



Tipps aus der Praxis: **Lambdasonden prüfen und wechseln**



BOSCH
Technik fürs Leben

Das passt!

Lambdasonden von Bosch sind zu 100 % werkstattoptimiert

Steckverbindung

Passender Anschlussstecker für garantiert sicheren Kontakt zum Kabelbaum.

Lambdasonde

Durch ständige technische Weiterentwicklung immer auf dem neuesten Stand der Technik.

Anschlusskabel

Mit abgestimmter Kabellänge: maßgeschneidert auf den Fahrzeugtyp.





Know-how vom Marktführer

Als Erfinder der Lambdasonde treibt Bosch mit vielen Innovationen die Entwicklung dieser Abgassonden voran. Als weltweit größter Hersteller fertigt Bosch jährlich mehr als 33 Mio. Lambdasonden. Vom Bosch Know-how des gesamten Einspritzsystems sowie der immer wichtiger werdenden Abgasbehandlung profitieren alle Werkstätten:

- ▶ Bosch-Lambdasonden überzeugen mit höchster Fertigungsqualität
- ▶ Alle Verwendungsangaben sind absolut zuverlässig
- ▶ Alle Sondentypen sind auf dem aktuellen Stand der Technik
- ▶ Das breite Bosch-Ersatzteilprogramm ist werkstattgerecht zusammengestellt und weltweit schnell verfügbar

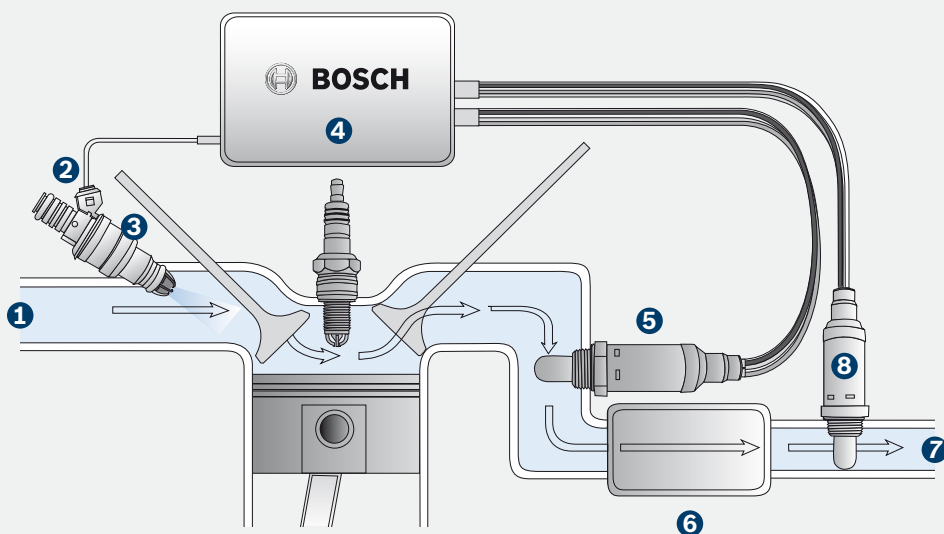
Nur intakte Lambdasonden beugen Schäden am Katalysator vor und sorgen für optimale Abgaswerte und Fahrleistungen bei minimalem Verbrauch.

Das überzeugt! Effektive Abgasreinigung, weniger Kraftstoffverbrauch

Einspritzsystem

Regelkreis der Lambdaregelung

- 1 Ansaugluft
- 2 Kraftstoffzufuhr
- 3 Einspritzventil
- 4 Steuergerät
- 5 Regelsonde (vor dem Katalysator)
- 6 Katalysator
- 7 Abgas
- 8 Diagnosesonde (nach dem Katalysator)



Perfekt aufeinander abgestimmt

Moderne Abgassysteme verfügen über mindestens zwei Lambdasonden. Vor dem Katalysator liegt die Regelsonde, hinter dem Katalysator die Diagnosesonde. Die Regelsonde sorgt für die optimale Gemischzusammensetzung und schafft damit die Voraussetzung für eine bestmögliche Abgasreinigung. Die Diagnosesonde überprüft hauptsächlich die Effektivität des Katalysators.

