

Produkttest



Zündkerzen für Pkw im Härtetest.

Nur für den internen Gebrauch
innerhalb der Daimler AG und für
autorisierte Service-Partner.
Weitere Hinweise auf der Rückseite.



Mercedes-Benz

Optimal abgestimmt auf den Motor – für mehr Leistung und weniger Verbrauch.

Wir machen Ihren Kunden die Auswahl der richtigen Zündkerze leicht: Um nachvollziehbar darzulegen, dass Mercedes-Benz Original-Teile für höchste Qualität stehen, haben wir uns in einem Produkttest nach modernsten wissenschaftlichen Methoden mit unseren wichtigsten Wettbewerbern gemessen.

Acht Tests, sechs Testprodukte, ein Sieger: Mercedes-Benz Original-Zündkerzen.

In acht Produkttests haben Mercedes-Benz Original-Zündkerzen ihre hervorragende Qualität wissenschaftlich unter Beweis gestellt:

Salzsprühnebeltest zur Prüfung der Korrosionsbeständigkeit.

Ermittlung des Lösemoments zur Prüfung des sicheren Sitzes der Zündkerze im Zylinderkopf.

Vergleich von angegebenem mit dem von Mercedes-Benz freigegebenen Wärmewert.

Messung des Innenwiderstands – spezifizierter Wert dient der Vermeidung von Störungen im Bordnetz.

Prüfung des Elektrodenabstands, der Einfluss auf Leistung und Verschleiß hat.

Sichtprüfung Anschlussbolzen auf die Verwendung von hochwertigem und verschleißfestem Messing.

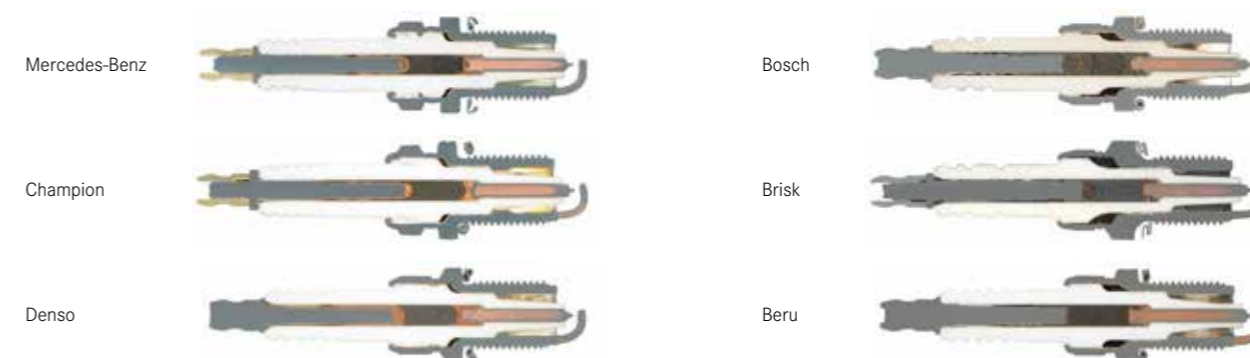
Sichtprüfung der Zündkerzen-Schliffbilder zur Materialanalyse der Masselektrode.

Sichtprüfung der Edelmetallbestückung und der Elektrodengeometrie.

Alle Testprodukte und Testergebnisse						
	Mercedes-Benz	Bosch	Champion	Brisk	Denso	Beru
Teilenummer	A0031599703	0242236544	OE181	DR15YP-1	SK20PRL9	14 F-7 DPURU2
Salzsprühnebeltest	+	-	0	+	-	-
Ermittlung Lösemoment	+	-	-	-	-	-
Wärmewert	+	+	-	+	+	+
Innenwiderstand	+	-	+	-	-	+
Elektrodenabstand	+	0	+	0	-	0
Anschlussstechnik	+	-	+	-	-	-
Material Masselektrode	+	-	0	-	-	0
Edelmetallbestückung/Elektrodengeometrie	+	0	+	-	+	0

Die Testergebnisse im Detail.

Schnittbilder zeigen die getesteten Zündkerzen mit Mittel- und Masselektroden im Querschnitt:



Alle getesteten Zündkerzen werden für die folgenden Mercedes-Benz Baureihen angeboten: 129, 140, 163, 164, 169, 170, 171, 202, 203, 208, 209, 210, 211, 215, 219, 220, 230, 245, 251, 463, 636, 638, 639, 903, 904, 909.

