



GLÜHKERZE. **NGK.**

**NGK SPARK PLUG EUROPE GMBH**

Harkortstraße 41 · 40880 Ratingen · Germany

Fon + 49 21 02-974-100 · Fax + 49 21 02-974-149

[www.ngk-europe.com](http://www.ngk-europe.com)

**NGK** **NTK**  
SPARK PLUGS TECHNICAL CERAMICS  
NGK SPARK PLUG EUROPE GmbH



## INHALTSVERZEICHNIS

|   |         |
|---|---------|
| AM PULS DER ENTWICKLUNG.  | 04      |
| NGK IST MEISTER ALLER KLASSEN. DER MARKT IN ZAHLEN.               | 05      |
| EINFACH WERKSTATTGERECHTER: DAS D-POWER-SORTIMENT.                | 06      |
| PROTOTYPEN AUF DEM PRÜFSTAND. DAS NGK TECHNIK-ZENTRUM IN RATINGS. | 07      |
| TECHNISCHE GRUNDLAGEN: DER DIESELMOTOR.                           | 08      |
| GLÜHKERZENTECHNOLOGIEN: HIGHTECH IN METALL ODER KERAMIK.          | 09      |
| METALLGLÜHKERZEN – BEWÄHRTE TECHNIK.                              | 10      |
| KERAMISCHE GLÜHKERZEN – EXTREM BELASTBAR.                         | 11      |
| QUALITÄT VON NGK. BESSER. VERLÄSSLICHER. SICHERER.                | 12      |
| EXPERTENTIPP: GLÜHKERZEN IMMER IM SATZ TAUSCHEN.                  | 13      |
| SO TESTEN DIE PROFIS.   | 14      |
| WERTVOLLE HELFER: DREHMOMENTSCHLÜSSEL UND REIBAHLE.               | 15      |
| DRUCKSENSOR MIT GLÜHFUNKTION. INNOVATION FÜR DIE ZUKUNFT.         | 16      |
| NGK: SUPPORT, AN DEM SICH ANDERE MESSEN MÜSSEN.                   | 17      |
| NGK: IHRE KONTAKTE IN EUROPA.                                     | 18 – 19 |

## NGK SPARK PLUG EUROPE: IHR SPEZIALIST FÜR ZÜNDUNG UND SENSORIK.

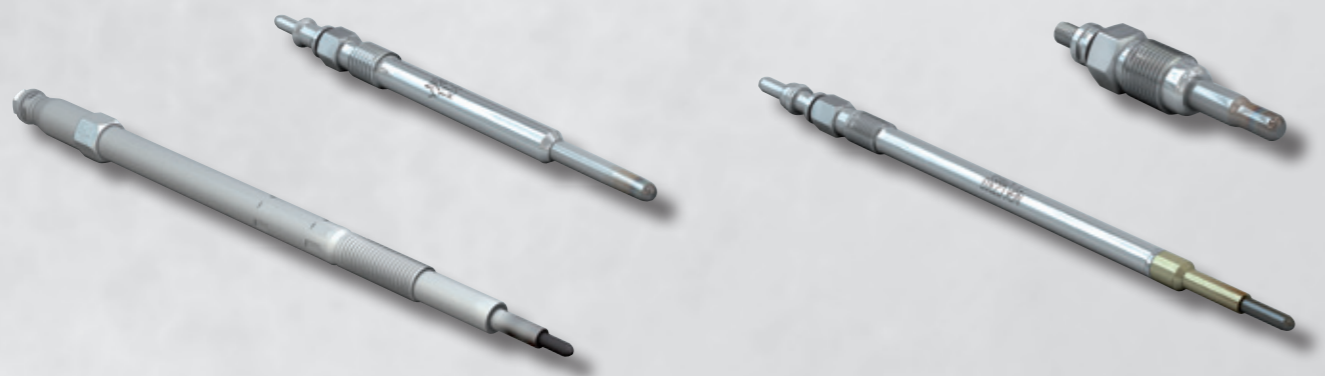
**NGK ist der führende Zündungs- und Sensoren-Spezialist der Welt – und der weltweit größte Hersteller von Glühkerzen.**

Als langjähriger Entwicklungspartner der Automobilhersteller bietet NGK innovative Glühkerzentechnologien, die einen perfekten Kaltstart gewährleisten und dank überragender Nach- und Zwischenglüheigenschaften moderne Motorenkonzepte ermöglichen.

Von diesem Know-how profitiert auch der Aftermarket: Denn Handel und Werkstatt stehen frühzeitig nach Serienanlauf Produkte in Erstausrüsterqualität zur Verfügung.

### DIE ERFOLGSFAKTOREN DER NGK GLÜHKERZEN:

- > KNOW-HOW AUS **80 JAHREN ERFAHRUNG** IN DER AUTOMOBILEN ZÜNDUNG UND DER FERTIGUNG TECHNISCHER KERAMIK
- > **STÄRKSTER** OEM GLÜHKERZEN-LIEFERANT WELTWEIT
- > MIT ÜBER **200 TEILENUMMERN** UND ÜBER **91 % MARKTABDECKUNG** DAS STÄRKSTE SORTIMENT IM EUROPÄISCHEN AFTERMARKET
- > KOMPETENZ AUS DER HAND DES FÜHRENDEN OE-HERSTELLERS: **METALL-, KERAMIK-, NHTC- UND AQGS-GLÜHKERZEN**
- > SCHNELLDREHERSORTIMENT D-POWER: MIT RUND **84 GLÜHKERZENTYPEN** ÜBER **90 % MARKTABDECKUNG**
- > NHTC2-GLÜHKERZEN ERREICHEN **1000 °C IN NUR 1 SEKUNDE** UND ERREICHEN BISHER UNGESCHLAGENE **1350 °C** FÜR EINEN **UMWELTFREUNDLICHEN KALTSTART**



## AM PULS DER ENTWICKLUNG.

Führende Automobilhersteller verlassen sich bei der Entwicklung neuer Motoren und in der Serienfertigung auf Glühkerzen von NGK.



