

# Unterdruck- und Diagnosegerät

## KARACHO

Ein Projekt von Michael Köcher

Version der Anleitung: 1.4

## Vorwort

Hiermit möchte ich mich bei den Mitgliedern des [www.flyingbrick.de](http://www.flyingbrick.de) Forum bedanken, welche immer bereit sind, Hilfe zu leisten.

Viele Ideen und Lösungen wurden bereits lange bevor die Idee für KARACHO entstand, bei [www.flyingbrick.de](http://www.flyingbrick.de) diskutiert oder auch umgesetzt.

KARACHO ist nun die Umsetzung all dieser Erkenntnisse und auch neuer Ideen in einem Gerät. Es wurde dafür entwickelt, möglichst viele Probleme bzw. Einstellungen an einem BMW K Modell eigenständig beheben zu können.

Vielen Dank an

- Peter Stefan (**Pezi**), von dem man unheimlich viel lernen kann
- Bernd Ehlen (**EhliSTD**) für den Gedankenaustausch bei meinen ersten Ideen zu Karacho
- Ralf Höchst (**Hoechst**) für den Betatest des ersten Gerätes und Rückmeldungen
- Karl-Heinz Wolter (**Kalimero**) für viele Hinweise zur K-Technik
- Siegfried Hacker (**Oldenburger**) für die „Kurzanleitung“
- Gerhard Reger (**GerdTIR**) für Erweiterung der Anleitung

Rossdorf im Jahr 2007,

Michael Köcher

Die Funktionen zum Auslesen und Löschen von Fehlercodes (Motronic und ABS) gelten nach meinem Kenntnisstand für folgende Modelle:

**ABS-I, ABS-II (V1.5 / V1.6 / V2.0)**

**Motronic MA2.1 / MA2.2**

**K1, K100RS/4V, K1100RS, K1100LT**

**R850R, R850GS, R1100R, R1100R, R1100RS, R1100RT, R1100GS**

**Nicht für Motronic MA2.4**

**K100/2V, R1100S, R1150, K1200XX, R1200XX**

**Die Unterdruck Funktionen sind Modell unabhängig!**

**KARACHO, das Gerät**



Oben:

Unterdruckschläuche, welche zum Synchronisieren an die Drosselklappenleiste angeschlossen werden.

Unten:

Stromversorgung 12V mit Normstecker

RS232 Schnittstelle, um die Daten der Unterdruckmessung an einem PC darzustellen

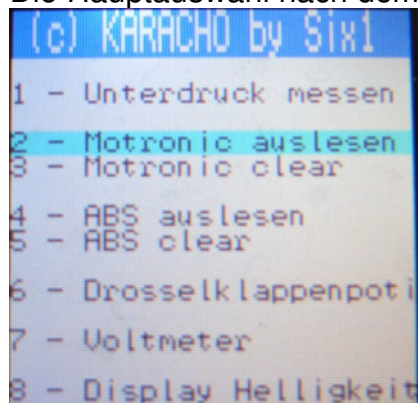
(roter Stecker):

Messeingang für Voltmeter Funktion

Anschlusskabel für Motronic 2.1/2.2 Diagnosestecker

**KARACHO, die Funktionen**

Die Hauptauswahl nach dem Gerätestart



Hinweis zum Display:

**Sollte nach dem Einschalten des Gerätes keine Anzeige im Display erfolgen, so könnten versehentlich Tasten beim Starten des Gerätes gedrückt worden sein.**

Gleichzeitiges Drücken der äußeren Tasten (< , >) und NACHFOLGENDES Einschalten des Gerätes aktiviert Displaytyp 1.

Drücken aller Tasten (< , **OK**, >) und NACHFOLGENDES Einschalten des Gerätes aktiviert Displaytyp 2.

Die jeweils gewählte Einstellung speichert das Gerät ab!