Die untenstehend aufgeführten Werte und Angaben sind in den acht durchgeführten Tests integriert bzw. berücksichtigt.

	Mercedes-Benz	Bosch	Champion	Brisk	Denso	Beru
Teilenummer	A0031599703	0242236544	OE181	DR15YP-1	SK20PRL9	14 F-7 DPURU2
Anschlussstechnik	Messing (Drehteil)	Stahl (Schmiedeteil)	Messing (Drehteil)	Stahl (Gussteil)	Stahl (Schmiedeteil)	Stahl (Schmiedeteil)
Wärmewert	6	7	8	15	20	7
Mittlelektrode Kern	Kupfer	Kupfer	Kupfer	Kupfer	Kupfer	Kupfer
Mittlelektrode Spitze	Iridium	Platin	Iridium	Platin-Yttrium	Iridium	Platin
Masselektrode Edelmetallbestückung	Platin	Platin	Platin	Keine Edelmetallbestückung	Platin	Platin
Masselektrode Kern	Kupfer	Kein Kupferkern	Kupfer	Kein Kupferkern	Kein Kupferkern	Kupfer
Durchschnittlich gemessener Innenwiderstand (30 Stk.)	1,25 kOhm	5,49 kOhm	1,13 kOhm	6,88 kOhm	5,41 kOhm	1,31 kOhm
Durchmesser Mittlelektrode	0,6 mm	0,7 mm	0,7 mm	1,0 mm	0,65 mm	0,7 mm
Lösemoment	24,85 Nm	19,275 Nm	20,65 Nm	20 Nm	19,33 Nm	14,28 Nm
Angegebener Elektrodenabstand	1,0 mm	1,0 mm	1,0 mm	1,0 – 1,1 mm	0,9 mm	1,0 mm
Gemessener Elektrodenabstand*	1,0155 mm	0,9516 mm	0,9913 mm	1,047 mm	0,848 mm	1,038 mm

*Durchschnittlicher Elektrodenabstand nach Messung von jeweils 30 Zündkerzen jedes Herstellers

Korrosion setzt vielen Zündkerzen im Salzsprühnebeltest zu.

Der Salzsprühnebeltest ermittelt die Korrosionsbeständigkeit der Zündkerzen. Dabei werden äußere Einflüsse wie Spritzwasser und salzhaltige Luft simuliert, die zum Beispiel in küstennahen Regionen vorkommen. Der Test beurteilt die Zündkerzen hinsichtlich ihres speziellen Korrosionsschutzes und prüft, ob Schwachstellen, Poren oder Schäden an der Beschichtung auftreten. Dabei zerstört Rotrost den Grundwerkstoff und Weißrost tritt nur an der Materialoberfläche auf. Alle Zündkerzen werden zudem auf chemische Beständigkeit geprüft.

Testablauf:

- Salzsprühnebeltest über 100 Stunden
- Prüfung der chemischen Beständigkeit über 96 Stunden

Ergebnis Salzsprühnebeltest:

- +** Nach Testende zeigen Zündkerzen von Mercedes-Benz und Brisk nur vereinzelte Stellen mit leichtem Weißrost. Es konnte bei diesen kein Rotrost festgestellt werden.
- 0** Die Zündkerzen von Champion zeigen nach 100 Stunden Weißrost an SAE-Mutter, Sechskant und Unterlegscheibe.
- Bereits nach 25 Stunden sind an den Zündkerzen von Bosch, Denso und Beru deutliche Ansätze von Rotrost zu erkennen – die sich nach 100 Stunden noch verstärken.

Im Detail: Zündkerze von Bosch vor und nach 100 Stunden Salzsprühnebeltest

Vorher:



Nachher: deutlich sichtbarer Rotrost an Sechskant, Unterlegscheibe und SAE-Anschlussmutter der Bosch-Zündkerze



Große Streuung beim Löse- und Anzugsmoment im Wettbewerbsfeld.

Die im Salzsprühnebeltest untersuchten Zündkerzen wurden mit einem festgelegten Anzugsdrehmoment angeschraubt. Nach dem Test wird das Lösemoment ermittelt, das zum Aufschrauben der Zündkerze nötig ist. Bei guten Zündkerzen sind Lösemoment und Anzugsmoment gleich groß. Das bedeutet: Es geht keine Kraft verloren und die Zündkerzen sitzen immer sicher im Zylinderkopf.