NGK ist einer der wichtigsten Hersteller von Glühkerzen und anerkannter Entwicklungspartner aller führenden Automobilhersteller rund um den Globus. Wie gefragt das Diesel-Kaltstart-Know-how von NGK inzwischen ist, belegt allein der Anteil der Diesel-Pkw, die die Produktionshallen mit Glühkerzen von NGK unter der Motorhaube verlassen: Er ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen und liegt aktuell bei rund 36 %.

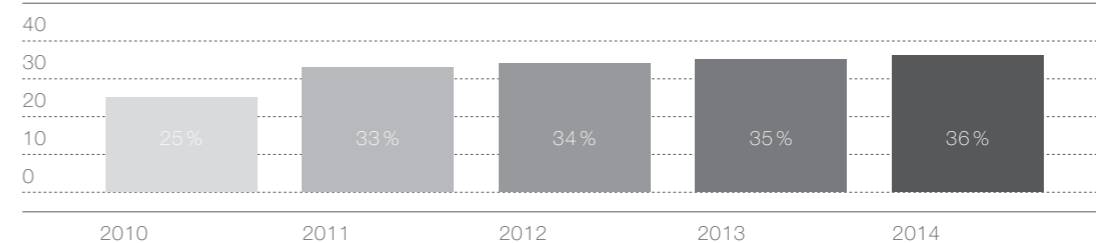
Zu den europäischen Herstellern, die Glühkerzen von NGK einsetzen, zählen Audi, Citroën, Fiat, Ford, Mercedes-Benz, Lancia, Peugeot, Renault, Seat, Škoda, Smart und VW. Dass viele von ihnen in den vergangenen Jahren auf

Glühkerzen von NGK umgestellt haben, hat Gründe: Insbesondere in modernen Motoren, die höchsten Anforderungen in puncto Schadstoff- und Partikelaustritt gerecht werden müssen, spielen NGK Glühkerzen in der Serie ihre Stärken aus und unterstützen die Abgasstrategien der Hersteller. Deshalb finden sich in vielen aktuellen Dieselmotoren bereits heute ausschließlich Glühkerzen von NGK in der Erstausrüstung. Fiat beispielsweise wählte NGK als exklusiven Lieferanten für die verkaufstärksten Serienanwendungen. Mercedes-Benz setzt sogar in annähernd 100 % aller Diesel-Serienanwendungen Glühkerzen von NGK ein.

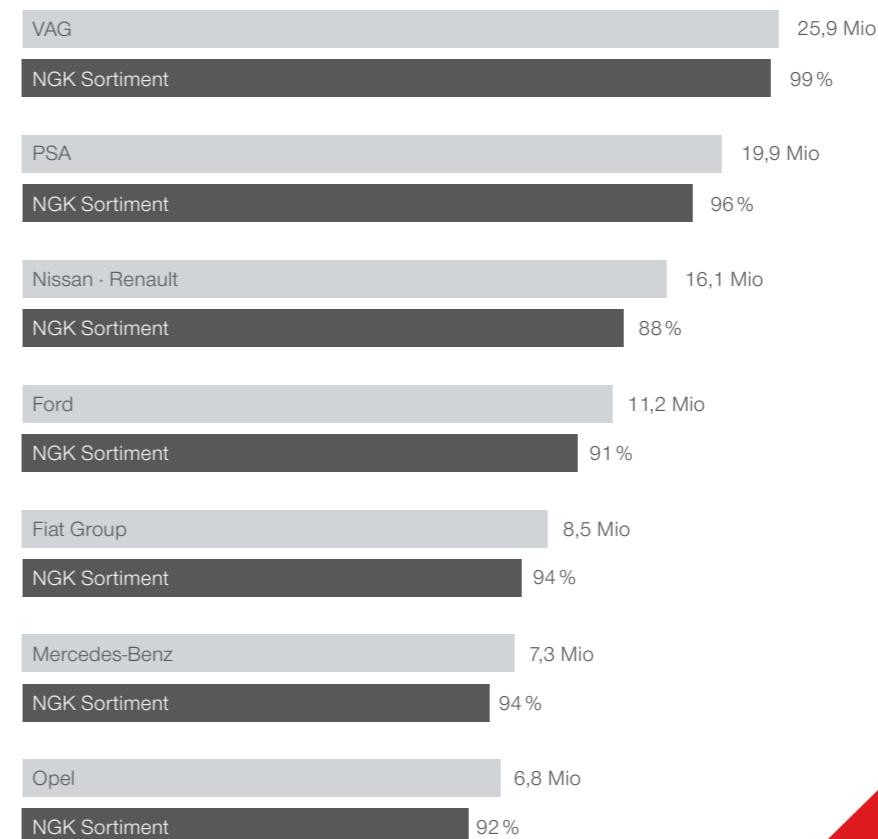
## NGK IST MEISTER ALLER KLASSEN. DER MARKT IN ZAHLEN.

