



Fotos: Fotolia/pit24, BorgWarner, Bosch, NGK

ZÜND-/GLÜHKERZEN

# Zündende Innovationen

Zünd- und Glühkerzen müssen nicht nur zuverlässig arbeiten und eine lange Lebensdauer aufweisen, sondern auch den Verbrauch des Autos reduzieren und zur Emissionsminderung beitragen.

Die Zündkerze in Ottomotoren hat sich in den vergangenen Jahrzehnten stark verändert. Unterschiedliche Motorenkonzepte haben zu verschiedenen Zündkerzenkonstruktionen geführt. Ziel ist dabei eine höhere Lebensdauer und Zündsicherheit sowie ein niedriger Verbrauch und geringere Emissionen, um die strengen Euro-Normen einzuhalten.

### Zuverlässige Zündung

Liegen die Spitzendrücke im Brennraum bei regulärer Verbrennung zwischen 100 und 120 bar, können es in modernen Turbo-Motoren auch 250 bar werden. Durch die höheren Arbeitsdrücke steigt auch der Zündspannungsbedarf. Wichtig ist hier eine zuverlässige Zündung und Entflammung des Luft-Kraftstoff-Gemisches. Besonders die Standfestigkeit der Elektroden

ist unter diesen schwierigen Bedingungen gefordert. Hohe Abgasrückführsraten und hohe thermische und elektrische Lasten müssen überstanden werden. Durch die Werkstoffentwicklung der Keramik und gezielte Anpassungen des Designs wurde die High-Performance-Zündkerze von Bosch für diese Belastungen ausgelegt. Die Kopfbiegefestigkeit wurde durch die Erhöhung der Wandstärke des Isolators verbessert. Gleichzeitig hat die High-Performance-Zündkerze eine Durchschlagsfestigkeit von mehr als 45.000 Volt und erfüllt die Verschleißanforderungen der Erstausrüstung. Bosch bietet die High-Performance-Zündkerzen für aufgeladene Motoren mit Benzin-Direkteinspritzung auch im Werkstattprogramm an.

Auch Automobilzulieferer Denso bietet Zündkerzen für die Erstausrüstung und den Aftermarket an. Zu den Pionier-

leistungen von Denso auf dem Gebiet der Zündkerzentechnologie zählen beispielsweise die weltweit erste Zündkerze mit Platinelektrode und die feinste Iridium-Mittelelektrode der Welt mit einem Durchmesser von nur 0,4 Millimetern. Diese Innovationen sind auch auf dem Aftermarket mit dem Zündkerzen-Programm „Speed-Line“ erhältlich: Das Programm umfasst 150 Zündkerzenreferenzen, die über 90 Prozent des aktuellen Fahrzeugbestandes abdecken. Mit Nickel-, Iridium- und Platinkerzen beinhaltet Speed-Line die unterschiedlichsten Zündkerzen-Technologien und stellt mit jeder einzelnen Referenz die passgenaue Technik für jede Motoranforderung bereit.

NGK entwickelte über die Jahre ebenfalls eine Vielzahl unterschiedlicher Zündkerzen-Typen. Hinzu kamen Edelmetall- und Doppeledelmetall-Zündker-

### KURZFASSUNG

Durch das Downsizing der Motoren und die höheren Drücke müssen Zündkerzen höhere Leistungen erbringen. Gleichzeitig sollen sie länger halten. Auch bei Dieselmotoren werden höhere Anforderungen an moderne Glühkerzen gestellt.



Links: Keramikglühkerze (CGP), rechts zum Vergleich eine Stahlgühkerze (beide von BorgWarner)

zen. Hybridzündkerzen und Gleitfunkenzündkerzen, die bereits vor Erreichen der Selbstreinigungstemperatur Ablagerungen am Isolator entgegenwirken, wurden für verrußungsanfällige Motoren konzipiert. Und Zündkerzen mit mehreren Masseelektroden wirkten der mit zunehmender Laufleistung abnehmenden Zündleistung selbst ohne Einsatz teurer Edelmetalle entgegen.

