

# Kraftfahrzeugtechnologie

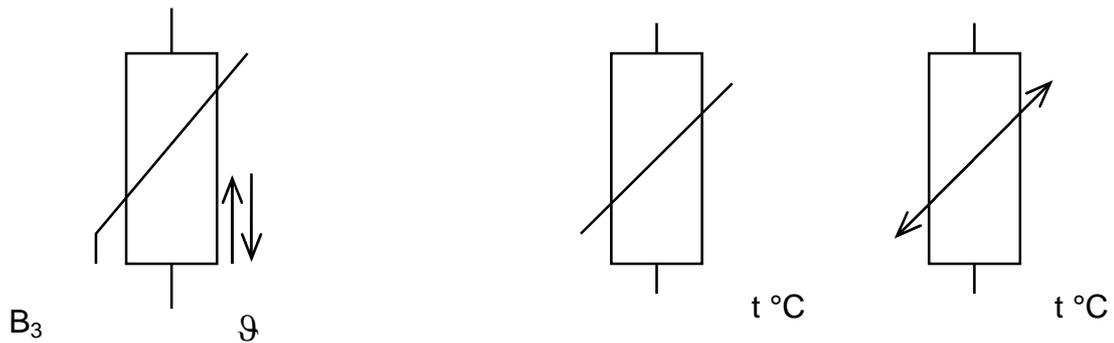
## Elektrik / Elektronik

### Inhalt

- Temperaturfühler NTC Negativer Temperatur Coeffizient
- Systembeschreibung
- Einsatzmöglichkeiten
- Funktionsbeschreibung
- Befundung: ohne
- Überprüfungen/Messungen

## Temperaturfühler NTC Negativer Temperatur Coeffizient

Abb.: 1 Schaltzeichen NTC Widerstand



auch mögliche Darstellungen

$B_3$  Bauteilbezeichnung

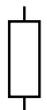
$\vartheta$  theta (griech) T für Temperatur