Die meisten Automobilhersteller weltweit verlassen sich auf Zündungstechnologie von NGK. Mittlerweile werden europaweit mehr als ein Drittel aller Fahrzeuge serienmäßig mit NGK Glühkerzen ausgestattet. Durch eine starke Position in der Erstausrüstung bietet NGK auch im Aftermarket optimale Sortimente mit hoher Marktabdeckung für alle großen Hersteller.

Der NGK Erstausrüstungsanteil bei den größten europäischen Herstellern steigt kontinuierlich und nähert sich aktuell der 40%-Marke.



Das NGK Sortiment beschert Ihnen für alle wichtigen europäischen Fahrzeugmarken eine sehr hohe Typenabdeckung!



## EINFACH WERKSTATTGERECHTER: DAS D-POWER-SORTIMENT.

Mit dem NGK Glühkerzensortiment D-Power sind Handel und Werkstatt optimal aufgestellt: Denn es bietet mit seinen aktuell 84 Glühkerzentypen für nahezu alle Fahrzeuganwendungen eine ideale Lösung und erreicht europaweit eine Marktabdeckung von rund 90 %.

D-Power-Glühkerzen sorgen bei niedrigsten Außentemperaturen für einen schnellen und umweltschonenden Kaltstart. Das Aftermarket-Sortiment von NGK vereint das Know-how und die Qualität eines führenden Erstausrüsters: Neben Keramikglühkerzen und Standard-Metallglühkerzen umfasst das Angebot zudem NHTC-Glühkerzen mit vollkeramischem Heizelement und metallische Schnellheizsystem-Glühkerzen (AQGS).

Viele Glühkerzen des Sortiments stammen direkt aus der Erstausrüstung und stehen schon kurz nach Serienanlauf zur

Verfügung – damit freie Werkstätten auf Augenhöhe mit Vertragswerkstätten bleiben. Das bereits von V-Line bekannte Kurznummernsystem ermöglicht darüber hinaus, für jedes Fahrzeug schnell eine passende Glühkerze zu identifizieren, das Lager zu optimieren und D-Power-Typen bequem nachzubestellen. Dabei können sich Handel und Werkstatt auf die gewohnte Liefertreue von NGK verlassen – denn das Unternehmen hält stets eine ausreichende Stückzahl auf Lager.

# NUR 84 FÜR

Typen

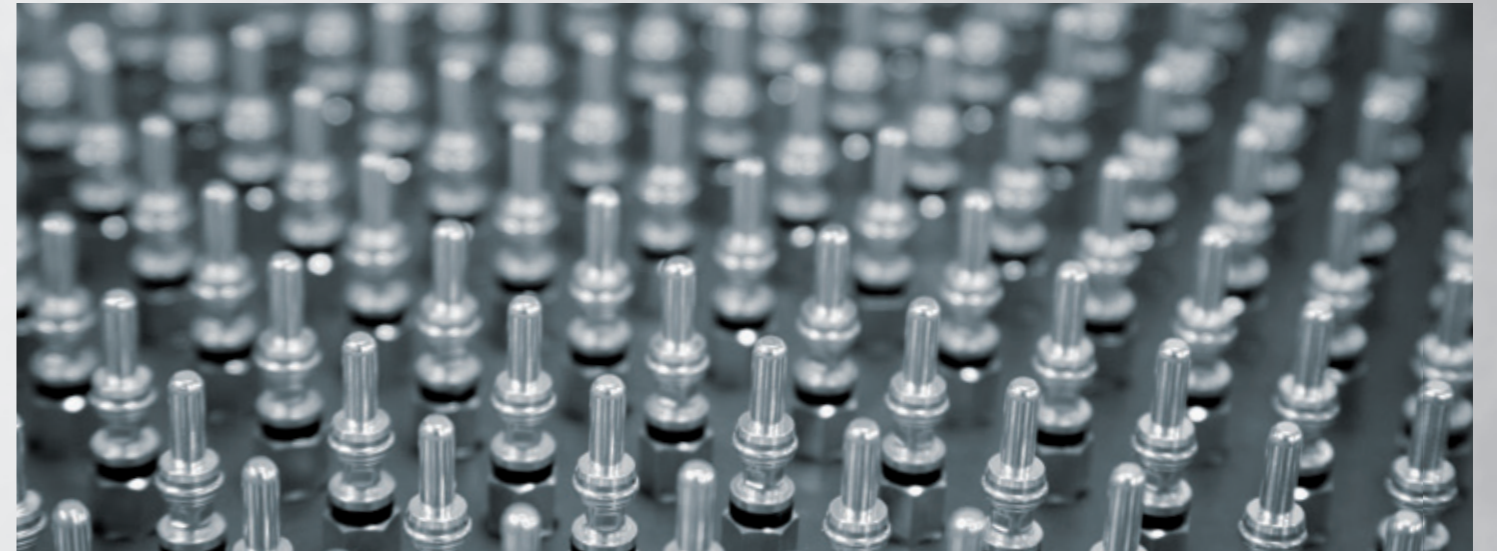
# 90%

der Fahrzeuge in Europa



## PROTOTYPEN AUF DEM PRÜFSTAND. DAS NGK TECHNIK-ZENTRUM IN RATINGEN.

Seitens der Automobilhersteller werden immense Anstrengungen unternommen, bewährte Technologie weiter zu verbessern, damit diese die strenger werdenden gesetzlichen Emissionsvorschriften erfüllt. Auch die Diesel-Kaltstart-Technologie wird vor diesem Hintergrund immer komplexer, leistungsfähiger und zuverlässiger.