## **KARACHO, die einzelnen Funktionen**

- 1 Unterdruck messen (synchronisieren)
- 2 Motronic auslesen
- 3 Motronic clear (Motronik Fehler rücksetzen)
- 4 ABS auslesen
- 5 ABS clear (ABS Fehler rücksetzen)
- 6 Drosselklappenpoti
- 7 Voltmeter
- 8 Display Helligkeit

### **WICHTIGE HINWEISE:**

**Die Eichung des Gerätes auf den absoluten Luftdruck geschieht, nachdem das Gerät mit Strom versorgt wird. Es ist daher wichtig, dass an den Unterdruckschläuchen noch kein Druck anliegt!**

- 1) MOTOR AUS! ZÜNDUNG AUS!**
- 2) Gerät einschalten**
- 3) Abwarten, bis das Gerät die Hauptauswahl anzeigt**
- 4) Den Anweisungen des Gerätes folgen**

**Da das Gerät über den Stromversorgungsstecker (Normstecker) seine Masse bezieht, MUSS die Stromversorgung von dem Motorrad genommen werden, an welchem gemessen wird!**

Dies gilt für Motronic- und ABS- Fehler lesen/löschen, sowie die Voltmeter Funktion.

Über die eingebaute V24-RS232 Schnittstelle ist es möglich, das Gerät an einen Windows Rechner mit der verfügbaren Software zu betreiben.

Es werden die Balken beim Synchronisiervorgang groß dargestellt.

Dafür ist ein Verbindungskabel notwendig:

SUB-D 9pol Buchse auf SUB-D 9pol Stecker NICHT gedreht.

Die COM Parameter im Rechner müssen wie folgt eingestellt werden:

**57600 8N1** Handshake **AUS** bzw Hardware!

## KARACHO, Unterdruck messen (synchronisieren)

- Funktion:
- Synchronität der Drosselklappen anzeigen lassen
  - Standgas einstellen
  - Drosselklappen synchronisieren
  - Unterdruckverlauf jedes Ansaugsystems graphisch dargestellt, um Unterdruckverluste, wie defekte Schläuche oder defekte Einlaßventile zu erkennen
  - Drehzahl anzeigen
  - Drehzahl einstellen

Grundsätzliche Vorgehensweise zum Synchronisieren:

### Synch Vorgang

- 1) Alle Umluftschrauben schließen
- 2) Standgas über ANSCHLAGSCHRAUBE einstellen und **KEINESFALLS über die Kaltstarteinrichtung!**
- 3) Klappen untereinander synchronisieren und dazu am Gerät den fixierten (über den Gaszug angesteuerten) Ansaugkanal auswählen.

### Standgas einstellen

- 4) Anschlagschraube zurückdrehen, bis Motor gerade noch läuft (ca. 600 U/Min)
- 5) Gerät auf „Mittelwert bilden“ einstellen
- 6) Umluftschrauben ca. 1-1,5 Umdrehungen rausdrehen
- 7) Jetzt die Leerlaufdrehzahl mit ALLEN vier Umluftschrauben einstellen und darauf achten, dass der Druckunterschied zwischen den Ansaugkanälen möglichst gering ist.

Leerlauf erhöhen: Alle vier Umluftschrauben gleiche Drehung öffnen

Leerlauf verringern: Alle vier Umluftschrauben gleichmäßig eindrehen

- 8) Drosselklappenpoti/Schalter einstellen

Mit den Richtungspfeilen ( < > ) den Auswahlpunkt „Unterdruck messen“ auswählen.

Die Auswahl mit der **OK** Taste bestätigen.

Es erscheint die Abfrage zu der Zylinderanzahl. Es ist möglich, zwei, drei oder vier Zylinder Modelle auszuwählen, entsprechend ihrem Modell.

Die Auswahl der Zylinderanzahl mit **OK** bestätigen.

Danach wird die Gaszugansteuerung an der Drosselklappenleiste abgefragt. Dies ist bei einer K100/K1100 die dritte Drosselklappe.