Temperaturverhalten, Variable = X – Achse Abhängigkeit



Widerstandsverhalten, abhängig Variable = Y – Achse

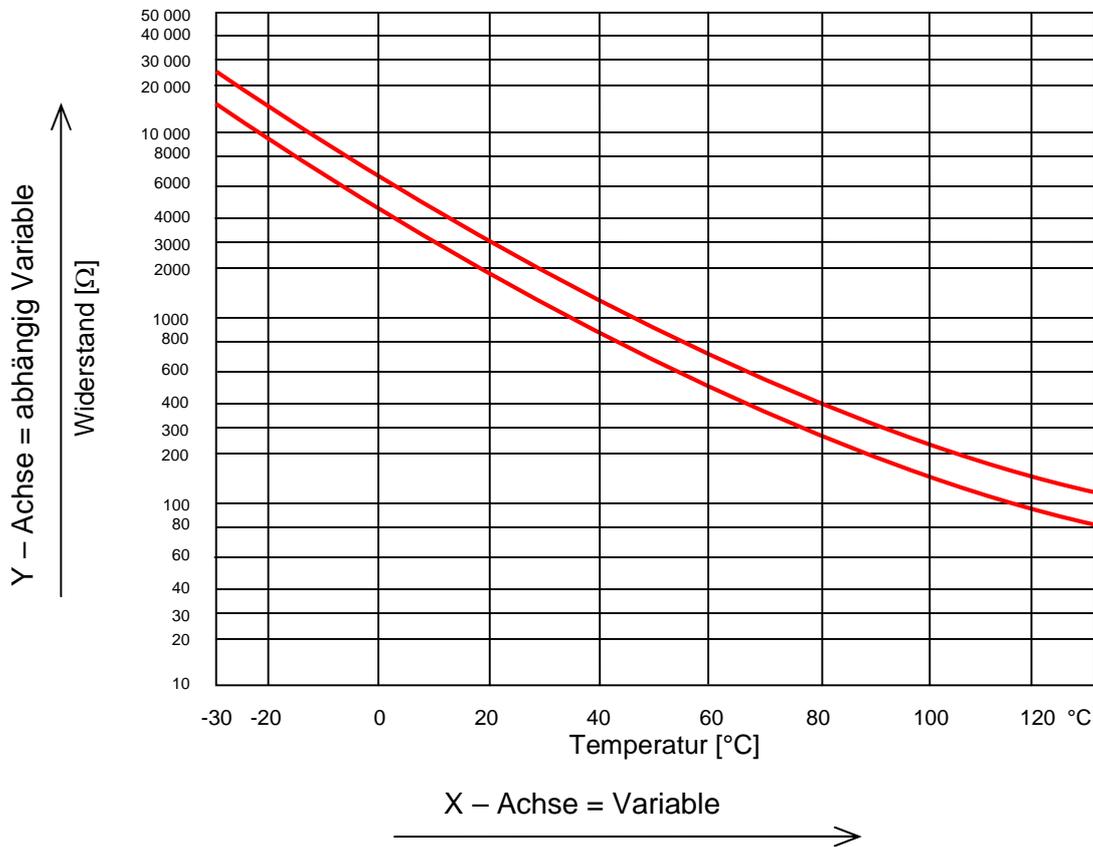


Grundkörper



nicht lineare Veränderung

Abb.: 2 Kennlinie eines NTC Widerstandes



**Anmerkung, Tipp 1:**

Die beiden parallel verlaufenden Linien stellen den Toleranzbereich des Temperaturfühlers dar.

**Systembeschreibung:**

Der Heißleiter oder NTC – Widerstand hat einen großen negativen Temperaturkoeffizienten ( $\alpha$  20 genannt). Hierbei wird der Widerstandswert mit zunehmender Temperatur kleiner. Er besteht aus einer Sinterkeramik. Als Ausgangsmaterial verwendet man verschiedene Arten von Metalloxiden, die zusammen mit keramischen Zuschlagstoffen in die gewünschte Bauform gepresst und dann bei hohen Temperaturen (kurz vor der Schmelzgrenze) gesintert werden.

**Einsatzmöglichkeiten:**

Sie kommen zum Einsatz als Temperaturfühler von z. B. Kraftstoff, Motor, Ansaugluft, Außen-, Innentemperatur.

**Funktionsbeschreibung:**

Der NTC – Widerstand liegt mit einem Messwiderstand  $R_M$ , der sich im Steuergerät befindet, in Reihe. Die Sensorversorgungsspannung beträgt allgemein 5 V, das heißt, bei abgezogenem Stecker X203 am NTC B203, misst man dort PIN2 auf PIN1 ca. 5 V. Das Spannungsteilerverhältnis zwischen dem Messwiderstand  $R_M$  und dem Temperaturfühler ist so gewählt, dass im kalten Zustand (20°C) an beiden Widerständen nahezu die gleiche Spannung abfällt, also ca. 2,5 V.