In dieser Entwicklung spielt das europäische Technik-Zentrum von NGK eine bedeutende Rolle. 1990 mit einer anfänglichen Investition von rund 10 Millionen Euro eingerichtet, zählt es zu den modernsten Prüfanlagen Deutschlands und ist das Herzstück der Pionierarbeit, die die Erstausrüstungsabteilung von NGK in Europa für die hier ansässigen Automobilhersteller leistet.

Hier werden Prototypen, die das NGK Expertenteam vom Technical Service Spark Plugs/Glow Plugs gemeinsam mit den Werksabteilungen der Automobilhersteller und den NGK Produktspezialisten in Japan entwickelt, auf Herz und Nieren geprüft. Die technische Ausstattung des Technik-Zentrums wird regelmäßig an neueste Standards angepasst.

Bis zur Jahrtausendwende wurden im Technik-Zentrum vor allem Anwendungen für Ottomotoren untersucht. Eine umfassende Erweiterung der Kapazitäten ermöglichte schließlich auch Tests an Dieselmotoren gemäß den aktuellen Industriestandards. Im Zuge dieser Erweiterung wurden die komplette Sensorik und Abgasmesstechnik der Motorenprüfstände ausgetauscht. Premiere hatten die neuen Systeme bei der Entwicklung der NHTC-Glühkerze für Volkswagen im Jahr 2004. Bis heute sorgen sie dafür, dass das Technik-Zentrum eine ideale Testumgebung für Dieselmotoren darstellt.

**Auf 2200 m<sup>2</sup> Fläche bietet das Technik-Zentrum unter anderem:**

- > Drei PC-gesteuerte Motorenprüfstände
- > Simulationsanlagen für Bergabfahrten, Gegenwind, unterschiedliches Abrollverhalten und viele weitere Fahrsituationen
- > Eine Kältekammer, die Motoren und Chassis auf bis zu -30 °C herunterkühlen kann, um einen Kaltstart bei arktischen Temperaturen zu simulieren
- > Eine Hightech-Abgasmesstechnik für Otto- und Dieselmotoren

## TECHNISCHE GRUNDLAGEN: DER DIESELMOTOR.

Wie Ottomotoren verbrennen Dieselmotoren ein Luft-Kraftstoff-Gemisch – mit dem Unterschied, dass als Kraftstoff Diesel zur Verwendung kommt und für die Entflammung des Gemischs keine Zündkerze erforderlich ist.

Dieselmotoren sind »Selbstzünder«. Ansaugluft wird im Zylinder im Verhältnis von ca. 12 bis 25 : 1 verdichtet und heizt sich dabei auf 700 bis 900 °C auf. Wird nun Kraftstoff eingespritzt, entzündet er sich allein aufgrund der hohen Temperaturen.

Beim winterlichen Kaltstart sind Ansaugluft, Kolben und Zylinder teils extrem herabgekühlt. Sie entziehen dem Verdichtungsprozess Energie. So kann bereits bei Temperaturen um den Gefrierpunkt die erzeugte Wärme nicht mehr ausreichen, die Entflammung in Gang zu setzen: Der Motor startet nicht.

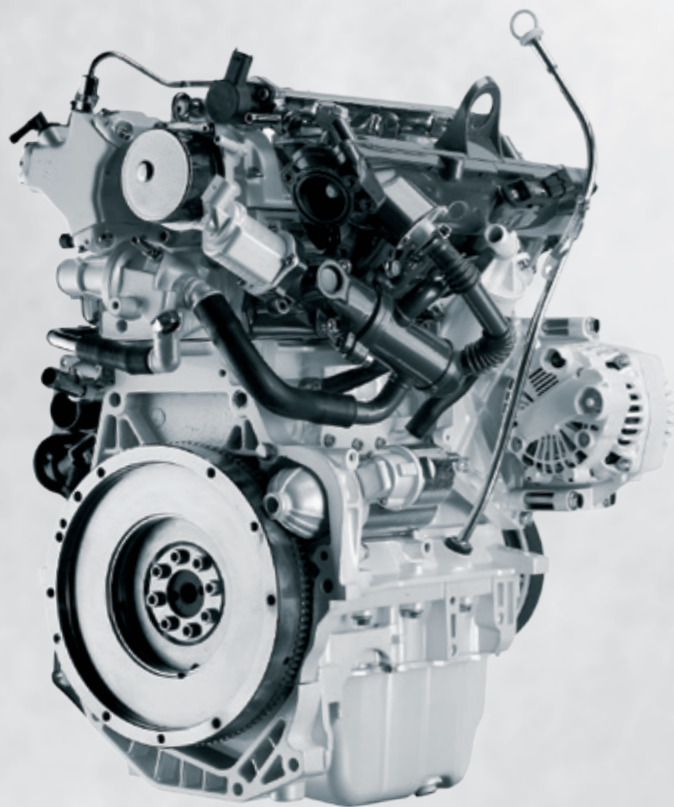
Und selbst wenn er anspringt, kommt es zu einer erheblichen Steigerung des Rauch- und Schadstoffausstoßes sowie zum »Kaltstartnageln«. Der Motor läuft schlicht nicht rund.

Glühkerzen wirken diesem Effekt entgegen: Sie verfügen über ein metallisches Glührohr oder ein keramisches Heizelement, das in den Brennraum oder die Vorkammer hineinragt. Wird die Glühkerze vor dem Anlassen des Motors bestromt, erreicht sie innerhalb kürzester Zeit eine typenabhängige Betriebstemperatur von 800 bis 1350 °C und heizt den Brennraum auf. Dieser Vorgang wird als »Vorglühen« bezeichnet.

