



# Abgasverhalten bei Störungen

	HC ppm	CO %	O2 %	CO2 %
<b>Motor aus Abgassonde nicht im Auspuff</b>	0	0,00	20,8	0,00
<b>Abgaswerte ohne Katalysator</b>	100 bis 300	0,50 bis 3,50	0,50 bis 2,00	12,50 bis 14,50
<b>Abgaswerte mit Katalysator</b>	0 bis 30	0 bis 0,50	0 bis 0,20	14,80 bis 16,00
<b>fette Gemischbildung</b>	steigt ↑	stark ansteigt ↑↑	sinkt ↓	sinkt ↓
<b>magere Gemischbildung</b>	fällt ↓	fällt ↓	stark ansteigt ↑↑	fällt ↓
<b>Gemischbildung viel zu mager Motor läuft unruhig <math>\lambda &gt; 1,3</math></b>	steigt ↑	fällt ↓	steigt ↑↑	fällt ↓
<b>Zündungsfehler</b> • keine $\lambda$ Regelung • 1 Zyl von 4 Zyl 1000 ppm	steigt ↑↑	sinkt ↓	steigt ↑	sinkt ↓
<b>Katalysatorwirkung schlecht</b>	steigt ↑	steigt ↑	steigt ↑	sinkt ↓
<b>Katalysatorwirkung gut</b>	sinkt ↓	sinkt ↓	sinkt ↓	steigt ↑

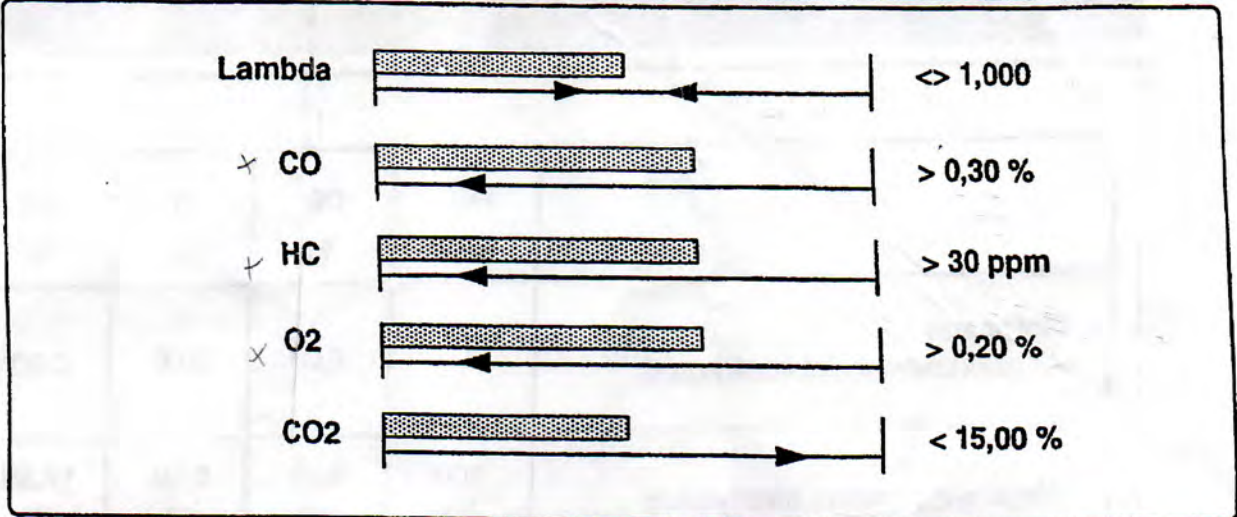
Zündungsfehler • 1 Zyl von 4 Zyl  
• mit  $\lambda$  Regelung

steigt ↑↑↑	steigt ↑	steigt ↑	sinkt ↓
---------------	-------------	-------------	------------