Spitzentechnik für saubere Motorenleistung

Bosch-Lambdasonden sind zentrale Komponenten für die Abgasreinigung. Dabei gibt es zwei unterschiedliche Typen: Sprung- und Breitbandsonden.

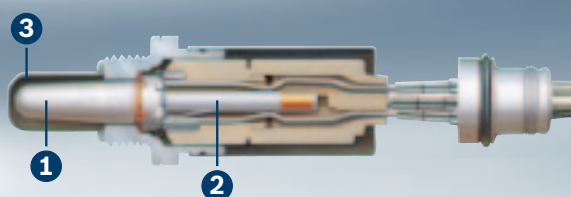
Sprungsonden erkennen „das stöchiometrische Gemisch“, d.h. $\lambda = 1$, und ...

- ▶ ... vergleichen den Restsauerstoffgehalt im Abgas mit dem Sauerstoffgehalt der Umgebungsluft
- ▶ ... erkennen den Übergang vom fetten Gemisch zum mageren Gemisch und umgekehrt
- ▶ ... erzeugen entsprechend dem Sauerstoffgehalt im Abgas eine Spannung zwischen ca. 20 und 900 mV

Breitband-Lambdasonden können nicht nur $\lambda = 1$ -Gemische, sondern auch magere ($\lambda > 1$) und fette Gemische ($\lambda < 1$) genau messen. Durch diese Eigenschaften kann die Lambdasonde für weitere Funktionen in der Motorsteuerung verwendet werden (z.B. Sekundärluft-Diagnose). Die Breitbandsonde bestimmt den Lambdawert über den Pumpstrom, der bei $\lambda = 1$ null mA beträgt.

Präzise Arbeitsweise bei der Motor-Ansteuerung

Anhand der Lambdasondenspannung erkennt das Steuergerät die Gemischzusammensetzung. Unter Berücksichtigung der Motorlast wird die Einspritzmenge so gesteuert, dass eine optimale Gemischzusammensetzung ($\lambda = 1$) gewährleistet ist – so entstehen ideale Voraussetzungen für die Abgasbehandlung im Katalysator. Bei zu fettem Gemisch ($\lambda < 1$) wird die Kraftstoffmenge reduziert, bei zu magerem Gemisch ($\lambda > 1$) erhöht. Eine mögliche zweite Lambdasonde – die Diagnosesonde nach dem Katalysator – erkennt, ob die Regelsonde optimal arbeitet. Das Steuergerät kann dann mögliche Abweichungen ausgleichen.



- 1 Sensorkeramik
- 2 Heizelement
- 3 Schutzrohr

Fingersonde

Kernstück der Fingersonde ist ihre Sensorkeramik. Sie wird durch einen separaten Heizer für den Regelbetrieb auf eine Temperatur von mehr als 350 °C gebracht. Ein spezielles Schutzrohr schützt die Sonde vor Rückständen im Abgas. Fingersonden sind meistens Sprungsonden.

Das gibt Vertrauen!

Erstausrüstungsqualität – maßgeschneidert



Steckverbindung

Der Original-Anschlussstecker passt perfekt, genau wie in der Erstausrüstung.

Anschlusskabel

Die Kabellänge ist maßgeschneidert abgestimmt für jeden Fahrzeugtyp.

Sondenkörper

Innovative Bosch-Technik, optimal abgestimmt auf den jeweiligen Motortyp.

Sondenspitze

Der integrierte Sensor ist perfekt geschützt durch das hochwertige Schutzrohr.

Von Anfang an Bosch

Bosch ist führend sowohl in der Erstausrüstung als auch im Handel. Kein Wunder, denn alle europäischen und weltweit die meisten Fahrzeughersteller setzen Bosch-Lambdasonden ab Werk in ihre Fahrzeuge ein. Und in den Handel kommen ausschließlich Lambdasonden, die exakt der hohen Qualität der Erstausrüstung entsprechen.

Bosch bietet ein einzigartig breites Produktprogramm: Wählen Sie die passende Lambdasonde aus dem Bosch-Originalprogramm oder wahlweise aus dem Bosch-Universalprogramm.

Das Bosch-Originalprogramm:

Original-Lambdasonden haben immer den Original-Anschlussstecker.