Moderne Glühkerzen bieten darüber hinaus die Möglichkeit des »Nachglühens«. Bis der Motor eine optimale Betriebstemperatur erreicht hat, garantieren sie so oft mehrere Minuten lang eine effiziente und umweltschonende Verbrennung. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit des sogenannten »Zwischenglühens«, bei dem die Glühkerzen im Fahrbetrieb aufgeheizt werden, um z. B. die zur Regeneration des Partikelfilters benötigten hohen Temperaturen sicherzustellen.

### Das leisten NGK Glühkerzen:

- > NGK Glühkerzen sind verbrennendem Kraftstoff ausgesetzt – und damit großer Hitze, hohem Druck, Vibrationen und korrosionsfördernden Chemikalien. Dennoch garantieren sie eine lange Lebensdauer.
- > NGK Glühkerzen erreichen ihre Betriebstemperatur schnell, sorgen so für eine saubere Verbrennung des Kraftstoffs und senken die Rauchentwicklung um bis zu 49%.
- > NGK Glühkerzen beseitigen das für Dieselfahrzeuge früher typische »Kaltstartnageln«.
- > NGK Glühkerzen verfügen über optimale Nach- und Zwischenglüheigenschaften.



## GLÜHKERZENTECHNOLOGIEN: HIGHTECH IN METALL ODER KERAMIK.

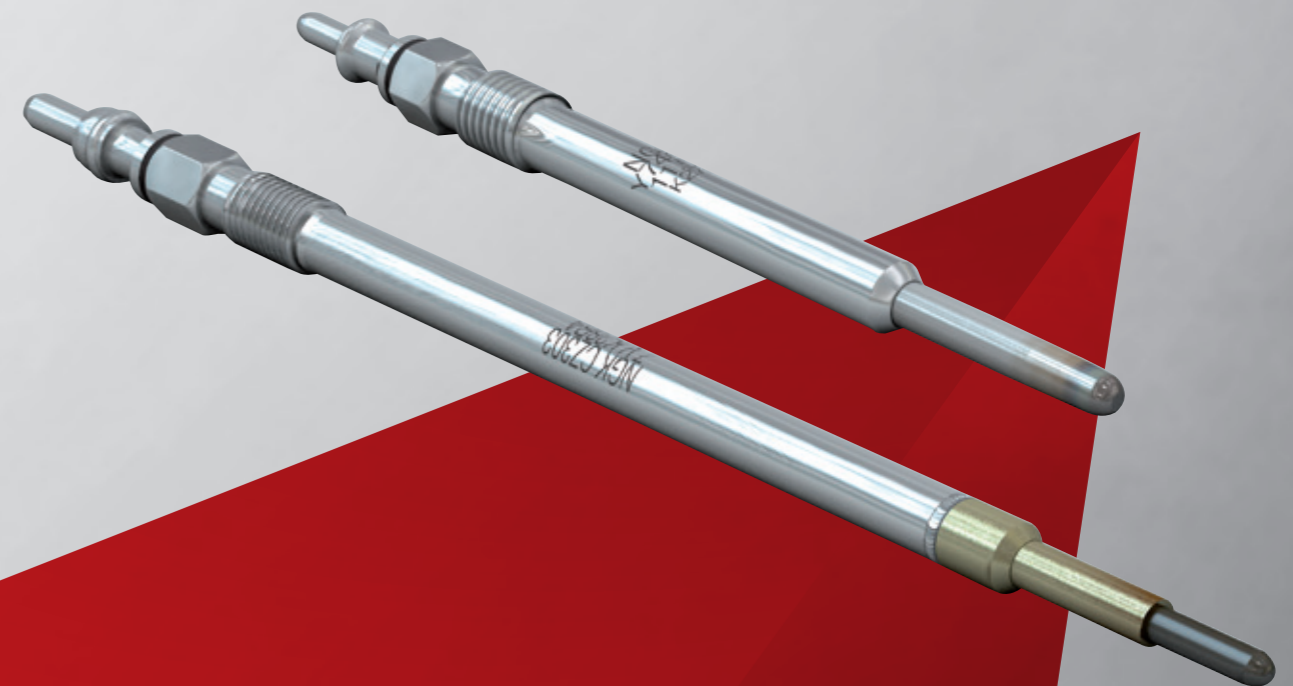
NGK bietet Handel und Werkstatt verschiedenste Glühkerzen für unterschiedliche Steuergeräte und Fahrzeuganwendungen. Grundsätzlich wird zwischen Metallglühkerzen und Keramikglühkerzen unterschieden.

Metallglühkerzen verfügen über eine Heizwendel in einem Glührohr aus hitzebeständigem Metall und – sofern es sich um eine selbstregulierende Metallglühkerze handelt – eine zusätzliche vorgeschaltete Regelwendel, die den Stromfluss begrenzt und für ein gewisses Maß an Temperaturregulierung sorgen kann. Je nach Durchmesser des verwendeten Drahts und der Länge der Wendel verändert sich das Aufheizverhalten der Glühkerze und damit auch die Zeitspanne, in der die Glühkerze ihre Betriebstemperatur erreicht.

Im Innern des metallischen Glührohrs befindet sich Magnesiumoxid. Das extrem verdichtete Pulver ist elektrisch isolierend und verfügt über hervorragende Wärmeleiteigenschaften. So erfüllt die sogenannte »Isolierfüllung« im Wesentlichen zwei Funktionen: Sie schützt die Wendeln vor Stößen und Schwingungen und garantiert eine optimale Weiterleitung der produzierten Wärme.