Testablauf:

- Anschrauben der Zündkerzen vor dem Salzsprühnebeltest mit ca. 25 Nm
- Ermittlung des Lösemoments nach 100-stündigem Salzsprühnebeltest

Hohe Lösemoment-Spreizung

Hohes Lösemoment bedeutet: wenig Kraftverlust und sicherer Sitz. Bei der Spreizung der Lösemomente weisen die Mittelwerte einzelner Hersteller signifikante Differenzen auf – von 14,28 Nm bei Beru bis zu 24,85 Nm bei Mercedes-Benz. Dabei gibt es innerhalb des Zündkerzen-Portfolios der einzelner Wettbewerber eine große Drehmoment-Spreizung.

Ergebnis Ermittlung Lösemoment:

- +** Die Zündkerzen konnten mit dem gleichen Moment gelöst werden, mit dem sie auch montiert wurden: Mercedes-Benz.
- Bei allen Wettbewerbern fällt das durchschnittliche Lösemoment niedriger aus als das Anzugsmoment. Die größte Streuung sowie die Resultate mit dem größten Optimierungspotenzial liefern die Zündkerzen von Beru.

Große Unterschiede in Referenz zu dem von Mercedes-Benz freigegebenen Wärmewert.

Der Wärmewert gibt an, wie schnell die aufgenommene Wärme aus dem Brennraum an den Zylinderkopf abgegeben wird. Geschieht dies zu langsam, wird die Zündkerze zu heiß, was unkontrollierte Vorentflammungen und Motorschäden verursachen kann. Andererseits führen „kalte Zündkerzen“ zu einem schlechten Selbstreinigungsverhalten, da Rußpartikel nicht sauber abbrennen. Dies kann zu Zündaussetzern und im Extremfall ebenfalls zu Motorschäden führen. Von Mercedes-Benz wurde der Wärmewert 6 freigegeben.

Testablauf:

- Wärmewerte wurden den Angaben der Herstellerpackungen entnommen – Champion gibt einen abweichenden Wärmewert an

Ergebnis Wärmewert:

- +** Bis auf das Produkt von Champion erfüllen alle Wettbewerber-Zündkerzen den von Mercedes-Benz freigegebenen Wärmewert 6 (Hinweis: Wettbewerber benutzen aufgrund unterschiedlicher Wärmewert-Nomenklaturen abweichende Bezeichnungen).
- Mit einem Wärmewert von 8 (entspricht einem Wärmewert von 7 in der Mercedes-Benz Nomenklatur) weichen die Zündkerzen von Champion ab.

Beim Innenwiderstand zeigen viele Wettbewerber hohe elektrische Verluste auf.

Der Innenwiderstand der Zündkerze, auch Endstörwiderstand, wird von Mercedes-Benz als Motorenhersteller spezifiziert und verhindert Störungen im Bordnetz, wie z.B. am Radio. Ziel ist dabei, ein optimiertes Endstörverhalten der gesamten Bauteilekette – von der Zündspule bis hin zur Zündkerze. Der Innenwiderstand darf nicht zu hoch sein, da sonst elektrische Verluste auftreten und weniger Zündenergie zur Verfügung steht. Dadurch wird das Luft-Kraftstoff-Gemisch nicht optimal verbrannt und Kraftstoffverbrauch sowie CO₂-Emissionen nehmen zu.

Testablauf:

- Einschrauben der Zündkerzen in ein ohmsches Widerstandsmessgerät
- Messung an jeweils 30 Zündkerzen jeden Herstellers und Ermittlung des Durchschnittswertes

Ergebnis Innenwiderstand:

- +** Mit einem Innenwiderstand von 1–2 kOhm erfüllen folgende Zündkerzen optimal die Hersteller-Spezifikation: Mercedes-Benz, Champion und Beru.
- Innenwiderstände von bis zu 8 kOhm, die zu hohen elektrischen Verlusten führen und damit negativere Entflammungseigenschaften zur Folge haben können, weisen die Zündkerzen von Bosch, Brisk und Denso auf.

Optimaler Elektrodenabstand: Original-Zündkerzen sorgen für starke Leistung und lange Lebensdauer.

Der Elektrodenabstand, also der Spalt zwischen Masse- und Mittelelektrode, hat maßgeblichen Einfluss auf das Entflammungsverhalten und die Lebensdauer einer Zündkerze. Der optimale Abstand wurde bei der Motorenentwicklung in aufwändigen Untersuchungen festgelegt. Eine Iridiumspitze garantiert eine lange Lebensdauer der Zündkerze, da sie nicht so schnell verschleißt und den Elektrodenabstand konstant hält.