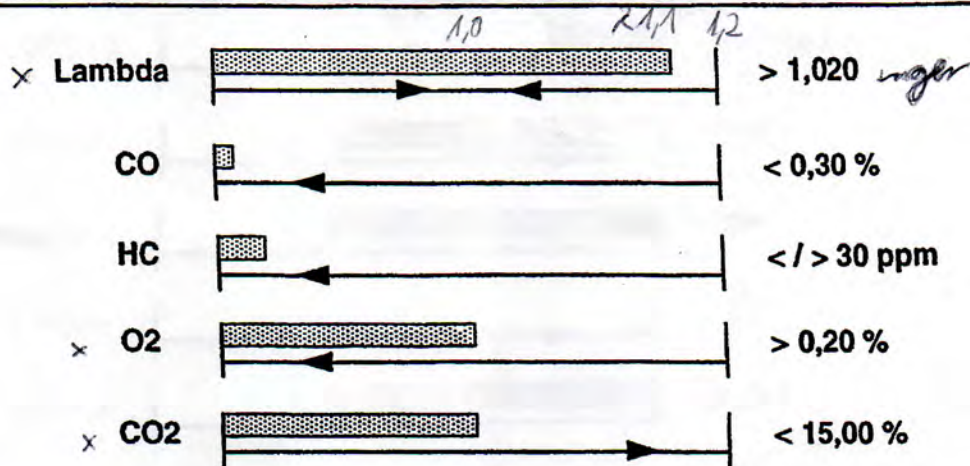
Kat defekt



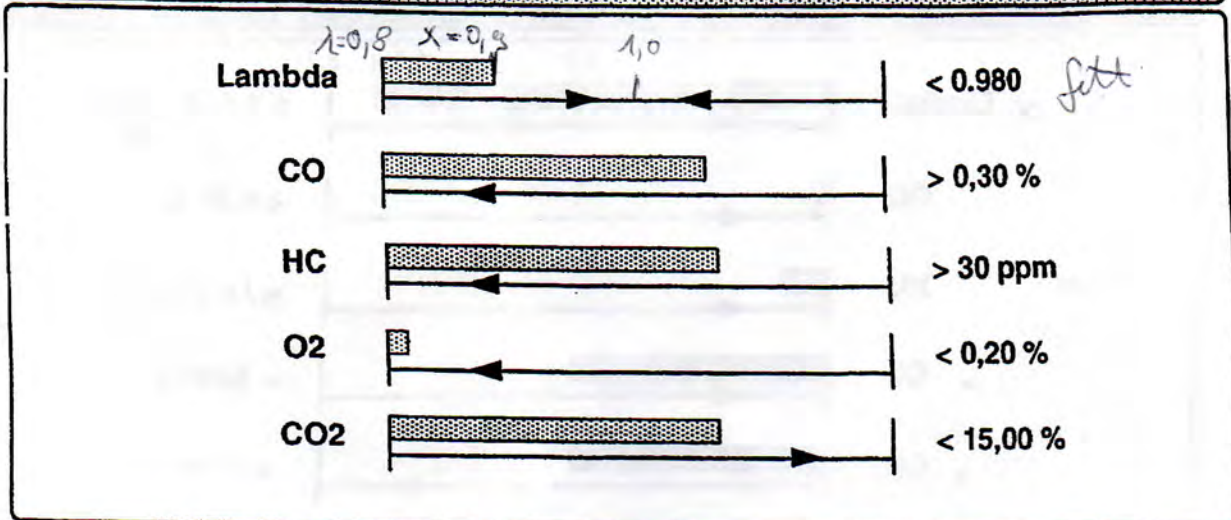
Abgasmeßwerte und Abgasdiagnose



Diagnosehilfen	mögliche Ursachen
<p>vor Kat u. nach Kat Messung</p> <p>Katalysator-Kondition durchführen (Motor 180 Sek mit 3000 1/min betreiben und Abgasmessung wiederholen)</p>	<p>Katalysatorwirkung schlecht Bsp. Kat defekt</p>
<p>x Diff vor/nach Kat mit 70%</p> <p>100 Diff vor/nach Kat  <math display="block">\frac{\text{meßwert vor Kat}}{\text{meßwert nach Kat}} = \frac{\%}{\text{Umwandlungsgrad}}</math></p> <p>meßwert vor Kat = 80% CO            nach Kat = 20% CO</p> <p><math display="block">\frac{100 \cdot 0,60\%}{0,80} = 0,75 \times \text{Umwandlungsgrad}</math></p>	