Die metallische Heizwendel einer herkömmlichen Keramikglühkerze hingegen ist von Siliziumnitrid umschlossen, einem extrem widerstandsfähigen keramischen Werkstoff, der einen besonders hohen Schmelzpunkt hat. Im Zusammenspiel mit dem besonders wärmeleitfähigen Keramikmantel werden so höhere Temperaturen und extrem kurze Vorglühzeiten bei gleichzeitigem Schutz vor Vibrationen ermöglicht.

Darüber hinaus bietet NGK die NHTC-Glühkerze an – eine Glühkerze mit vollkeramischem Heizelement, die nochmals verbesserte Glüheigenschaften aufweist. Für alle keramischen Glühkerzen gilt: Sie können schmaler ausgelegt werden als vergleichbare Metallglühkerzen. Dies ist wichtig, da in modernen Motoren aufgrund der kompakten Bauweise meist besonders wenig Platz zur Verfügung steht.



## METALLGLÜHKERZEN – BEWÄHRTE TECHNIK.

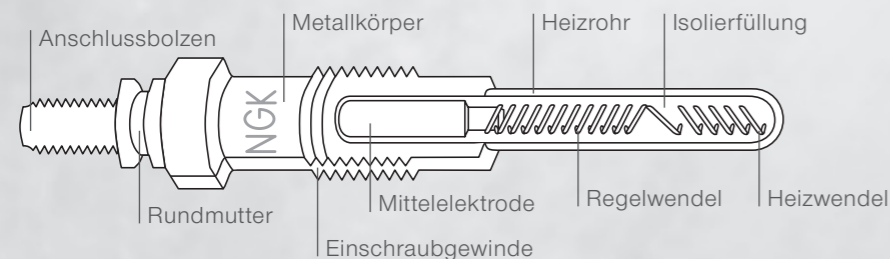
Metallglühkerzen von NGK unterteilen sich in vier Typen: Standard-Glühkerzen, SRM-, QGS- und AQGS-Glühkerzen.

Standard-Glühkerzen verfügen lediglich über eine Heizwendel. Weil diese einen konstanten elektrischen Widerstand aufweist, verbraucht dieser Typ stets gleich viel Strom und ist auf ein Steuergerät angewiesen, das den Stromfluss reguliert. Die Glühkerze erreicht innerhalb von 20 bis 25 Sekunden eine Betriebstemperatur von 800 °C. Selbstregulierende Glühkerzen (auch »Self Regulating Metal« oder »SRM-Glühkerzen«) haben eine Heiz- und eine Regelwendel. Mit zunehmender Temperatur steigt der elektrische Widerstand der Regelwendel, was den Stromfluss zur Heizwendel begrenzt. Die Glühkerze kann sich damit innerhalb eines gewissen Rahmens selbst regulieren. Dieser Typ ist insbesondere für Motorenkonzepte geeignet, die ein Nachglühen erfordern. Die Glühkerze erreicht in vier Sekunden 900 °C. Der dritte Glühkerzentyp ist die QGS-Glühkerze (»Quick Glow System«): Diese bietet kurze

Vorglühzeiten, benötigt aber ein Steuergerät, das die Energiezufuhr reguliert. QGS-Glühkerzen sind sowohl mit Heiz- und Regelwendel als auch nur mit Heizwendel erhältlich. Erstere minimieren den Stromfluss in einem gewissen Bereich selbsttätig, letztere sind für extrem hohen Stromfluss ausgelegt. Für alle QGS-Typen gilt: Sie erreichen in sechs bis zehn Sekunden 900 °C.

Die kürzesten Vorglühzeiten bietet die AQGS-Glühkerze. AQGS steht für »Advanced Quick Glow System«. Die Heizwendel dieses Typs heizt sich extrem schnell auf. Weil zudem das Glührohr der AQGS-Glühkerze schlanker ist als das herkömmlicher Metallglühkerzen, erreicht sie in nur zwei Sekunden 1000 °C und sorgt für eine besonders zuverlässige Selbstzündung. Emissionen und Schwarzrauch während der Warmlaufphase werden minimiert. Auch dieser Typ benötigt ein Steuergerät.

### Aufbau einer selbstregulierenden Metallglühkerze



## KERAMISCHE GLÜHKERZEN – EXTREM BELASTBAR.

Keramikglühkerzen von NGK stehen als SRC- oder NHTC-Typen zur Verfügung.

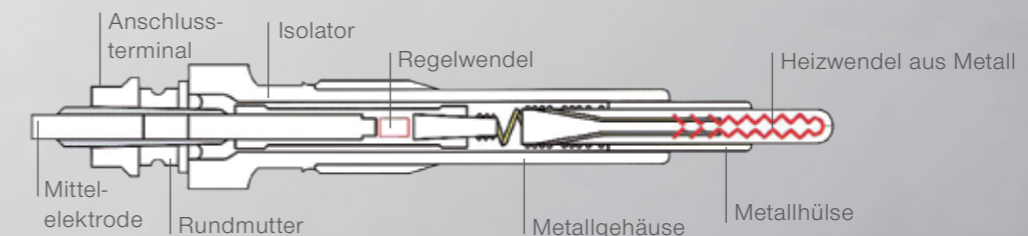
Bei einer SRC-Glühkerze (»Self Regulating Ceramic«) besteht das Heizelement aus Keramik mit einer eingesinterten metallischen Heizwendel und einer Regelwendel. Da der elektrische Widerstand der Regelwendel mit zunehmender Temperatur steigt und den Stromfluss begrenzt, benötigt eine solche Glühkerze kaum Steuerung von außen. Sie heizt sich in vier Sekunden auf über 1000 °C auf und regelt die Temperatur anschließend selbsttätig auf unter 1000 °C.