Testablauf:

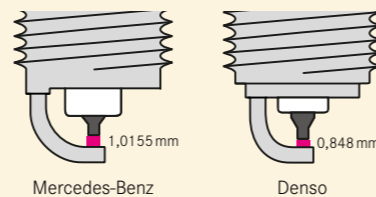
- Messung des Elektrodenabstands im Neuzustand an 30 Zündkerzen jeden Herstellers
- Ermittlung des durchschnittlichen Elektrodenabstands

Ergebnis Elektrodenabstand:

- +** Den besten Elektrodenabstand weisen die Zündkerzen von Mercedes-Benz und Champion auf.
- 0** Leichte Abweichungen vom vorgeschriebenen Elektrodenabstand von 0,05 mm weisen die Zündkerzen von Bosch, Brisk und Beru auf.
- Sehr deutliche Abweichungen mit einem durchschnittlichen Abstand von 0,848 mm weisen die Zündkerzen von Denso auf.

Elektrodenabstand

Durchschnittliche Abstände nach Messung jeweils mehrerer Zündkerzen im Neuzustand:



Die Sichtprüfung zeigt: Hochwertiges Messing statt einfachem Stahl bei der Anschlusstechnik schafft klare Vorteile.

Anschlussbolzen aus Messing bieten im Vergleich zu Stahl überzeugende Vorteile: So wird die Gefahr des Abreißen des Zündkerzensteckers aufgrund hoher Abziehrkräfte deutlich verringert und eine bessere Montier- und Demontierbarkeit gewährleistet. Zudem minimiert sich der durch Vibrationen verursachte Verschleiß im Kontaktbereich.

Testablauf:

- Sichtprüfung des Anschlussbolzenmaterials
- Material nach Mercedes-Benz Hersteller-Spezifikation: Messing



Mercedes-Benz Original-Zündkerze mit Anschlussbolzen aus kostenintensivem Messing

Ergebnis Anschlusstechnik:

- +** Verwendung von hochwertigen und verschleißarmen Anschlüssen aus Messing: Mercedes-Benz und Champion.
- Erfüllen nicht die Hersteller-Spezifikation und verwenden einfachere und kostenoptimierte Anschlüsse aus Stahl: Bosch, Brisk, Denso und Beru.

Ergebnis der Schliffbild-Sichtprobe: extreme Temperatur-Resistenz durch dreilagigen Kupferkern der Masseelektrode.

Die Masseelektrode einer Zündkerze muss im Brennraum extremen Temperaturen standhalten. Um eine optimale Wärmeableitung zu gewährleisten, ist die Elektrode der Mercedes-Benz Original-Zündkerze dreilagig aufgebaut: Der Kern aus Nickel wird von einem Kupfermantel umgeben, der wiederum von einer Nickel-Legierung mit einer besonders hohen Temperatur- bzw. Heißgaskorrosionsfestigkeit umhüllt ist. So erhöht sich die Lebensdauer gegenüber einem massiven Kupferkern deutlich.

Testablauf:

- Materialanalyse der Masseelektrode durch Sichtprüfung der Schliffbilder

Ergebnis Masseelektrode:

- +** Masseelektrode mit dreilagigem, verschleißfestem Kupferkern: Mercedes-Benz Original-Zündkerzen.
- 0** Einlagiger Aufbau der Masseelektrode und Kern mit reduzierter Herstellungs-Komplexität: Champion und Beru.
- Zündkerzen haben keinen Kupferkern und sind dadurch potenziell anfällig für Verschleiß: Bosch, Brisk und Denso.

Edelmetallbestückung-Sichtprüfung und Elektrodengeometrie-Messung zeigen den Dauerlauf-Gewinner.

Kraftstoffsparende Verbrennung und Lebensdauer einer Zündkerze werden von der Edelmetallbestückung und der Elektrodengeometrie beeinflusst. Dies erfordert umfangreiche Dauerlaufuntersuchungen und eine enge Zusammenarbeit zwischen Zulieferer und Motorhersteller. Die Sichtprüfung untersucht, ob eine Edelmetallbestückung und eine optimale Elektrodengeometrie vorhanden sind.