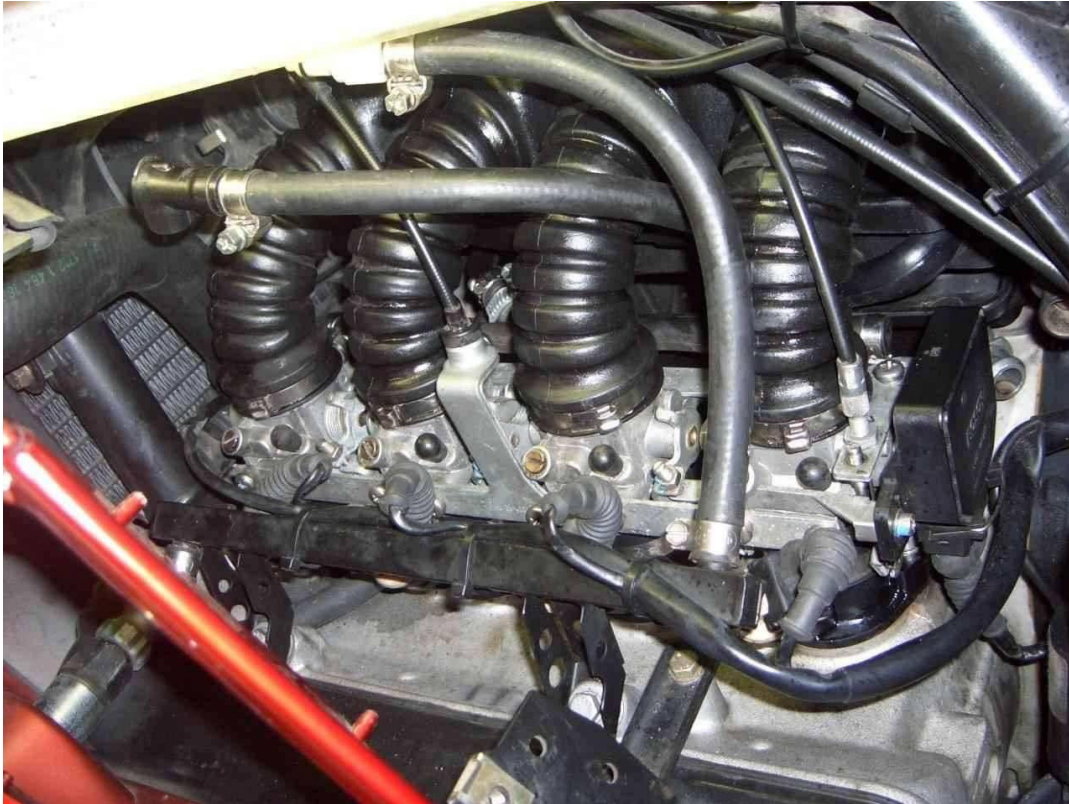
Zum Synchronisieren unbedingt die entsprechende Drosselklappe auswählen!

Beim Auswahlpunkt „Mittelwert bilden“ ist eine Synchronisation nicht möglich, diese dient nur der Darstellung der Druckunterschiede des Ansaugsystems und der Einstellung der Umluftschrauben.

Es gibt bei den BMW K Modellen drei Einstellmöglichkeiten:

- 1 Anschlagschraube Gestänge
- 2 Einstellschrauben zwischen den Drosselklappen (verlackte Verschraubung)
- 3 Umluftschrauben

Ansicht einer Drosselklappenleiste (4-Ventil Modelle)



Die Anschlagschraube ist lediglich eine mechanische Anschlagbegrenzung.  
Bei 2V Modellen ist sie vor der Drosselklappenleiste gut sichtbar angebracht  
Bei 4V Modellen ist sie im Bereich der Gaszuganlenkung sichtbar, wenn der Gasgriff voll aufdreht wird. (Evtl. besser, den Motor vorher abzustellen ☺)

Die Umluftschrauben dienen der Einstellung des Standgases.



Die Verbindungen zwischen den Klappen dienen der Winkelverstellung der Klappen zueinander; hier wird synchronisiert.

Abdeckkappe Unterdruck Messanschluss  
**Kontrollieren, sind oft porös!**



Vor Einstellungen an der Drosselklappenleiste sollten folgende Vorarbeiten erledigt sein:

- 1 Ventilspiel geprüft und ggf. eingestellt
- 2 Sichtprüfung aller Unterdruckschläuche und Gummimanschetten im Ansaugbereich!
- 3 Die Drosselklappenleiste auf Wellenspiel prüfen (mit Schraubendreher vorsichtig die Wellenanschlüsse versuchen zu bewegen)
- 4 Verschleißteile wie Luftfilter, Zündkerzen sind in ordentlichem Zustand!

**WICHTIG: Sollten bei obigen Punkten Fehler vorliegen, diese erst beheben, da sonst bei einer Einstellung lediglich Fehler kompensiert werden!**

Defekte Manschette



Defekter O-Ring im Drosselklappen-Flansch





## **Die Standgaserhöhung (Kaltstart) darf nicht mehr in Betrieb sein!**

Zunächst werden die Gummistöpsel von den Unterdruckmessanschlüssen der Drosselklappenleiste entfernt und die vier Unterdruckschläuche entsprechend der Zylindermarkierungen angeschlossen. (Zylinder-1 ist am Kühler) Den Schlauch eines angeschlossenen Benzindruckreglers einfach abziehen. Dies kann für die Messung ignoriert werden.