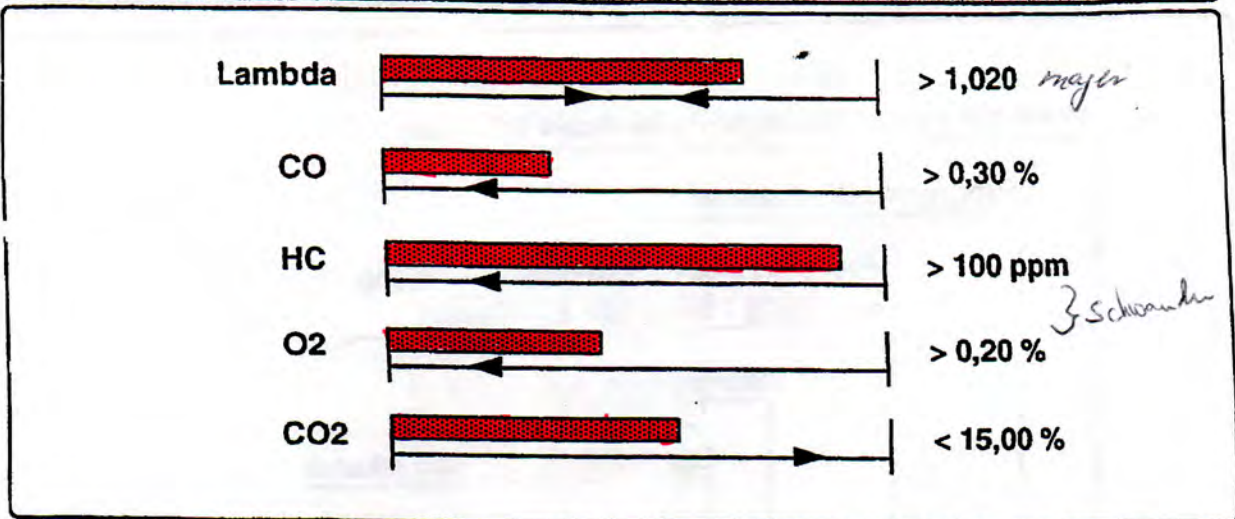
Diagnosehilfen	mögliche Ursachen
<p>Abgasmeßsystem auf Dichtheit prüfen</p> <p>Lambdasonde - Reperatur in Ordnung <math>\lambda_2 = O_2</math> IV</p> <p><math>\lambda_2</math>-Lambdawert höher als <math>\lambda_1</math>-Lambdawert</p> <p>vor Wert <math>\lambda = 1</math> + nach <i>magr</i>, mehr O<sub>2</sub></p>	<p>Abgas-Entnahmesonde steckt nicht tief genug im Auspuff</p> <p>Abgas-Entnahmesystem undicht</p> <p>Abgasanlage nach <math>\lambda</math>-Sonde undicht</p>
<p><math>\lambda</math>-Sondenspannung überwiegend <i>deutlich</i> <math>&lt; 0,2V</math></p> <p>Abgaswerte bei offener Reperatur <i>besser</i> od. gut <math>\lambda = 1</math></p> <p><math>\lambda</math>-Sondenspannung durch Simulation <i>erhöhen</i></p>	<p>Lambdasonde nicht in Ordnung (Heij, Messfehler, od. ä.)</p>
<p><math>\lambda</math>-Sondenspannung überwiegend od. dauernd <math>&lt; 0,2V</math></p> <p>Abgaswert bei offener Reperatur <i>normal</i> <math>&gt; 1</math></p> <p>bei sehr <i>magr</i> Gemischbildung <i>deutlich</i> hohe HC-Werte</p>	<p>Gemischbildung des Motors <i>so magr</i>, daß dies von Steuergerät nicht voll kompensiert werden kann</p> <p>(z.B. Falschluft / WS-Störung)</p>
<p><math>\lambda</math>-Sondenspannung überwiegend od. dauernd <math>&lt; 0,2V</math> <i>voll</i></p> <p>Abgaswert bei offener Reperatur <i>erhöht</i></p> <p><i>magr</i> <math>\lambda = 1,1</math></p> <p>bei Simulation <i>Lambdasonde keine</i> Änderung der Abgaswerte</p>	<p>Steuergerät nicht in Ordnung</p>