Abb.: 3 Innenschaltung NTC mit Messwiderstand im Steuergerät

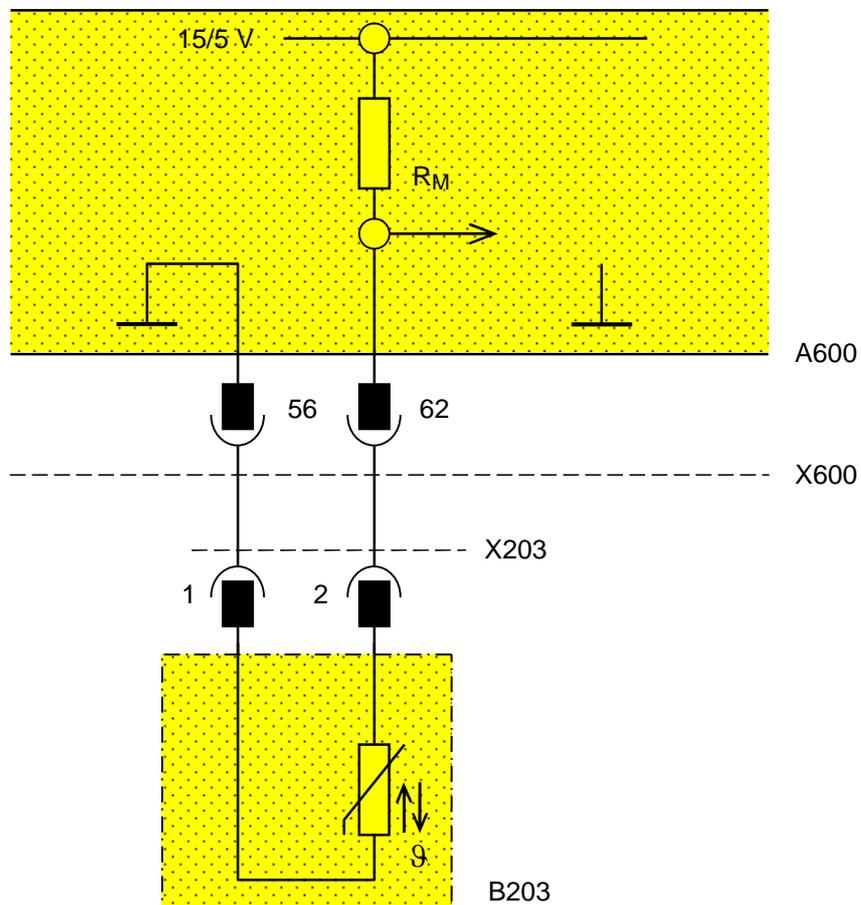


Abb.: 4 Bauteilliste für Abb.: 3 Innenschaltung NTC mit Messwiderstand im Steuergerät

Bauteilbezeichnung	Bauteil
A600	Steuergerät
B203	Temperaturfühler
$R_M$	Messwiderstand im Steuergerät
X203	Stecker Temperaturfühler
X600	Stecker Steuergerät

Sobald die Zündung eingeschaltet wird, fließt durch die beiden Widerstände ein Strom, der an beiden Widerständen einen Spannungsabfall hervorruft. Zur Auswertung, also wie hoch ist die momentane Temperatur, misst das Steuergerät den Spannungsabfall unterhalb des Messwiderstandes  $R_M$  gegen Masse (siehe Pfeil unterhalb des  $R_M$  gegen das Massepotenzial, Sensormasse). Da der Temperaturfühler mit PIN 1/X203 über den PIN 56/X600 im Steuergerät auf Masse liegt, wird also durch diese Messphilosophie der Spannungsabfall am Temperaturfühler gemessen. Bildet sich ein Übergangswiderstand, ob plus- oder minusseitig; sich also ein zusätzlicher Widerstand zu den Beiden gebildet hat, misst das Steuergerät einen höheren Spannungswert. Dieser höhere Spannungswert setzt sich aus dem Spannungsabfall am Temperaturfühler (B203)