Danach den Motor starten.

**Im oberen Bereich des Display** wird die Drehzahl und der jeweilige Druck in mBar des entsprechenden Ansaugtraktes angezeigt.

**Im mittleren Teil der Anzeige** werden die Druckverhältnisse in Bezug auf den Referenzzylinder angezeigt.

**Im unteren Teil der Anzeige** wird der Druckverlauf der Ansaugkanäle dargestellt.

### **Standgas einstellen:**

Einer Standgas Einstellung sollte eine Synchronisation vorangegangen sein.

Mit Hilfe der vier Umluftschrauben die Standgasdrehzahl einstellen und auf gleiche Druckverhältnisse der Ansaugtrakte achten.

### **Synchronisieren:**

Alle Umluftschrauben schließen (reindreihen). Sollte der Motor dabei ausgehen, die Anschlagschraube etwas reindreihen, so dass sich ein Standgas bei etwa 1200 U/Min einstellt. Höhere Drehzahl ist absolut nicht notwendig. Je weiter die Klappen geschlossen sind, je besser zeigt sich der Druckunterschied, da das Druckvolumen geringer ist! Jetzt kann auf dem Display der Fehldruck, verursacht durch Winkeldifferenzen der Drosselklappen, abgelesen werden. Die Anzeige des Referenzzylinders schlägt dabei nicht aus und wird auf der Nulllinie gehalten. Alle anderen Ansaugdrücke werden in Bezug auf diesen Referenzdruck dargestellt. Steht also ein Balken unter der Nulllinie, so ist dessen Unterdruck geringer, als der des Referenzzylinders und somit die Klappe weiter geöffnet. Steht der Balken über der Nulllinie, so ist der Unterdruck höher in Bezug zum Referenzdruck und die Klappe weiter geschlossen.

**Balken über der Referenzlinie:** zuviel Unterdruck, **Klappe weiter öffnen**

**Balken unter der Referenzlinie:** zuwenig Unterdruck, **Klappe weiter schließen**

Bei BMW drei Zylinder Modellen, muss dann jeweils der erste(vordere) oder dritte (hintere) Zylinder zur Ansteuerklappe (zweiter Zylinder) eingestellt werden.

Bei Vierzylinder Modellen wird der dritte Zylinder angesteuert. Hier muss darauf geachtet werden, dass zunächst Zylinder zwei und erst danach Zylinder eins eingestellt wird, da diese durch die mechanische Verbindung von einander abhängig sind!

Um eine Einstellung vornehmen zu können, muss die Kontermutter gelöst und die Einstellung mit der Madenschraube vorgenommen werden.

Nach der Einstellung ist darauf zu achten, dass die Kontermutter wieder angezogen wird! Hierbei kann sich das System wieder etwas verstellen, was aber durch eine minimal Verdrehung der Madenschrauben vorher korrigiert werden kann.

Da das KARACHO Gerät sehr empfindlich ist und ein Motor niemals völlig gleichmäßig läuft, wird eine absolute Übereinstimmung aller Drücke nicht erreichbar sein. Das Ziel ist eine bestmögliche Übereinstimmung.

Ist diese Einstellung abgeschlossen, die Anschlagschraube wieder soweit zurückdrehen, dass der Motor gerade eben noch läuft (600 U/Min). Das Messgerät auf Anzahl Zylinder und „Mittelwert bilden“ einstellen.

Die Fixierung der Drosselklappenleiste oder Standgaserhöhung an den Anschlagschrauben kann jetzt entfernt werden. Danach werden die Umluftschrauben ca. 1 bis 1,5 Umdrehungen geöffnet.. Der Motor sollte jetzt ein sauberes Standgas haben. Mit Hilfe der Umluftschrauben den Motor auf die geforderte Leerlaufdrehzahl einstellen (K Modelle ca. 950 +/-50 U/Min), wobei die Druckverhältnisse der Ansaugkanäle gleich sein sollten!