Diagnosehilfen	mögliche Ursachen
<p>Lambdasonden-Spannung übersteigend od. dauernd <math>&lt; 0,2</math> Volt</p> <p>Abgaswerte bei offenem Regelkreis (Klemme 4 lösen) besser oder gar (Z-Sonde ab) z.B. <math>\lambda = 1</math></p> <p>Lambdasonden-Spannung durch Simulation ersetzen!</p>	<p>Lambdasonde nicht in Ordnung</p> <p>(Wdg., Messfehler, Befehls-, etc.)</p>
<p>L-Sonden-Spannung übersteigend od. dauernd <math>&gt; 0,7</math> V</p> <p>Abgaswerte bei offenem Regelkreis noch fett</p> <p><math>\lambda</math>-Messung <math>\uparrow</math></p>	<p>Gemischbildung des Motors sofort def. die vom Steuergerät nicht voll komprimiert werden kann</p> <p>mögliche Gründe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaltstart/Kaltlaufarmut/Schlechtluft</li> <li>- nicht ob</li> </ul> <p>Luftmassenmesser nicht i.O.          Ansaug Drucksensor nicht i.O.          Kohlenstoffsystemdruck zu hoch</p>
<p>Z-Sonden-Spannung übersteigend bzw. dauernd <math>&gt; 0,7</math> Volt</p> <p>Abgaswerte bei offenem Regelkreis unverändert zu fett</p> <p>bei simuliert Lambdasonnung durch Änderung der Abgaswerte</p>	<p>Steuergerät nicht in Ordnung</p>



Abgasmeßwerte und Abgasdiagnose



Diagnosehilfen	mögliche Ursachen
<p>typisch einloft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unruhige Motorlauf</li> <li>- schwachere Abgaswerte (HC/O2)</li> <li>- sehr hohe HC-Werte vor allem bei kaltem Kalt oder bei Messung vor dem Kalt</li> <li>- höhere CO-Werte nur bei λ-regulierten Systemen / sonst bei Zündspitzfehler niedrige CO-Werte</li> <li>- Vergleich mit / ohne λ-Sonde</li> <li>- bei kleinen Zündspitzfehlern sind auch λ-Abgaswerte um 1000 möglich und hohe HC-Werte nur bei Messungen vor Kalt oder bei kaltem Kalt als Fehler für die Diagnose relevant.</li> <li>- U2 prüfen</li> <li>- Zündanlage mit O2 prüfen</li> <li>- Zylindervergleich</li> <li>- hohe HC-Werte auch durch Überdünnung, fehlerhafte Ventilschließzeit, undichte Ventile</li> </ul> <p>© Sun Electric Deutschland GmbH</p>	<p>deutliche Zündspitzfehler / Zündaussetzer z.B. durch</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- hohe Widerstände im Zündkreis z.B. Zündkabel, Zündkerze, Kerzenkappe, Entstaubvorrichtung oder Zündkerzen Verteilung</li> <li>- Nebenfluss im Zündkreis</li> <li>- defekte Verteilung</li> <li>- zu geringe Zündleistung</li> <li>- Spannungsversorgung der Zündspitze zu niedrig</li> <li>- Ansteuerung der Zündspule (Kontakte, Schaltgerät)</li> <li>- defekte Zündspule / Isolationsfehler, Wärmehitzedurchschlag, usw.)</li> <li>- verstaubte od. defekte Zündkerze</li> <li>- falsche Elektroabstände an der Zündkerze</li> <li>- falsche Selbstbrücker / Zündzeitpunkt</li> <li>- zu kurzes Kerzengehäuse</li> </ul>