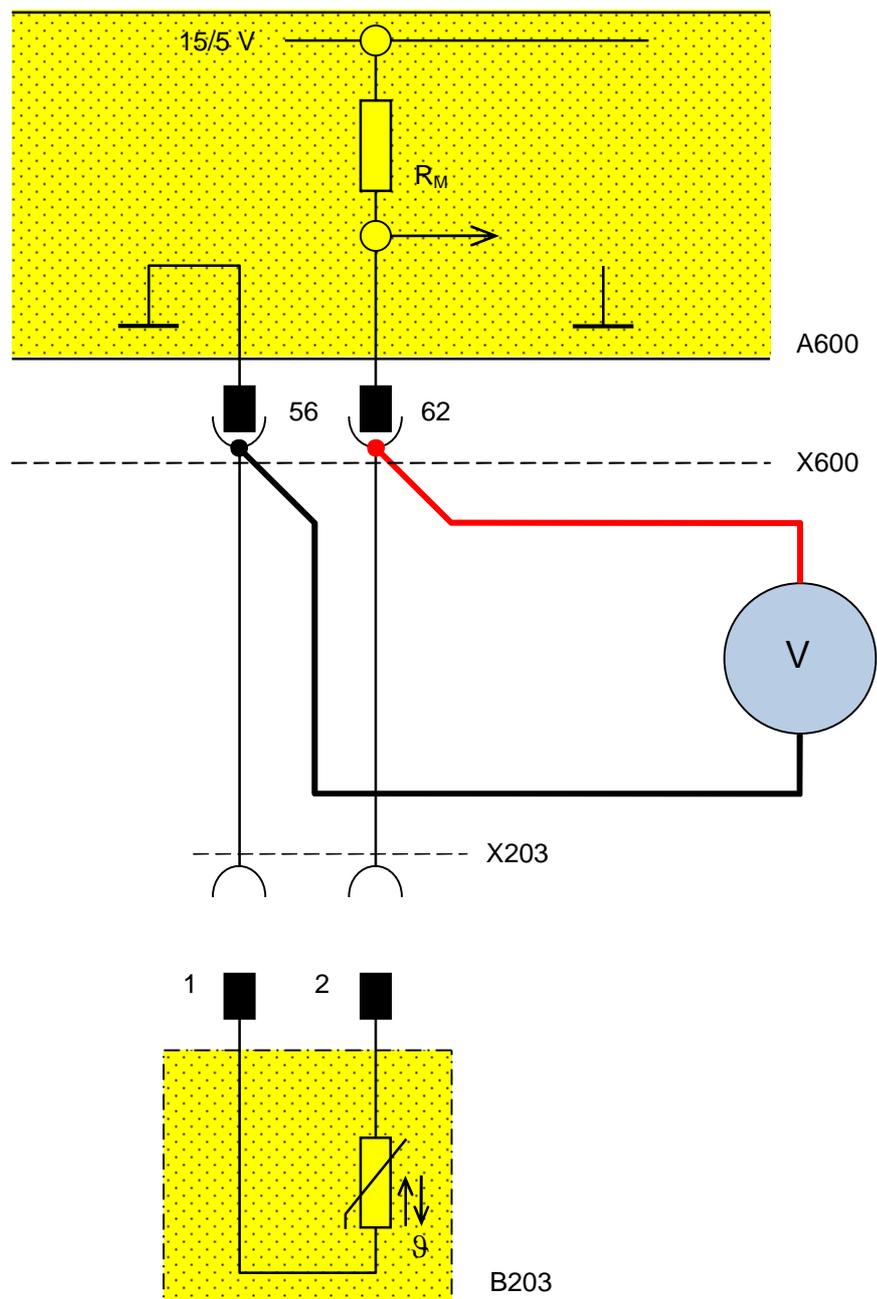
und dem Spannungsabfall am Übergangswiderstand ( $R_{Ü}$ ) zusammen. Dem Steuergerät wird durch diesen höheren Spannungswert eine niedrige Motortemperatur „vorgegaukelt“. Dieser Status entspricht ja einem höheren Widerstandswert des NTC's im kalten Zustand.

Ein Fehlerspeichereintrag kann aus diesem Grund nicht unbedingt erfolgen, es wird ja dem Steuergerät nur eine niedrige Motortemperatur mitgeteilt.

Über eine IST – Wertabfrage (Messwerteblock) kann die Motortemperatur abgefragt werden. Zudem schaut man auf die Temperaturanzeige im Kombi. Dadurch lässt sich eine Diagnose ableiten.

Die Kundenbeanstandung lautet: „In letzter Zeit verbraucht mein Motor zu viel Kraftstoff“.