- ▶ plug & play: passen ohne Zusatzaufwand genau ins Fahrzeug
- ▶ Die Hersteller-Anforderungen werden zu 100% erfüllt
- ▶ Bosch-Lambdasonden decken über 85% aller europäischen Fahrzeuge ab

Das Bosch-Universalprogramm:

Nur 10 Universalsonden ersetzen rund 1.000 Original-Lambdasonden mit allen unterschiedlichen Sensorelementen und Heizleistungen.

- ▶ Günstige Lagerhaltung, höchste Verfügbarkeit
- ▶ Kurznummern sorgen für einen einfachen Überblick
- ▶ Für die Installation sind keine Spezialwerkzeuge notwendig



- 1 Planares Sensorelement mit integriertem Heizelement
- 2 Doppelwandiges Schutzrohr

Planarsonde

Die planare Lambdasonde arbeitet mit einem Sensor in Form eines lang gestreckten Plättchens. Darin integriert ist außer der Messzelle auch das Heizelement – so kann eine schnellere Betriebsbereitschaft erreicht werden.

Das gibt Sicherheit! Bosch-Lambdasonden einfach und schnell testen und tauschen

Bosch-Lambdasonden zeichnen sich durch ihre zuverlässige Funktion und ihre lange Lebensdauer aus. Aber als Verschleißteile müssen sie regelmäßig überprüft und bei Bedarf ersetzt werden. Wir empfehlen eine Überprüfung alle 30 000 km.

Drei Schritte zur Diagnose der Lambdasonde:

1. Fehlerspeicher auslesen und Ist-Werte prüfen
2. Signalbilder überprüfen (gemäß ESI[tronic])
3. Leitungen und Steckverbindungen auf sicheren Kontakt untersuchen

1. Schritt: Sichtprüfung und Fehlerspeicher auslesen

	Prüfschritt	Dabei beachten
1	 <p>Fehlerlampe überprüfen Wichtig: Der Motor muss betriebswarm sein.</p>	Eine defekte Lambdasonde bewirkt ein Aufleuchten der OBD-Lampe (On-Board-Diagnose).
2	 <p>Fehlerspeicher auslesen</p>	Tester (zum Beispiel Bosch KTS 570) verwenden.
3	 <p>Sichtprüfung durchführen (in eingebautem Zustand)</p>	Betroffen sind Steckverbindung, Leitung, Lambdasonde.
4	 <p>Abgasanlage und Ansaugsystem auf Dichtheit prüfen</p>	Insbesondere den Bereich zwischen Motor und Lambdasonde prüfen. Zusätzlich eindringende Luft führt zu falschen Signalen der Lambdasonde.

Regelmäßiges Prüfen schützt vor teuren Folgeschäden

Was viele Autofahrer nicht wissen: Lambdasonden sind Verschleißteile! Weisen Sie Ihre Kunden deshalb auf die Wichtigkeit einer regelmäßigen Überprüfung der Lambdasonde und auf einen eventuellen Wechsel hin. Denn nur

einwandfreie Lambdasonden ...

- ▶ ... sparen bis zu 15 % Kraftstoffkosten
- ▶ ... ermöglichen das Einhalten strengster Abgaswerte
- ▶ ... beugen teuren Katalysatorschäden vor



Zustand der Lambdasonde:

Grünlich gefärbte, körnige Verunreinigung.

Mögliche Ursache:

Frostschutzmittel ist ausgelaufen und in den Brennraum gelangt.

Maßnahme:

Tauschen Sie die Lambdasonde aus. Prüfen Sie Motorblock, Zylinderkopf, Saugrohr und Zylinderkopfdichtung auf Verschleiß und Risse.



Zustand der Lambdasonde:

Rötliche oder weiße Verunreinigung.

Mögliche Ursache:

Kraftstoffzusätze im Benzin.

Maßnahme:

Keine Verwendung von Kraftstoffzusätzen. Tauschen Sie die Lambdasonde aus.



Zustand der Lambdasonde:

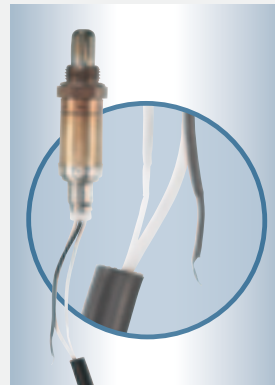
Geschwärzt, mit öligem Verunreinigung.