- hohen Ölverbrauch, schlechte Kompression



# Regelkreisprüfung nach dem Grundverfahren bei Fzg. mit Ottomotore und geregeltm Katalysator

Motor mit vorgeschriebener Prüfdrehzahl betreiben

Programmablauf starten

Messung : stabiler Lambdawert- Anfang  
Anweisung : Störgröße aufschalten

Störgröße ist aufgeschaltet

Lambdaänderung wird erkannt

Messung : Lambdaänderung max.

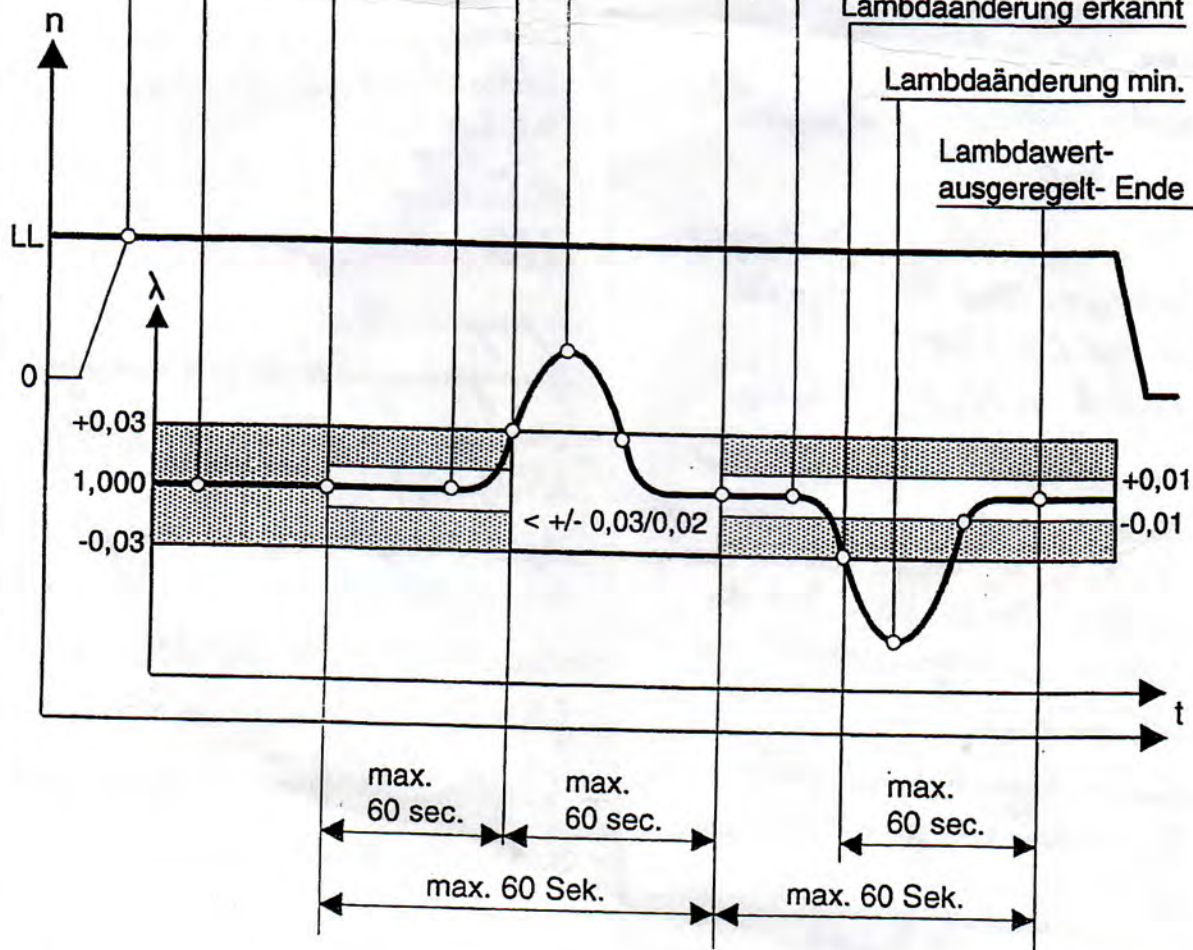
Messung : Lambdawert- ausgeregelt  
Anweisung : Störgröße zurücknehmen

