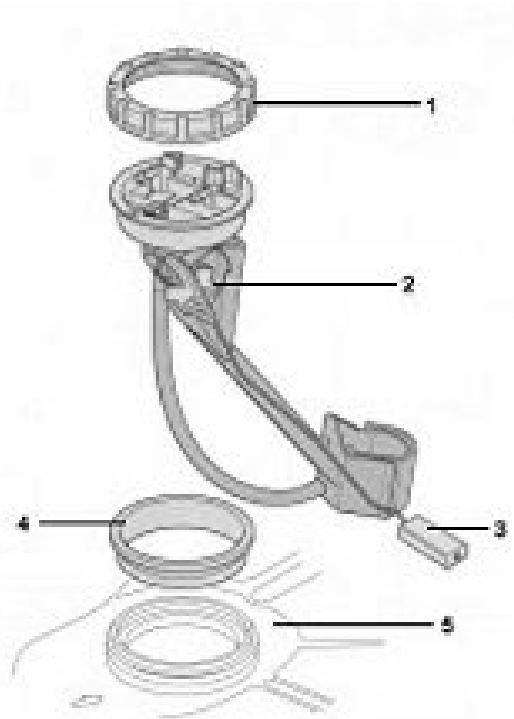


Zusatzinformationen zu Elektrowiderständen:

Weitere Beispiele für Widerstände im Kraftfahrzeug

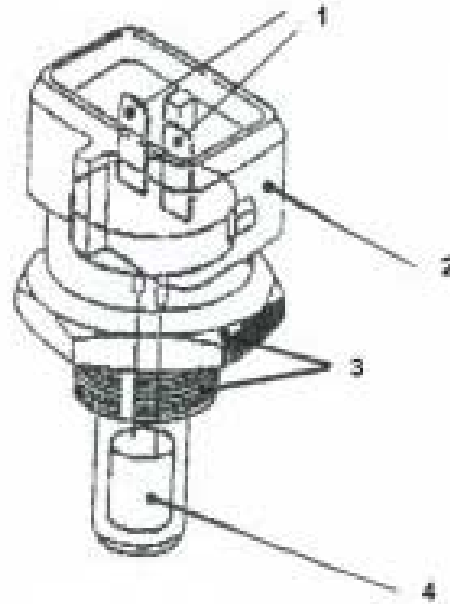
Auf Transparent 8 befindet sich eine vereinfachte Prinzipskizze eines herkömmlichen **Tankgebers**. Die Abbildung verdeutlicht wie ein solches Bauteil in der Praxis aussieht. Ein solcher Geber ist unsichtbar im Innern des Tanks eingebaut. An dem unteren Teil der Abbildung ist die **Einbaulage** erkennbar, da die Verschraubung mit dem Tank und ein Stück der oberen Tankfläche zu sehen sind.

- 1 = Befestigungsmutter
- 2 = Widerstandskolben
- 3 = Schwimmer
- 4 = Dichtung
- 5 = Tank



Veränderbare Widerstände werden in der Technik sehr gerne eingesetzt, um sich ändernde Messwerte in zugehörige Spannungswerte zu übertragen. Diese Spannungen werden manchmal lediglich zu einer direkten Anzeige der Messgröße genutzt. Sie können aber auch als Eingangssignal für eine elektrische oder elektronische Regelung dienen. Dabei wird bei den modernsten Fahrzeugelektroniken oft noch eine Wandlung des vom Widerstand kommenden analogen Spannungswertes in ein digitales Signal für die Motorelektronik vorgenommen. Schon lange ist die Erfassung von Temperaturwerten mit Hilfe von Fühlern, die im Innern einen **NTC-Widerstand** tragen, üblich (Bild2). Ein solcher NTC-Widerstand wird aus Materialien hergestellt, die ähnlich auch für die Produktion von Halbleitern verwendet werden. Sein Widerstandswert ist bei niedriger Temperatur hoch und wird mit wachsender Temperatur immer kleiner. (Eine Aufgabe zur Vertiefung findet sich auf der Kopiervorlage zu den Elektrowiderständen.)

- 1 = elektrische Anschlüsse
- 2 = Gehäuse
- 3 = Sechskant und Gewinde zum Einschrauben
- 4 = eigentlicher NTC-Widerstand



Verwendet man bei der gleichen Grundschaltung, wie sie auf Transparent 8 mit dem Tankgeber vorgestellt wird, statt des Tankgeberpotentials einen NTC-Widerstand, so fließt durch den Stromkreis ein Strom, der von dem aktuellen Widerstandswert des NTC-Widerstands abhängt. Dies bedeutet einen niedrigen Stromfluss bei kaltem Widerstand (elektrischer Widerstand ist noch groß) und einen immer größer werdenden Stromfluss bei wachsender Temperatur (Widerstand nimmt ab). Eicht man das Anzeigeelement gleich in Temperaturwerten statt in Stromstärkeangaben, lässt sich die Temperatur von Kühlwasser, Motoröl u.a.m. mit dieser Technik gut aus der Ferne überwachen.