**Danach unbedingt das Drosselklappenpoti bzw. den Drosselklappenschalter einstellen!** (siehe Punkt 6)

## 2 – 6 Fehler auslesen Motoronic, ABS Steuergerät und Drosselklappen Poti

### **Achtung!!!**

**Die Funktionen zum Auslesen und Löschen von Fehlercodes (Motronic und ABS) gelten nach meinem Kenntnisstand für folgende Modelle:**

- **ABS-I, ABS-II (V1.5 / V1.6 / V2.0)**
- **Motronic MA2.1 / MA2.2**
- **K1, K100RS/4V, K1100RS, K1100LT**
- **R850R, R850GS, R1100R, R1100R, R1100RS, R1100RT, R1100GS**

**Sie gelten n i c h t, oder sind n i c h t an folgenden Modellen getestet:**

- **für Motronic MA2.4**
- **K100/2V, R1100S, R1150, K1200XX, R1200XX**

- **Kabelbelegung des Diagnoseanschlusses**

Das Anschlusskabel hat folgende Belegung:

Pin 1 Diagnoseadapter – grün/gelb

Pin 2 Diagnoseadapter - braun

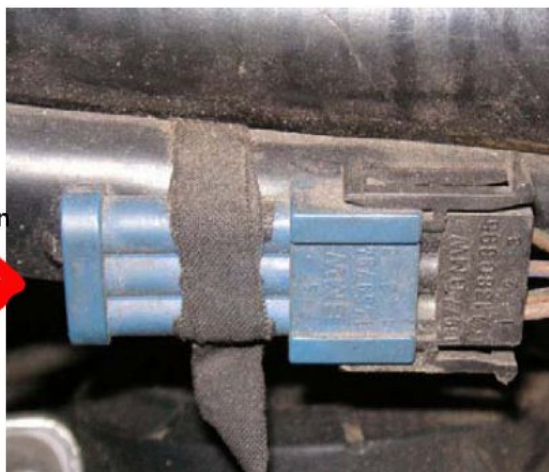
Pin 3 Diagnoseadapter – blau

Am Motorrad befindet sich unter dem linken Seitendeckel ein Diagnoseanschluss. Hier können Fehler aus dem ABS- und Motoronic-Steuergerät ausgelesen und resettet werden. Am installierten Anschluss ist ein leerer blauer Stecker als Schutzkappe aufgesteckt.

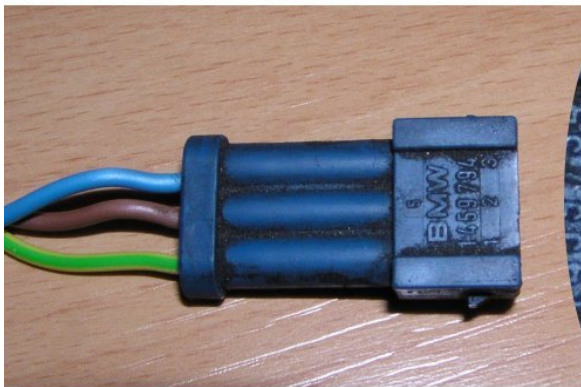
Diese „Schutzkappe“ ist ein Stecker ohne Kabel. Die Pin´s am Diagnosekabel des Testers passen in diese Kappe. Die Kappe braucht nicht unbedingt aufgesteckt zu bleiben, da durch den offenen Stecker sowieso Wasser eindringen kann.

Deshalb die blaue Kappe abziehen und die drei Adern wie angegeben in den Stecker einführen. Die Adernendhülsen verrasten in dem Steckergehäuse. Der blaue Stecker verbleibt deswegen am Testgerät.

Kabel  
hier  
anschießen



Die Pinbelegung steht auf dem Stecker:

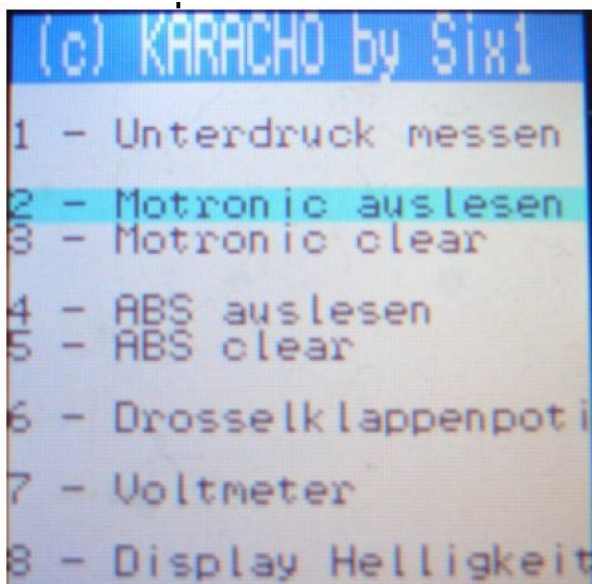


3 - blau

2 - braun

1 - grün/gelb

**Der Diagnoseanschluss des Testgerätes kann mit diesem Stecker an jeder BMW der oben genannten BMW Modelle verwendet werden die diesen Diagnoseanschluss hat.**



