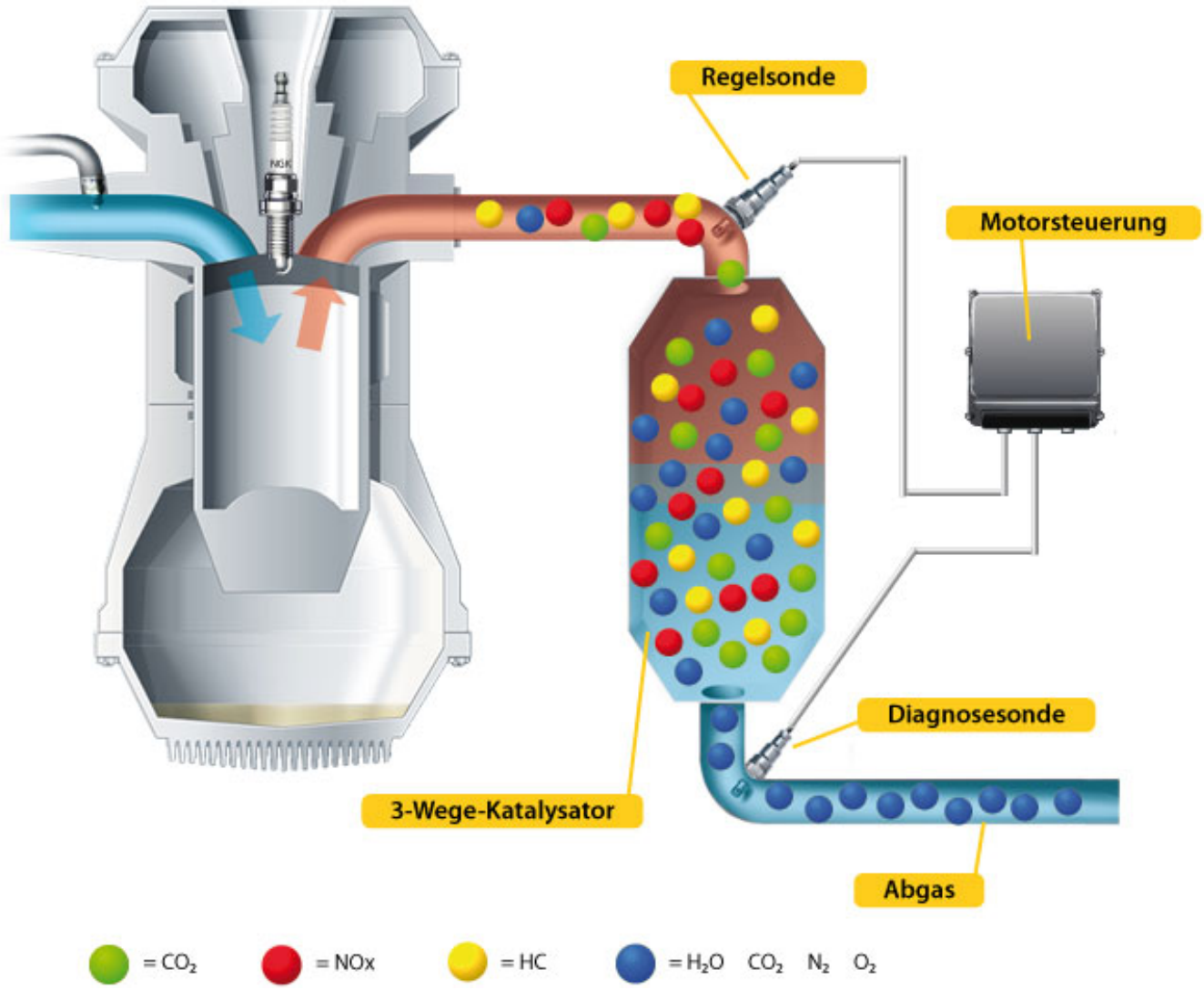
Lambdasonde

Bei der Lambdasonde handelt es sich um einen Sauerstoffkonzentrations-Sensor – ein Instrument zur Abgasregelung von Benzin- Diesel- und Gasmotoren. Sie misst den Restsauerstoffgehalt des Abgases und sorgt für eine optimale Gemisch-Zusammensetzung.

Funktion

Die Lambdasonde misst den Restsauerstoffgehalt des Abgases und leitet den Wert in Form einer elektrischen Spannung an das Motorsteuergerät. Anhand der Lambdasonden-Spannung erkennt das Steuergerät die Gemisch-Zusammensetzung (mager oder fett). Ist das Gemisch fett, reduziert das Steuergerät die Kraftstoffmenge im Mischungsverhältnis. Bei einem mageren Gemisch erhöht es die Kraftstoffmenge im Mischungsverhältnis.



Durch den Messwert der Lambdasonde ist das Steuergerät in der Lage, die Einspritzmenge so zu regeln, dass eine optimale Gemisch-Zusammensetzung gewährleistet ist, um ideale Voraussetzungen für die Abgasbehandlung im Katalysator zu schaffen. Dabei wird auch die Motorlast mit berücksichtigt.

Eine mögliche zweite Lambdasonde, die Diagnosesonde (nach dem Katalysator), erkennt, ob die Regelsonde (vor dem Katalysator) noch optimal arbeitet. Das Steuergerät kann diese Abweichung rechnerisch kompensieren.