Testablauf:

- Sichtprüfung auf Edelmetallbestückung
- Messung des Durchmessers der Mittelelektrode

Ergebnis Edelmetallbestückung und Elektrodengeometrie:

- +** Durch Platin-Plättchen weisen diese Zündkerzen eine überzeugend hohe Verschleißfestigkeit auf der Masseelektrode auf. Die filigranen Iridium-Spitzen der Mittelelektroden ermöglichen eine gute Gemischzugänglichkeit und Flammausbreitung. Und die Mittelelektrode hat einen Durchmesser von 0,6 mm: Mercedes-Benz, Champion, Denso.
- 0** Verwendung von Platin anstatt Iridium für die Mittelelektrode: Bosch und Beru.
- Keine Edelmetallapplikationen an der Masseelektrode. Zudem sorgen Mittelelektroden mit einem Durchmesser von bis zu 1,0 mm für reduzierte Entflammungseigenschaften: Brisk.

Elektrodengeometrie

Mercedes-Benz Original-Zündkerze: filigrane Mittelelektrode mit nur 0,6 mm Durchmesser



Mercedes-Benz Original-Zündkerzen treten in acht Produkttests gegen fünf Wettbewerber an:

- ✓ Im Salzsprühnebeltest werden die Zündkerzen über 100 Stunden auf Korrosionsbeständigkeit geprüft.
- ✓ Nach dem Salzsprühnebeltest wird das Lösemoment der Zündkerzen ermittelt, was Aufschluss über den sicheren Sitz der Zündkerzen im Zylinderkopf gibt.
- ✓ Der von Mercedes-Benz freigegebene Wärmewert der Zündkerzen sorgt für optimale Zündleistung: Der Test prüft die Einhaltung dieses Wertes.
- ✓ Mit der Prüfung des Innenwiderstands der Zündkerze wird festgestellt, ob ein optimales Endstörverhalten im Bordnetz gegeben ist.
- ✓ Der Elektrodenabstand wird bei der Motorenentwicklung festgelegt und garantiert weniger Verschleiß sowie lange Lebensdauer – im Test wird die Einhaltung des Soll-Wertes überprüft.
- ✓ Anschlussbolzen aus Messing sind verschleißarm: Die Sichtprüfung zeigt, ob alle Hersteller dieses hochwertige Material bei ihren Zündkerzen verwenden.
- ✓ Material und Aufbau der Masseelektrode im Inneren der Zündkerze ist entscheidend für die Leistungsfähigkeit: Die Schliffbilder zeigen, was in den Zündkerzen steckt.
- ✓ Die Sichtprüfung auf Edelmetallbestückung sowie auf eine optimale Elektrodengeometrie gibt Aufschluss über die Gemischzugänglichkeit und Lebensdauer der Zündkerzen.

Hinweise und Informationen zu diesem Produkttest.

Dieser Produkttest ist nur für den internen Gebrauch innerhalb der Daimler AG und für autorisierte Service-Partner aufgearbeitet und vorgesehen. Die Weitergabe der Informationen an Dritte (bspw. Endkunden) ist vom Herausgeber ausdrücklich nicht intendiert und nicht autorisiert.

Herausgeber

Im Auftrag der Daimler AG als Herausgeber dieser Publikation (Kontaktadresse untenstehend) wurde der vorliegende Test federführend durch NGK Spark Plug Europe GmbH (Ratingen, Deutschland) durchgeführt und dokumentiert. Beteiligt waren u.a. Prüforganisationen wie das Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik und die Aspect Quality GmbH.

Informationen zum Testverfahren

Die Zündkerzen wurden nach der Prüfnorm MBN 10305-1 (2008/06)* sowie nach der allgemein gültigen Prüfnorm DIN EN 60068-2-11 (2000/02)* getestet. (* Entsprechend der Mercedes-Benz Lastenheftanforderungen bei Neufahrzeugen). Das Testergebnis wird in seiner Vollständigkeit wiedergegeben.

Kriterien

Unter objektiven Gesichtspunkten wurden wesentliche, relevante, reproduzierbare, nachprüfbar und typische Eigenschaften des Produkts zum Vergleich herangezogen. Kriterien u.a.:

- Kriterien der Teileauswahl bzgl. Vergleichbarkeit: Auswahl basierend auf Verwendbarkeit in Mercedes-Benz Modellen mit 4-/6- und 8-Zylindern in den Mercedes-Benz Motoren M111/M112/M113
- Kriterien der Wettbewerbersauswahl: Es wurden die Wettbewerber identifiziert, die ihre Zündkerze für das oben benannte Mercedes-Benz Motorspektrum aktiv empfehlen.