Die NHTC-Glühkerze (»New High Temperature Ceramic«) dagegen verfügt über ein vollkeramisches Heizelement, das von keramischem Siliziumnitrid umschlossen ist. Es zeichnet sich durch hohe Härte, hohe Festigkeit, chemische Beständigkeit und hohe Endmaßgenauigkeit aus. Der innenliegende Heizer des Glühlements wird in der Produktion gespritzt und sofort mit der Isolationskeramik versintert. Das Ergebnis: sehr hohe Bruchfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit und eine optimale Heizcharakteristik. NHTC-Glühkerzen der ersten Generation erreichen eine maximale Temperatur von 1350 °C. 1000 °C stehen bereits nach 1,7 Sekunden zur Verfügung.

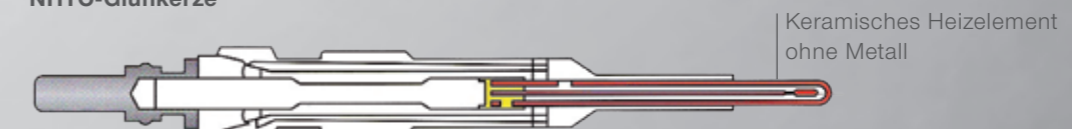
Noch schneller ist die NHTC2: Sie erreicht 1000 °C in einer Sekunde – bei deutlich geringerer Stromaufnahme.

Gemeinsam ist beiden NHTC-Typen: Sie können Temperaturen von 1200 °C über viele Minuten halten und bis zu zehn Minuten zwischenglühen. Für Euro-5- und Euro-6-Anwendungen sind diese Eigenschaften unverzichtbar: Denn um die Abgasnormen einzuhalten, setzen Dieselmotorenhersteller immer häufiger auf ein geringeres Verdichtungsverhältnis. Verbrauch und CO<sub>2</sub>-Ausstoß sinken, doch die Partikelemissionen steigen. Deshalb werden Dieselpartikelfilter eingesetzt. Da ihre Speicherkapazität begrenzt ist, ist ein regelmäßiges Freibrennen erforderlich. Um die nötigen Temperaturen zu erreichen, werden die Glühkerzen zehn Minuten und mehr als elektrischer Verbraucher zugeschaltet. Um die nötige Leistung bereitzustellen, fettet die Motorsteuerung das Gemisch an, die Abgastemperatur steigt und der Partikelfilter wird freigebannt. Darüber hinaus kann gezieltes Zwischenglühen das Auskühlen des Dieselpartikelfilters im Schubbetrieb verhindern.

### Aufbau einer SRC-Glühkerze



### NHTC-Glühkerze



## QUALITÄT VON NGK. BESSER. VERLÄSSLICHER. SICHERER.

Auch wenn NGK Glühkerzen sich äußerlich kaum von vermeintlich günstigeren »No-Name«-Produkten unterscheiden: Es gibt »unsichtbare« Unterschiede. Konstruktionen und Maße können abweichen, fehlendes Fertigungs-Know-how und mangelhafte Qualitätskontrolle zu erheblichen negativen Auswirkungen führen.

### Verschweißung des Glührohrs

Nur moderne Schweißtechniken und Know-how aus der Serienfertigung erlauben es, das Glührohr nach heute geforderten Standards zu verschweißen. Kommt falsche oder veraltete Technik zum Einsatz, können Haarrisse auftreten und zu Kurzschlüssen führen.

### Fehlende Regelwendel

Von außen nicht sichtbar, doch umso folgenschwerer ist es, wenn Hersteller in Glühkerzen auf eine Regelwendel verzichten, obwohl die OE-Spezifikation diese vorschreibt. Die Batterie wird überlastet, die Glühsteuerungskontakte können beschädigt werden, das Fahrzeug springt nicht an.

### Minderwertiges Füllmaterial

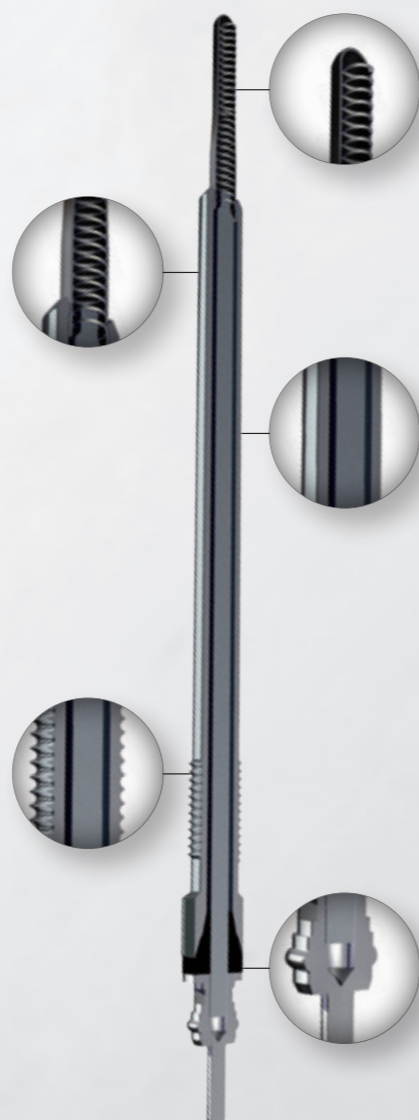
NGK verwendet Magnesiumoxid, um die Heizwendel im Innern des Metallstabes vor Vibrationen und Stößen zu schützen und die Hitze optimal nach außen zu leiten. Bei der Produktion wird es in Pulverform mit der Heizwendel verpresst und dann getrocknet. Billigproduzenten setzen häufig minderwertiges Pulver ein. Wird die Glühkerze zum ersten Mal bestromt, kann es zu einer extremen Ausdehnung und zum Defekt kommen. Im schlimmsten Fall ist die Glühkerze ohne Demontage des Zylinderkopfes nicht zu entfernen.