Mögliche Ursache:

Zu hoher Ölverbrauch.

Maßnahme:

Überprüfen Sie die Ventilführungen und die Dichtungen, diese können verschlissen sein. Tauschen Sie die Lambdasonde aus.



Zustand der Lambdasonde:

Kabelbruch.

Mögliche Ursache:

Der Kabelzug war zu hoch.

Maßnahme:

Tauschen Sie die Lambdasonde aus. Legen Sie das neue Kabel nicht zu stramm an.



Zustand der Lambdasonde:

Dunkelbraune Verunreinigung.

Mögliche Ursache:

Zu fettes Kraftstoff-Luft-Gemisch.

Maßnahme:

Überprüfen Sie den Kraftstoffdruck. Tauschen Sie die Lambdasonde aus.



Zustand der Lambdasonde:

Der Formschlauch des Kabels ist beschädigt.

Mögliche Ursache:

Steinschlag.

Maßnahme:

Tauschen Sie die Lambdasonde aus.

2. Schritt: Lambdasonde systematisch prüfen

Defekte Lambdasonden können viele Ursachen haben:

- ▶ Elektrische Fehler
- ▶ Mechanische Schäden
- ▶ Vergiftung / Verunreinigung
- ▶ Thermische Überlastung

Anhand der hier gezeigten Testschritte finden Sie zuverlässig den Fehler. Bitte beachten: Für eine verlässliche Diagnose müssen Motormechanik und Zündsystem in Ordnung sein. Detaillierte Prüfabläufe und Prüfwerte finden Sie in der ESI[tronic].

Lambdasondenheizung prüfen

<p>1</p>		<p>Spannungsversorgung für die Lambdasondenheizung prüfen.</p> <p>Die Spannungsversorgung muss konstant im Bereich zwischen 10,5 V – 13,5 V liegen.</p> <p>Spannungsversorgung in Ordnung?</p>	<p>Nein</p> <p>Mögliche Ursachen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Relais schaltet „Dauerplus“ nicht durch ▶ Fehlende Masseansteuerung vom Steuergerät ▶ Leitung unterbrochen, Masse- bzw. Pluschluss
<p>Ja</p>			
<p>2</p>		<p>Heizungswiderstand bei Umgebungstemperatur prüfen.</p> <p>Je höher die Temperatur der Lambdasonde, desto höher ist der Heizungswiderstand und umgekehrt.</p> <p>Prüfwerte in Ordnung?</p>	<p>Nein</p> <p>Lambdasonde defekt</p>
<p>Ja</p>			
<p>3</p>		<p>Motor warm laufen lassen, Heizstrom messen.</p> <p>Damit die Lambdasonde schnell betriebsbereit ist, wird sie durch Zu- und Abschalten der Masseversorgung zuerst stärker, dann schwächer bestromt.</p> <p>Nimmt der Heizstrom mit steigender Temperatur ab?</p>	<p>Nein</p> <p>Lambdasonde defekt</p>
<p>Ja</p>			
<p>4</p>		<p>Fahrzeugkabelbaum prüfen auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Beschädigung ▶ Korrosionsschäden ▶ Kontaktierungsfehler an den Steckern ▶ Unterbrechung, Masseschluss, Pluschluss und Übergangswiderstände <p>Ist der Kabelbaum zwischen Lambdasonde und Steuergerät in Ordnung?</p>	<p>Nein</p> <p>Kabelbaum reparieren / tauschen</p>
<p>Ja</p>			
<p>5</p>		<p>Steuergerät prüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Steckerleiste auf Beschädigung, Korrosion und Kontaktierungsfehler prüfen <p>Ist das Steuergerät in Ordnung?</p>	<p>Nein</p> <p>Steuergerät defekt / tauschen</p>
<p>Ja</p>			
<p>Lambdasondenheizung in Ordnung.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Fehlerspeicher löschen ▶ Probefahrt durchführen ▶ Fehlerspeicher kontrollieren 			

Lambdasondensignal prüfen

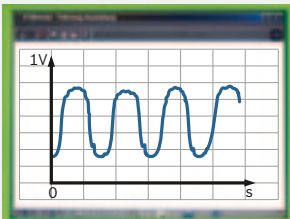
1



Prüfvoraussetzungen:

- ▶ Einspritzsystem, Zündung und Motormechanik in Ordnung
- ▶ Ansaugsystem und Abgastrakt dicht
- ▶ Motor betriebswarm und im Leerlauf

2

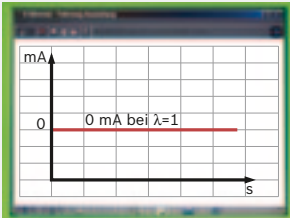


Signalverlauf prüfen – Sprungsonde:

- ▶ Signal pendelt zwischen ca. 0,1...0,9 V
- ▶ Je höher der Spannungshub, desto besser ist das Signal
- ▶ Frequenz liegt zwischen 0,5...3 Hz
- ▶ Spannung kleiner 0,4 V → mageres Gemisch
- ▶ Spannung größer 0,5 V → fettes Gemisch

oder

3



Signalverlauf prüfen – Breitbandsonde:

- ▶ Bei Lambda = 1 → Pumpstrom 0 mA
- ▶ Pumpstrom kleiner 0 mA → fettes Gemisch
- ▶ Pumpstrom größer 0 mA → mageres Gemisch

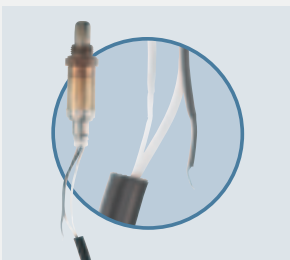
Ist der Signalverlauf in Ordnung?

Nein

Lambdasonde defekt

Ja

4



Fahrzeugkabelbaum prüfen auf:

- ▶ Beschädigung
- ▶ Korrosionsschäden
- ▶ Kontaktierungsfehler an den Steckern
- ▶ Unterbrechung, Masseschluss, Pluschluss und Übergangswiderstände

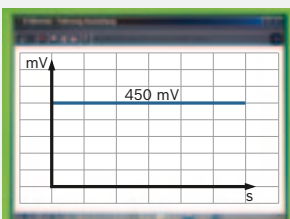
Ist der Kabelbaum zwischen Lambdasonde und Steuergerät in Ordnung?

Nein

Kabelbaum reparieren / tauschen

Ja

5



Steuergerät prüfen:

Beträgt die Referenz 450 mV?
Steckerleiste auf Beschädigung, Korrosion und Kontaktierungsfehler prüfen

Ist das Steuergerät in Ordnung?

Nein

Steuergerät defekt / tauschen

Ja

Lambdasondensignal in Ordnung.

- ▶ Fehlerspeicher löschen
- ▶ Probefahrt durchführen
- ▶ Fehlerspeicher kontrollieren



Mit dieser Mess-Anordnung lassen sich die meisten Prüfschritte durchführen.

3. Schritt: Ausbau und Einbau

Lambdasonden von Bosch sind 100% werkstatt-optimiert. Damit können Sie beim Aus- und Einbau schnell und sicher vorgehen. Ihre Pluspunkte:

- ▶ Durch das vorgefettete Gewinde ist die Lambda-sonde schnell und einfach auszutauschen. Das spart beim Wechsel Zeit und Arbeit

- ▶ Durch die abgestimmte Kabellänge ist die Lambda-sonde maßgeschneidert für jeden Fahrzeugtyp
- ▶ Der Original-Anschlussstecker passt perfekt, genau wie in der Erstausrüstung

Arbeitsschritt

Besonderheiten

1		Montagewerkzeug wählen	Offenen Ringschlüssel 22 mm oder Werkzeugadapter verwenden.
2		Anziehdrehmoment einstellen	40...60 Nm mit Drehmomentschlüssel überwachen.
3		Wiedereinbau der Sonde	Achtung: Die Montagepaste darf nicht auf das Schutzrohr gelangen.
4		Einbau einer neuen Sonde	Bosch-Lambdasonden werden mit bereits gefettetem Gewinde und Schutzkappe ausgeliefert. Die Schutzkappe erst unmittelbar vor Einbau entfernen.

