgung
  - Schwungradsensor
- Defektes Steuergerät (sehr unwahrscheinlich)

1. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.

2. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 20 und Kraftstoffpumpenrelais, Stift 87 (siehe Werkstatthandbuch) messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker.

3. Die Break-out Box mittels 35-poligem Adapter zwischen Fahrzeugkabelstecker und Steuergerät einsetzen.
4. Die Zündung einschalten und die Spannung zwischen Break-out Box, Stift 20 und Masse messen. Sollwert: 12 V

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker.

## 13

### Kontrolle des Steuersignals von Motronic, Stift 21 und 33 (Stift 34 nur best. Kfz.) an das Leerlaufregelungsventil

Das Leerlaufregelungsventil (LFR) wird vom Steuergerät mit einem Signal gesteuert, das an die Ventilschleife gesendet wird. Die Signalfrequenz liegt bei 100 Hz und das Taktverhältnis wechselt zwischen 25% und 75%. Wenn dieser Wert erhöht wird, steigt die Drehzahl, z. B. bei kaltem Motor oder wenn der Kompressor der Klimaanlage zugeschaltet wird.

1. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.
2. Den Stecker vom LFR-Ventil abziehen. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 21 bzw. 33 und Ventilstecker, Stift 1 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

3. Die Break-out Box mittels 35-poligem Adapter zwischen Fahrzeugkabelstecker und Steuergerät einsetzen.
4. Die Zündung einschalten und die Spannung zwischen Break-out Box, Stift 21 bzw. 33 und Masse messen. Sollwert: 12 V

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

5. Den Widerstand zwischen den Polen des Ventilsteckers messen. Sollwert: 8  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** LFR-Ventil

6. Den Stecker wieder am LFR-Ventil einsetzen. Bei laufendem Motor prüfen (mit Oszilloskop o. ä.), ob an der Break-out Box, Stift 21 und 33 (Stift 34 nur best. Kfz.) Pulse anliegen.

**Mögliche Fehlerursache:** LFR-Ventil oder Steuergerät

## 14

### Kontrolle des Signals vom Lufttemperatursensor. Motronic, Stift 22

Der Lufttemperatursensor ist vom Typ NTC (negativer Temperaturkoeffizient).

1. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.
2. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 22 und Luftmengenmesser, Stift 5 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

3. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 6 und Luftmengenmesser, Stift 4 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

4. An der Break-out Box den Widerstand zwischen Stift 6 und 22 messen.

Sollwerte:	<b>Lufttemp.</b>	<b>Widerstand (<math>\Omega</math>)</b>
	+ 20°C	2300–2700

**Mögliche Fehlerursache:** Lufttemperatursensor

## 15

### Kontrolle des Signals vom der Lambdasonde an Motronic, Stift 24

Dieses Signal gibt es nur bei Kfz mit Katalysator und dient zur Feinabstimmung des Kraftstoff-/Luftgemisches auf ca. 1:14,6 (Gewichtsanteile). Dieses Verhältniss wird mit Lambda = 1 bezeichnet.

Damit der Multi-Tester plus/pro das Pendeln des zwischen 0 und 1 V ablesen kann, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Motortemperatur muß über 70°C liegen.
- Der Motor muß mit erhöhter Drehzahl laufen, da einige Sonden bei längerem Leerlauf abkühlen und das Pendeln dann ausbleibt.
- Kein Vollgas – das Sondersignal liegt dann bei konstant 1 V.
- Keine Kraftstoffabschaltung – das Signal liegt dann bei ca. 0 V.
- Die Drehzahl muß unter 2500 U/Min gehalten werden.

1. Um die Sondenvorwärmung (falls vorhanden) zu kontrollieren, den Motor starten und die Spannung am Kabelstecker der Sonde messen. Sollwert: 12–14 V
2. Den Widerstand in der Wärmeschlinge prüfen. Hierzu den Kabelverbinder trennen und den Widerstand messen. Sollwert: 2–20  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Lambdasonde

3. Den Motor warmlaufen lassen und eine Motordrehzahl von ca. 2500 U/Min halten. Im Spezialtest LAMBDA-SONDE das Pendeln der Lambdasonde beobachten. Das Signal soll einmal pro Sekunde zwischen 0 und 1 V auf und ab pendeln. Ein langsames Pendeln deutet darauf hin, daß die Sonde vergiftet (zugesetzt) ist und ausgetauscht werden muß.
4. Die Zündung ausschalten. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.
5. Den Widerstand zwischen Break-out Box, Stift 24 und Masse messen. Bei einem Wert von ca. 0  $\Omega$  ist die Sonde kurzgeschlossen und außer Funktion. Die Messung am Verbinder der Sonde wiederholen, um herauszufinden, ob die Sonde oder das Kabel zwischen Sonde und Steuergerät kurzgeschlossen ist.