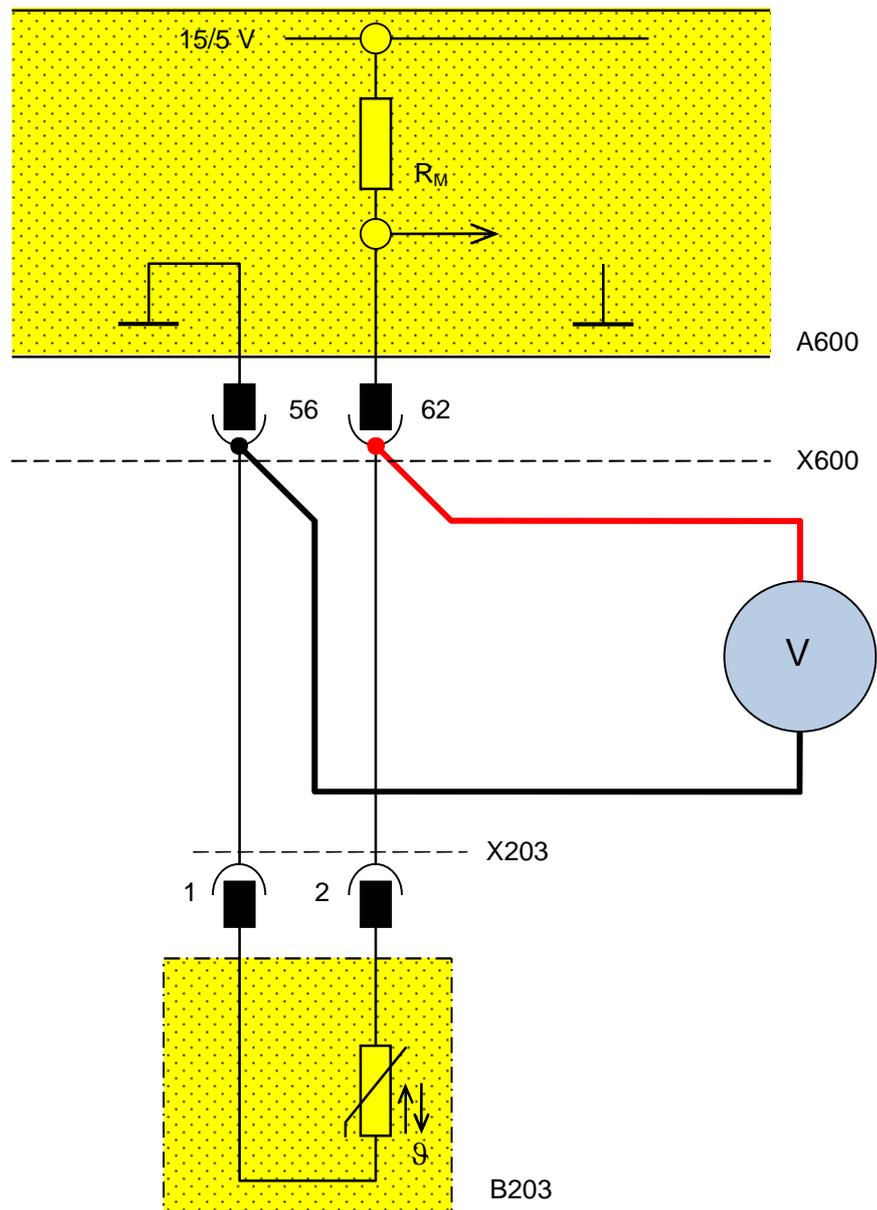
Abb.: 5 Innenschaltung Steuergerät Temperaturfühler Motor  
 Versorgungsspannung für den Temperaturfühler aus dem Steuergerät,  
 am Steuergerät prüfen/messen



**Hintergrund der Messung:**

Durch diese Messung wird festgestellt, ob überhaupt das Steuergerät die Sensorversorgungsspannung generiert (hervorbringt).