Störgröße ist zurückgenommen

Lambdaänderung erkannt

Lambdaänderung min.

Lambdawert-  
ausgeregelt- Ende



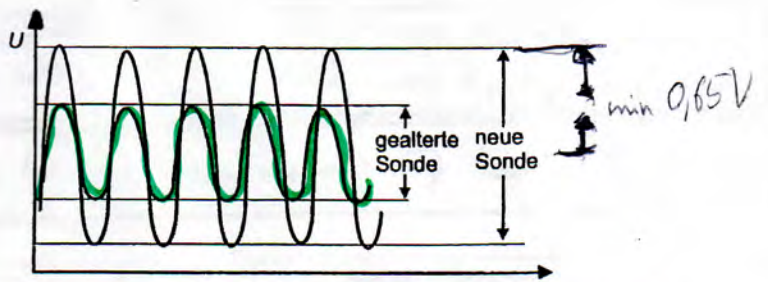
TAK

# Abgaszusammensetzung

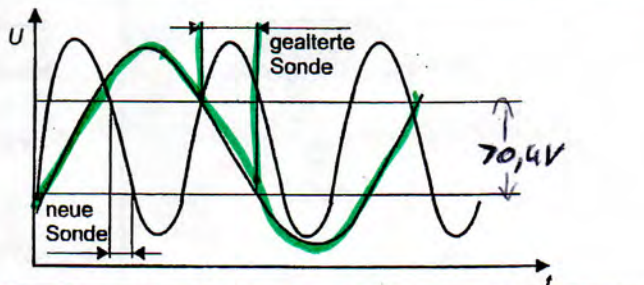
Abgaskomponente	AU	erh. LL gez. Fehlersuche
CO	LL → max 0,5% erh. LL → max 0,3%	< 0,1%
HC	/	< 20 ppm
O2	/	< 0,2%
CO2	/	> 15%
$\lambda$ Lambda	0,97 - 1,03 erh. LL	0,98 - 1,02

## Überprüfung der Lambdasonde

Amplitude:

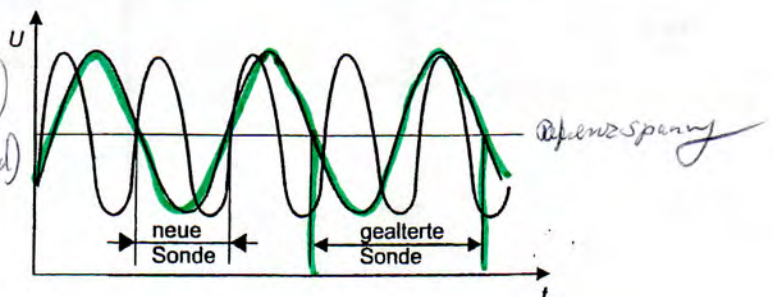


Ansprechzeit:



Frequenz/Periodenzahl

- mind. 0,5 Hz (1 Periode / 2 Sekunden)
- Mittelwert ca. 0,5 Volt (ausser Ford)



Fehlersuche

Kundenbeanstandung: erhöhter Kraftstoffverbrauch

Ergebnis der Probefahrt: Laufverhalten und Leistung i.O.