Montagehinweise

- ▶ Beim Montieren/Einschrauben der Sonde darf der Kabelbaum nicht verdreht werden. Starkes Ziehen am Kabel und am Stecker vermeiden.
- ▶ Sonden mit verschmutztem oder beschädigtem Stecker dürfen nicht verwendet werden.
- ▶ Die Sauberkeit im Inneren der Steckverbindung ist für die Funktion der Lambda-sonde extrem wichtig.
- ▶ Deshalb unbedingt den Stecker vor jeglicher Art von Verschmutzung schützen.
- ▶ Ein zu langes Anschlusskabel mit Kabelbindern zu einer Schleife verlegen.

Wichtige Hinweise

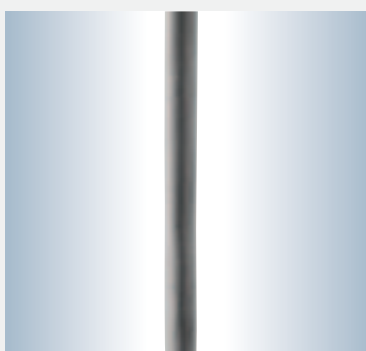
- ▶ Nur unverbleiten Kraftstoff ohne Zusätze tanken
- ▶ Fahrzeug regelmäßig warten
- ▶ Fahrzeug im Bedarfsfall nur mit Starthilfekabel fremdstarten, da bei Anschieben unverbrannter Kraftstoff in die Abgasanlage gelangen kann
- ▶ Motoröl nicht über Maximalmarke auf dem Ölmesstab einfüllen
- ▶ Prüf- und Wechselintervalle einhalten: Lambdasonde regelmäßig alle 30000 km überprüfen und bei den von Bosch empfohlenen Wechselintervallen austauschen

Richtiger Umgang



Steckverbindungen

Vor Motorwäsche oder Auftragen von Unterbodenschutz unbedingt Sonde und Steckverbindung abdecken.



Anschlusskabel

Achten Sie auf Knick- und Scheuerstellen aufgrund von Zug, Druck oder Schwingungen.



Sondenkörper

Die Lambdasonde sorgfältig behandeln, nicht werfen und nicht fallen lassen! Vor mechanischen Belastungen schützen!



Sondenspitze

Einbau mit eingefettetem Gewinde.

Vorsicht

Kein Kontaktspray oder Fett, da Umgebungsluft zur Funktion der Lambdasonde benötigt wird.

Heiße Auflagenstellen und Berührungspunkte auf oder an der Abgasanlage vermeiden.

Keine Schläge auf die Sonde, keine Hochdruckreinigung.

Keine bleihaltigen Kraftstoffe. Kein Gewindefett auf Schutzrohr. Auf mechanisch einwandfreien Motor achten, da z. B. Verbrennungsrückstände Ablagerungen auf der Lambdasonde hervorrufen können.

Unsere Kompetenz: **Ihr Vorteil**

Als Erfinder der Lambdasonde und größter Hersteller bietet Bosch bei Qualität und Programmbreite ein klares Plus für Handel, Werkstatt und Autofahrer. Mit 30 Jahren Erfahrung und über 500 Millionen produzierten Exemplaren ist Bosch weltweit die Nr. 1.

- ▶ Vom Erfinder der Lambdasonde: garantierte Erstausrüstungsqualität
- ▶ Unübertroffene Fertigungserfahrung: mit einer Jahresproduktion von mehr als 33 Millionen
- ▶ Sicherheit: durch hohe Datenqualität mit zuverlässigen Verwendungsangaben
- ▶ Original-Anschlussstecker: wie in der Erstausrüstung
- ▶ Abgestimmte Kabellänge: maßgeschneidert auf den Fahrzeugtyp
- ▶ Einfacher und schneller Einbau: z.B. durch eingefettetes Gewinde

Hier erhalten Sie Original-Bosch-Qualität:

Mehr Informationen unter:
www.werkstattportal.bosch.de
www.werkstattportal.bosch.at
www.werkstattportal.bosch.ch



64.11.21

AA/SEC 1 987 714 468/201111

Effiziente Diagnose und innovative Werkstattausrüstung, technische Beratung und kompetente Schulung, schneller Lieferservice und das weltweit größte Ersatzteilangebot für Neu- und Austauschteile – aus einer Hand.



BOSCH
Technik fürs Leben