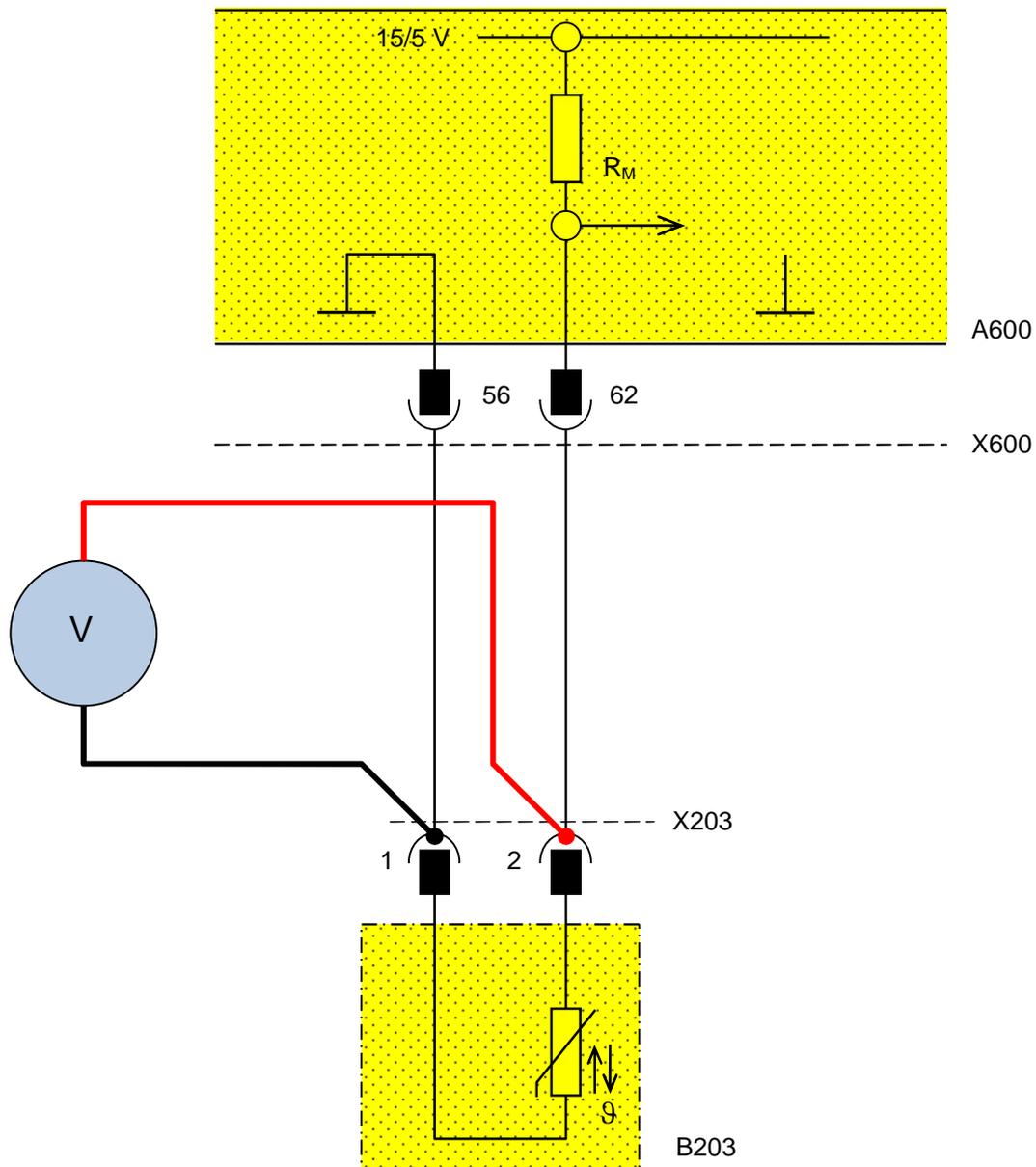
Abb.: 6 Innenschaltung Steuergerät Temperaturfühler Motor  
 Sensorsignalspannung des Temperaturfühlers ins Steuergerät am  
 Steuergerät prüfen/messen



**Hintergrund der Messung:**

Das Steuergerät ist das „Ziel“ des Signals, deshalb zuerst am Steuergerät messen.