Eintrag im Fehlerspeicher: kein Fehler gespeichert

Überprüfung der Abgaswerte

CO	0,037%
HC	18ppm
CO <sub>2</sub>	13,6%
O <sub>2</sub>	0,08%
Lambda	1,012

Welche Parameter sind interessant?

- Drehzahl
- Batteriespannung
- Lambdaregler -2<sub>min</sub>, +27<sub>schon</sub> schwenkend
- Spannung  $\lambda$ -Sonde  $\ominus$  = 1V schwenkend
- $\lambda$ -Lernwert LL -13,5% (102 Schritte)
- $\lambda$ -Lernwert TL +0% (128 Schritte)
- Anges. Luftmasse
- Motortemp.
- Lufttemp.
- Zündw. Rückn. Zyl. 1
- Zündw. Rückn. Zyl. 2

Kunde ist verrückt?

Lambdaregler -13,5% LL

Ein Spritzventil müsste um 13,5% verändert werden (verregelt) damit der Motor mit einem Gemisch von  $\lambda=1$  läuft und die Lambdaregler arbeiten.

Ein Fehler hat für ein zu fettes Gemisch gesorgt

Mögliche Ursachen	Überprüfung
Kühlmitteltemperaturfühler	Parameter
Ansauglufttemperaturfühler	Parameter
Luftmassenmesser	Parameter
Kraftstoffdruck	Druckmanometer
AGR-Ventil offen	optisch
Einspritzventil offen	optisch



Fehlersuche

Kundenbeanstandung: Kraftstoffverbrauch zu hoch

Fehlerspeicher:  
Lambdasonde defekt

Zusatzinformation:  
Signal unplausibel

Bedeutung:  
- Lambdasonde defekt  
- Probleme mit Jerrisdompbeere  
- Unrichtigkeit am der Messung von Lambdasonde

Parameter:

Spannung 2-Sonde	0,01V
2-Integrator	00% / RESET
2-Adaption	0% - " -
Lambdakoeffizient	0,08
Einspritzzeit	2,1ms
Luftmasse	386 mg/kub

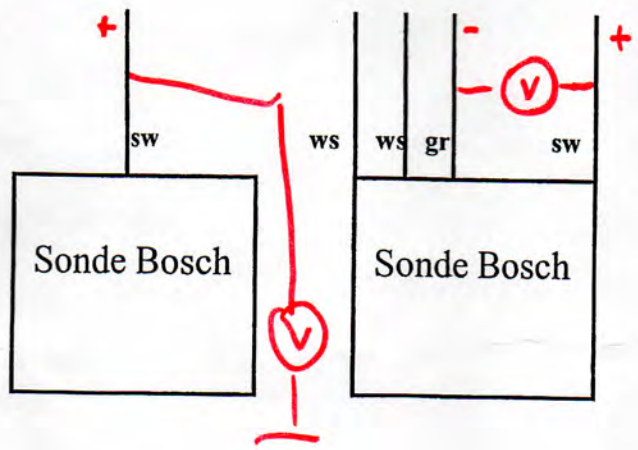
Kontrolle, ob Fehler momentan vorliegt

CO	1,83%
HC	286 ppm
CO2	13,7%
O2	0,07%
Lambda	0,943

Fehler:  
Benzin-D-Sonde (Licht nur 0,01V)

Überprüfung der Lambdasonde

Steckverbindung der  $\lambda$ -Sonde kann (H<sub>2</sub> müssen gehen)



Motor mit erhöhter Drehzahl  
min 1 Min laufen lassen  
(Betriebsstemperatur)  
System manuell anfeuern  
(Seesstoff, Startspray)

Spannung steigt an?

- ✓ Ja, Sonde ist in Ordnung
- ✗ Messschluß auf Signalleitung
- ✗ Sonde defekt