Arten von Lambdasonden

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Sondenarten:

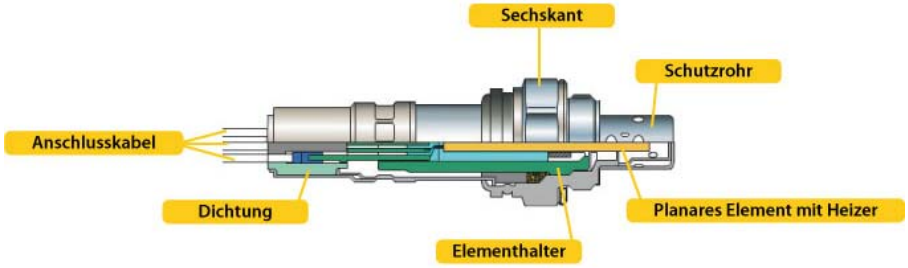
Sprungsonde

Entsprechend dem Sauerstoffgehalt im Abgas erzeugt die Sprungsonde im betriebswarmen Zustand (ab 350 °C) eine elektrische Spannungsänderung. Den Restsauerstoffgehalt im Abgas vergleicht sie mit dem Sauerstoffgehalt der Umgebungsluft. Dabei erkennt sie den Übergang von fettem Gemisch (Luftmangel) zu magerem Gemisch (Luftüberschuss) und umgekehrt.

Breitbandsonde

Die Breitbandsonde hat einen größeren Messbereich und misst sowohl im fetten als auch mageren Bereich äußerst genau. Sie ist auch für den Einsatz in Diesel- und Gasmotoren geeignet.

Um früher in die Abgasregelung eingreifen zu können, müssen Lambdasonden schneller auf



gewährleisten beheizte Lambdasonden, die heutzutage eingesetzt werden. Diese müssen nicht unbedingt in der Nähe des Motors eingebaut werden.

Aufbau der Lambdasonde

Fingersonde

Als Kernstück enthält die Fingersonde eine fingerförmige Sensorkeramik. Da ein Regelbetrieb erst ab einer Temperatur von 350 °C möglich ist, wird sie von einem in der Sonde integrierten Heizelement erwärmt. Dabei wird eine Elektrodenseite des Sensorelementes vom Abgas umspült. Die andere Seite steht mit der Außenluft in Verbindung. Diese dient als Referenzluft für die Restsauerstoffmessung. Am Sondengehäuse ist abgasseitig ein Schutzrohr angebracht. Dieses schützt das Sensorelement vor Verbrennungsrückstände und Kondenswasser im Abgas.

Planarsonde

Die Planarsonde ist eine in Dickschicht-Technologie hergestellte Sonde. Das Sensorelement hat die Form eines lang gestreckten Plättchens. In diesem ist sowohl die Messzelle als auch das Heizelement integriert. Damit kann eine schnellere Betriebsbereitschaft erreicht werden. Wie bei der Fingersonde wird das Sondenelement durch geeignete Schutzrohre vor Verbrennungsrückstände und Kondenswasser im Abgas geschützt.

Umweltschutz

Die Abgasnormen und –grenzwerte werden immer strenger. Um Abgase effizient reduzieren zu können, sind Lambdasonden unverzichtbar. Bei vielen neueren Fahrzeugen wird die Anordnung mit zwei Lambdasonden eingesetzt. Diese überwachen sich gegenseitig und kontrollieren die Funktion des Katalysators. Nur so sind in Zukunft weitere Abgasreduzierungen möglich.

Auch die Entwicklung von planaren Breitbandsonden war ein wichtiger Beitrag zu umweltfreundlicheren Motoren. Diese erreichen ihre Betriebstemperatur in weniger als fünf Sekunden. Damit garantieren sie höchste Regelgüte in der emissionsintensiven Kaltstartphase.

Lambdasonden sind extremen Beanspruchungen ausgesetzt. Eine einwandfrei funktionierende Lambdasonde ist Voraussetzung für eine verlässliche Funktion des Motors und damit für folgende drei Faktoren:

- niedrigen Kraftstoffverbrauch
- geringen Schadstoffausstoß
- korrekte Abgaswerte

Das bedeutet eine 15-prozentige Kraftstoffersparnis im Vergleich zu einer gealterten oder gar defekten Lambdasonde.

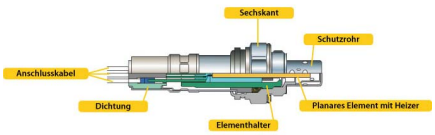
Mit einem rechtzeitigen Wechsel der Lambdasonde lassen sich sowohl teure Katalysatorschäden vermeiden als auch eine bessere Fahrleistung erzielen.

Werterhalt

Lambdasonden können durch eindringendes Öl zerstört werden. Wie und warum das Öl dort hin gelangt und wie das Problem gelöst wird, erklärt folgendes Video:

https://www.youtube.com/watch?v=0UNYv8L0hzY

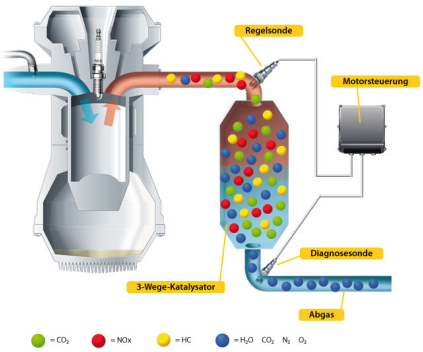
Bilder



Aufbau einer Breitbandlambdasonde

Breitbandsonde

Lambdasonde Seitenansicht



Lambdaregelkreis

Hersteller

Delphi

DENSO

Herth+Buss

Niterra EMEA GmbH

ATE

Bosch

HELLA

Magneti Marelli

Continental

Quelle:
http://www.mein-autolexikon.dehttps://www.mein-autolexikon.de/autolexikon/electric/produkt/lambdasonde-1.html