Die Edelmetall-Zündkerze hat die Standard-Zündkerze übrigens in der Erstausrüstung europäischer Hersteller so gut wie verdrängt. Auch Gleitfunken-, Halbgleitfunken- und Hybridkerzen oder Zündkerzen mit mehreren Masseelektroden kommen für moderne, hochaufgeladene Motoren nicht mehr infrage. In der Erstausrüstung sind nur noch unterschiedliche Typen von Einmasse-Edelmetall-Zündkerzen erhältlich. Der Grund: Nur diese bieten die Züandsicherheit, die es zur Einhaltung der Schadstoffnormen erfordert. Zudem haben sich lange, schlanke Gewinde durchgesetzt: M12-Zündkerzen mit Langgewinde sind heute Standard. Gleiches gilt für die neue Zündkerzenkontaktierung im Tassendesign. Alle deutschen Automobilhersteller rüsten ihre neuen Motoren mit der Technologie aus, die in hoch aufgeladenen Motoren extreme Zündspannungen ermöglicht, ohne dass das Durchschlags- oder Überschlagsrisiko steigt. Ein gutes Beispiel, wie viel Hightech in einer Zündkerze steckt, ist die „SILZKFR8D7S“ von NGK. Sie wird exklusiv für den Mercedes A45 AMG geliefert, den mit 360 PS stärksten Vierzylinder-Turbo der Welt.

### Höhere Temperatur in kürzerer Zeit

In Dieselmotoren finden sich zwar keine Zündkerzen, dafür müssen die Glühkerzen im Zuge des Downsizings Höchstleistungen erbringen. Glühkerzen müssen in einer möglichst kurzen Zeit eine hohe Temperatur zur Zündunterstützung bereitstellen – und diese Temperatur unabhängig von den Randbedingungen halten oder sogar in Abhängigkeit von diesen



Die High-Performance-Zündkerze von Bosch hält 45.000 Volt stand.

anpassen. Wer sich heutige Dieselmotoren anschaut und mit früheren vergleicht, dem fällt auf: Moderne Diesel arbeiten mit niedrigeren Verdichtungen. Aktuell stellen Kompressionsverhältnisse von 16:1 den Standard dar. Einzelne Hersteller setzen bereits auf 14:1. Der Vorteil: Der Verbrauch sinkt – und damit der CO<sub>2</sub>-Ausstoß. Doch auf der Kehrseite verschlechtert sich nicht nur die Zündwilligkeit. Auch die Stickoxid- und Partikelemissionen steigen an. Deshalb sind die mit der Einführung von Euro 6 im Herbst 2014 noch strengeren Grenzwerte eine große Herausforderung, die sich mit keramischen Glühkerzen meistern lässt.

NGK hat beispielsweise die keramische Hochtemperatur-Glühkerze („NHTC“) nochmals verbessert. Die NHTC 2 erreicht in nur einer Sekunde 1.000 Grad Celsius und ermöglicht einen otto-ähnlichen und umweltfreundlichen Kaltstart. Die optimierten Nach- und Zwischenglüheigenschaften der Glühkerze minimieren die Geräusentwicklung von Dieselmotoren. Trotz deutlich gesteigerter Leistungswerte kommt die NHTC 2 mit wesentlich weniger

Strom aus. Gegenüber der ersten Generation sank die Leistungsaufnahme von 44 auf 40 Watt.

Mit der Drucksensor-Glühkerze PSG („Pressure Sensor Glow Plug“) von Beru lassen sich hingegen in modernen Downsizing-Motoren höhere Spitzendrücke realisieren, Standard- und zukünftige Brennverfahren noch weiter an ihre Grenzen heranzuführen sowie eine langzeitstabile Emissionskontrolle über die gesamte Motorlebensdauer darstellen. Die PSG ermittelt hierzu zylinderselektiv den sich zyklisch schnell ändernden Brennraumdruck und meldet ihn kontinuierlich an die Steuerungselektronik des Motors, welcher die Verbrennung darauf einstellen kann.

Alexander Junk



NHTC2-Glühkerze von NGK (links) und NGK-Zündkerze für den Mercedes A45 AMG (rechts)

**Hebetechnik für Profis**



Bezug über den autorisierten Fachhandel.

**LONGUS GmbH**  
info@longus.de • www.longus.de