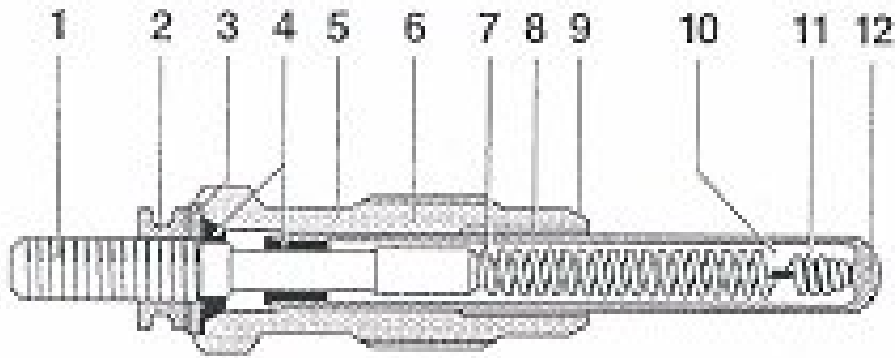
Ein Bauteil mit genau entgegengesetzter Widerstandscharakteristik ist der **PTC-Widerstand**. In der modernen Fahrzeugelektronik kommen auch Messfühler auf Halbleiterbasis mit einem solchen Verhalten zum Einsatz. Die Signalverwertung muss dieser Charakteristik entsprechend erfolgen. Schon lange vor diesen Halbleitern ist aber ein anderer typischer Vertreter eines Widerstands mit PTC-Charakteristik im Fahrzeugbau im Einsatz. Es handelt sich dabei um die **Regelwendel** im Innern einer **Diesel-Glühkerze** (Der Einsatz einer solchen Glühkerze ist beim Kaltstart erforderlich). Die Regelwendel ist im Innern der Glühkerze in Reihe mit der eigentlichen Heizwendel geschaltet.

Funktion:

Der Widerstand der Regelwendel ist bei niedriger Temperatur klein. Mit wachsender Temperatur steigt ihr elektrischer Widerstand an. Daher fließt beim Vorglühen zunächst ein hoher Strom durch die beiden in Reihe geschalteten Wendeln, anschließend geht dieser aber mit zunehmender Erwärmung der Regelwendel zurück. Man erreicht dadurch eine schnelle Erhitzung der Glühkerze, weil die Heizwendel entsprechend kräftig ausgelegt ist; andererseits verhindert man eine zu große thermische Belastung bei längerem Vorglühen, da die Stromstärke durch die Regelwendel reduziert wird.

Auch zu diesem Thema befindet sich eine Aufgabe auf der Kopiervorlage zu Transparent 8.

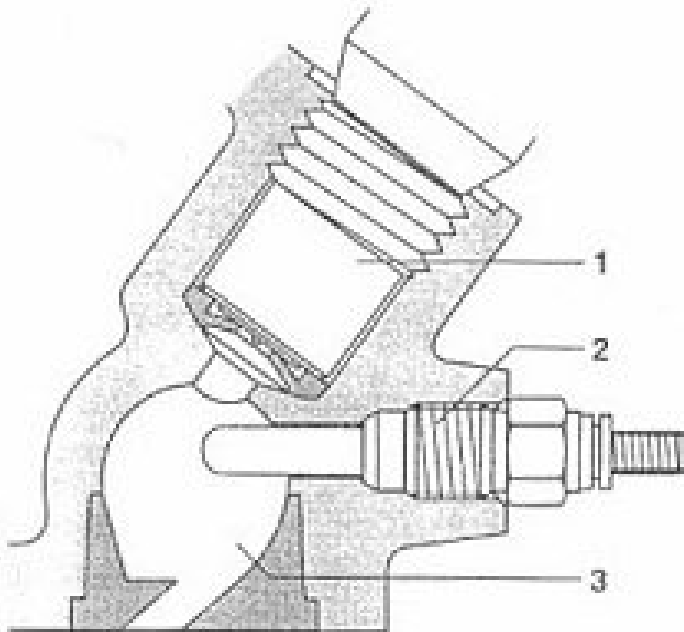
Einen Schnitt durch eine solche Glühkerze zeigt Bild 3.



- 01 = Anschlussbolzen
- 02 = Rundmutter
- 03 = Isolierscheibe
- 04 = Abdichtung
- 05 = Kerzengehäuse
- 06 = Einschraubgewinde
- 07 = Regelwendel
- 08 = Ringspalt
- 09 = Regeldichtsitz
- 10 = Isolierpulver

Die Einbaulage der Glühkerze in einem herkömmlichen **Dieselmotor mit Wirbelkammer** zeigt Bild 4.

(Bei einem direkteinspritzenden Dieselmotor würde die Spitze der Kerze in die Verbrennungsmulde im Kolbenboden ragen.)



- 1 = Einspritzdüse
- 2 = Glühkerze
- 3 = Wirbelkammer

Bild 5 zeigt den in Bild 4 skizzierten Einsatz der Glühkerze in einem Echtfoto. Gut ist zu erkennen, dass der **Sprühstrahl der Einspritzdüse** genau auf die glühende Spitze der Glühkerze zielt. Die Aufgabe dieser hell aufglühenden Spitze als Zündhilfe beim kalten Motor wird sofort verständlich.