Bei allen Testaufgaben die im Menü des Geräts unter den Punkten 2 – 6 ausgewählt werden können:

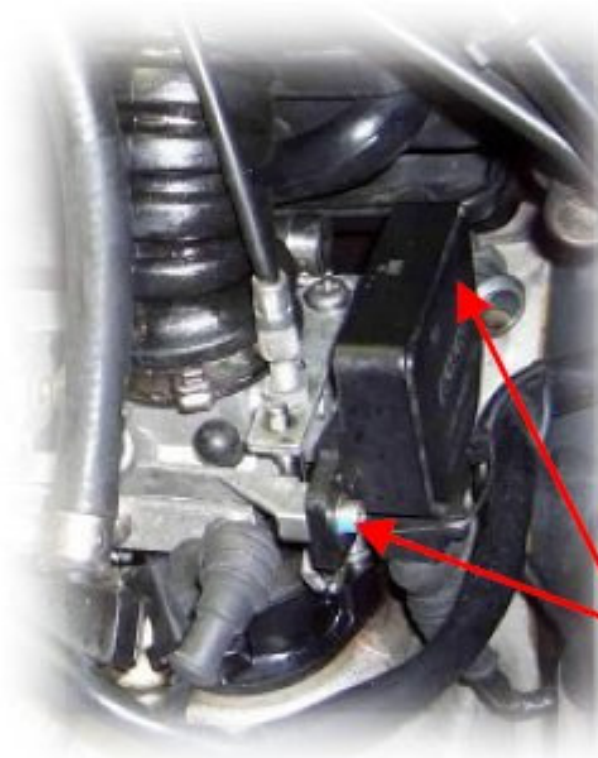
**Muß das zum Übertragen der Diagnosesignale das Diagnosekabel am Diagnosestecker angeschlossen sein.**

- **Vorgehensweise beim Durchführen der Arbeiten**
- **Menueauswahl 2 - 5:**
  - Diagnosekabel an Diagnosestecker anschließen
  - mit den Pfeiltasten die gewünschte Funktion anwählen
  - OK drücken und den nun folgenden Anweisungen des Geräts folgen.

Das Gerät gibt genaue Anweisungen zur Durchführung des Fehlerauslesens. Sollten hierbei Fragen auftauchen, werde ich dies in die Hilfe übernehmen.

- **Menueauswahl 6:**

**!!!! N U R bei K100/4V und 1100 oder Boxertypen mit Motronic V2.1/V2.2 !!!**  
**!!!! 2V Modelle sind nicht diagnosefähig !!!!**



Nachdem Einstellungen an der Drosselklappe vorgenommen wurden, ist es ratsam, die Einstellung des Drosselklappenpoti zu überprüfen!

Über dieses Stellglied wird der Motronic die exakte Stellung der Drosselklappenleiste mitgeteilt. Aus der Stellung und weiteren Faktoren wird die Einspritzmenge berechnet. Eine falsche Einstellung führt zu schlechtem Lauf und höherem Verbrauch ohne Mehrleistung!

Zur Einstellung die beiden seitlichen Schrauben (Inbus) lösen.

- Am Karacho Gerät Punkt 6 auswählen
- Zündung einschalten
- Auf dem Display von Karacho werden zwei mögliche Zustände angezeigt: „**Gasstellung**“ oder „**Leerlaufstellung**“
- Wenn der Gasdrehgriff in Ruhestellung ist (kein Gas geben!), das Drosselklappenpoti LANGSAM verdrehen, bis in der Anzeige „**Leerlaufstellung**“ erscheint. Die Schrauben des Drosselklappenpoti vorsichtig fest drehen.

Nach Abschluss dieser Arbeit sollte in der Anzeige weiterhin **Leerlaufstellung** erscheinen, sonst den Vorgang wiederholen.

Durch Drehen des Gasgriff sollte in der Anzeige **Gasstellung** erscheinen und umgekehrt wieder **Leerlaufstellung**.