## 16

### Kontrolle des Signals vom Höhensensor an Motronic, Stift 30

Mit diesem Signal informiert der Höhensensor das Steuergerät über den Umgebungsluftdruck.

1. Den 35-poligen Fahrzeugkabelstecker vom Steuergerät abziehen und statt dessen mittels 35-poligem Adapter (A020202) an die Break-out Box (A0201/A0202) anschließen.
2. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 30 und Höhensensor, Stift 1 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

3. Den Kabelwiderstand zwischen Break-out Box, Stift 9 und Höhensensor, Stift 3 messen. Sollwert: 0  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Kabel oder Kabelstecker

4. Den Widerstand zwischen Break-out Box, Stift 30 und Masse messen. Sollwert: 850  $\Omega$

**Mögliche Fehlerursache:** Höhensensor oder Masseverbindung

*Auf der nächsten Seite fortsetzen*

5. Die Break-out Box mittels 35-poligem Adapter zwischen Fahrzeugkabelstecker und Steuergerät einsetzen.
6. Die Zündung einschalten und die Spannung zwischen Break-out Box, Stift 9 und 5 messen. Sollwert: 5 V

**Mögliche Fehlerursache:** Steuergerät

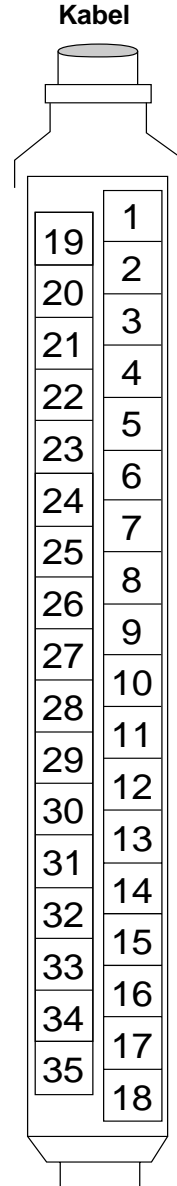
# Index

Armaturenbrett .....	33
Batterie .....	22, 29
CO-potentiometer .....	29, 37
Einspritzventile .....	33, 34, 44
Hauptrelais .....	21, 26, 34, 37, 45
Höhensensor .....	22, 28, 37, 49
Kraftstoffpumpenrelais .....	21, 26, 35, 46
Kühlwassertemperatursensor .....	21, 25, 33, 44
Ladelufttemperatursensor .....	22, 28, 37
Lambdasonde .....	22, 27, 36, 48
Lastsignal .....	21, 25, 43
Leerlaufregelungsventil .....	35, 37, 47
Leerlaufschalter .....	31, 40
Leerlaufschaltertest .....	21, 24
Luftmengenmesser .....	32, 41, 43
Lufttemperatursensor .....	21, 27, 35, 48
Masse .....	31, 32, 34, 35, 41
Schwungradsensor .....	4, 32, 36, 42
Statik test .....	21, 23
Statikdauertest .....	21, 23
Volllastschalter .....	31, 40
Zündpulse .....	39
Zündspule .....	31

# Kabelstecker - Stiftplacierung

1. Steuersignal an Zündspule
2. Signal vom Leerlaufschalter
3. Signal vom Volllastschalter
4. Anlassersignal, Kl. 50
5. Masse
6. Masse
7. Signal vom Luftmengenmesser
8. Signal vom Schwungradsensor
9. Spannung für den Luftmengenmesser
10. Kode
11. Lastsignal vor Armaturenbrett
12. Diagnose
13. Signal vom Kühlwassertemperatursensor
14. Steuersignal an Einspritzventile
15. Steuersignal an Einspritzventile
16. Masse
17. Masse
18. Spannung vom Hauptrelais
19. Masse
20. Steuersignal an Kraftstoffpumpenrelais
21. Steuersignal an Leerlaufregelungsventil
22. Signal vom Lufttemperatursensor
23. Masse
24. Signal von der Lambdasonde
25. Signal vom Schwungradsensor (Alfa und Opel)  
Signal vom Schwungradsensor (BMW und Volvo)
26. Signal vom Schwungradsensor (BMW und Volvo)
27. Signal vom Schwungradsensor (BMW und Volvo)
28. Kode
29. Spannung vom Hauptrelais (best. BMW)
30. Signal vom Höhenmesser, CO-potentiometer, Ladetemp
31. Signal an Tankventilation
32. Kode
33. Steuersignal an Leerlaufregelungsventil
34. Steuersignal an Leerlaufregelungsventil
35. Spannung vom Hauptrelais

**Anmerkung:** Anschlußstecker von unten gesehen



# Schaltplan

Dieser Schaltplan ist nur ein Beispiel. Bitte entnehmen Sie den für das jeweilige Kfz geltenden Schaltplan dem entsprechenden Werkstatthandbuch.