Abb.: 7 Innenschaltung Steuergerät Temperaturfühler Motor  
 Sensorsignalspannung des Temperaturfühlers ins Steuergerät am Sensor  
 prüfen/messen



**Hintergrund der Messung:**

Die Messung am Sensor muss die gleiche Sensorsignalspannung generieren wie am Steuergerät. Das heißt, die generierten (hervorgebrachten) Sensorsignalspannungswerte aus der Abb.: 6 und Abb.: 7 müssten gleich groß sein.

**Anmerkung, Tipp 2:**

Dieses ist eine wichtige Feststellung!

**Messprotokoll 1**

Messobjekt: Temperaturfühler B203

Nr.	Mess-Prüfobjekt	durchzuführende Maßnahmen	von			nach			Messgrößen			Diagnose	
			Gerät	Stecker	PIN/ Klemme	Gerät	Stecker	PIN/ Klemme	Soll- wert	Messart/ Messbereich	Ist- wert	i.O.	n. i.O.
1.	Versorgungsspannung Temperaturfühler aus dem SG am SG messen	Zündung ein, Stecker X203 trennen	A600	X600	62	A600	X600	56	5±1%V	DCV	5,01 V	X	
2.	Sensorsignalspannung Temperaturfühler ins SG am SG messen	Zündung ein, Stecker X203 auf B203 aufgesteckt	A600	X600	62	A600	X600	56	0,5- 4,5V	DCV	2,5 V	X	
3.	Sensorsignalspannung Temperaturfühler ins SG am Sensor messen	Zündung ein, Stecker X203 auf B203 aufgesteckt	B203	X203	2	B203	X203	1	0,5- 4,5V	DCV	2,45 V	X	

Zeichenerklärung: Gerät = hier wird das System eingetragen zum Beispiel B<sub>203</sub> (Temperaturfühler)

## Erläuterungen/Diagnosen zum Messprotokoll

Hierbei habe ich durch eine konventionelle Messung, also mit einem Multimeter, die einzelnen Spannungen gemessen.

Befundung: Keine, alles i. O.

Auswirkungen: Keine

Ergebnis/Diagnose siehe Messprotokoll 1

### **Resümee:**

Es gibt verschiedene Möglichkeiten einen Sensor, hier den Temperaturfühler, zu überprüfen.

Die Vorgehensweise ist immer die Gleiche.

Versuchen Sie, um Ihre Kompetenz zu festigen, die Messungen auch mit dem Oszilloskop und dem Multimeter statisch und dynamisch, durchzuführen.

**Lassen Sie sich von Ihren Messergebnissen für die weitere Diagnose und für weitere Messungen leiten.**

Ich erhebe natürlich keinen Anspruch auf die vollkommene Messung, es wird auch andere Möglichkeiten/Philosophien der messtechnischen Erfassung von fehlenden/nicht korrekten Potenzialen geben. Lassen Sie sich durch die verschiedenen Möglichkeiten der Messungen nicht irritieren, gehen Sie Ihren eigenen Weg. Nur durch Erfahrung lassen sich kompetente Lösungen generieren. Sammeln Sie Ihre eigenen Erfahrungen.

Gute Erfolgserleb- und -ergebnisse bei Ihren Messungen und Befundungen, wünscht der Autor

Horst Weinkauf

Sollten Fragen zu den Messungen vorhanden sein, nehmen Sie, wenn Bedarf vorhanden ist, Kontakt über die Netzadresse/Kontakt mit mir auf.

<http://www.Horst-Weinkauf.de>