### Geschnittene Gewinde

Günstige Glühkerzen verfügen häufig nur über geschnittene Gewinde. Sie erkennt man an scharfen Kanten, die die Glühkerzenbohrung im Zylinderkopf beschädigen und zu Kompressionsverlusten führen können. Bei NGK kommen nur gewalzte Gewinde zum Einsatz.

### Mangelhafter Anschluss

Bereits geringste Abweichungen im Anschlussdesign führen zu einer schlechten Kontaktierung. Die Glühkerze erhält nicht die erforderliche Betriebsspannung.



## EXPERTENTIPP: GLÜHKERZEN IMMER IM SATZ TAUSCHEN.

Wenn eine Glühkerze defekt ist und alle im Motor vorgefundenen Glühkerzen gemeinsam installiert wurden, empfiehlt NGK den Austausch des kompletten Satzes.

Zwar gibt es für Glühkerzen keine vorgeschriebenen Wechselintervalle – doch grundsätzlich unterliegen auch sie einem normalen Verschleiß. Denn sie sind aggressiven Chemikalien, hohen Temperaturen und Drücken sowie Vibrationen ausgesetzt. Hinzu kommen Faktoren, die mit der Fahrzeugnutzung zusammenhängen, beispielsweise der überwiegende Einsatz auf Kurzstrecken. Allgemein gilt: In jedem Zylinder liegen vergleichbare Arbeitsbedingungen vor. Weisen also alle Glühkerzen die gleiche Laufleistung auf, waren sie auch den gleichen Belastungen ausgesetzt. Fällt eine dieser Glühkerzen aus, ist es wahrscheinlich, dass auch die anderen Glühkerzen am Ende ihrer Lebensdauer angelangt sind. Sofern also keine äußeren Ausfallursachen erkennbar sind, empfiehlt NGK daher den Austausch aller Glühkerzen. Auf diese Weise erspart die Werkstatt ihrem Kunden möglicherweise eine Panne und damit einen zweiten Werkstattbesuch. Darüber hinaus ist das Fahrzeug schneller wieder einsatzbereit – denn beim Austausch des kompletten Satzes entfällt das aufwändige Durchmessen jeder einzelnen Glühkerze, das zur eindeutigen Ermittlung der defekten Glühkerze erfolgen muss.



## SO TESTEN DIE PROFIS.

Glühkerzen sollten beim vorwinterlichen »Boxenstop« stets geprüft und bei Bedarf ausgewechselt werden. Denn nur einwandfrei funktionierende Glühkerzen garantieren einen sicheren Kaltstart, wenn der Winter kommt. So finden Sie heraus, ob eine bzw. welche Glühkerze defekt ist.

### Schritt 1: Stromaufnahme überprüfen

Überprüfen Sie die Stromaufnahme der Glühkerzen. Den korrekten Wert ermitteln Sie, indem Sie die Stromaufnahme einer einzelnen Glühkerze mit der Anzahl der verbauten Glühkerzen multiplizieren. Befinden sich z. B. vier Glühkerzen im Motor und jede benötigt 5 Ampere, muss die gesamte Stromaufnahme 20 Ampere betragen. Messen Sie nun mit Hilfe eines Zangenamperemeters an der Hauptstromverbindung zu den Glühkerzen die tatsächliche Stromaufnahme. Liegt diese unterhalb des ermittelten Wertes, ist mindestens eine Glühkerze defekt. Den Amperewert einer Glühkerze finden Sie unter [www.ngk.de/pro](http://www.ngk.de/pro) und in TecDoc.

### Schritt 2: Defekte Glühkerze identifizieren

Wollen Sie nur die defekte Glühkerze austauschen, müssen Sie herausfinden, um welche Glühkerze es sich handelt. Mit einem Messgerät, das geringe Prüfspannungen anzeigen kann, wird hierzu der Widerstand zwischen Anschlussmutter-Terminal und Metallgehäuse gemessen.



Unverzichtbarer Helfer beim Glühkerzen-Check: ein Multimeter, das geringe Prüfspannungen anzeigen kann.

Befinden sich z. B. **vier Glühkerzen** im Motor und jede benötigt **5 Ampere**, muss die gesamte Stromaufnahme **20 Ampere** betragen.

#### Vorgehensweise:

- > Glühkerze ausbauen.
- > Gewinde von Rost, Verschmutzung, Öl und/oder Lack befreien.
- > Elektroden des Messgerätes an Glühkerze anlegen.
- > Liegt der angezeigte Widerstand bei  $\infty \Omega$ , ist die Glühkerze defekt.
- > Liegt der Widerstand unter  $5 \Omega$ , ist die Glühkerze funktionsfähig. Der Widerstandswert einer funktionstüchtigen Keramikglühkerze liegt meist unter  $1 \Omega$ .

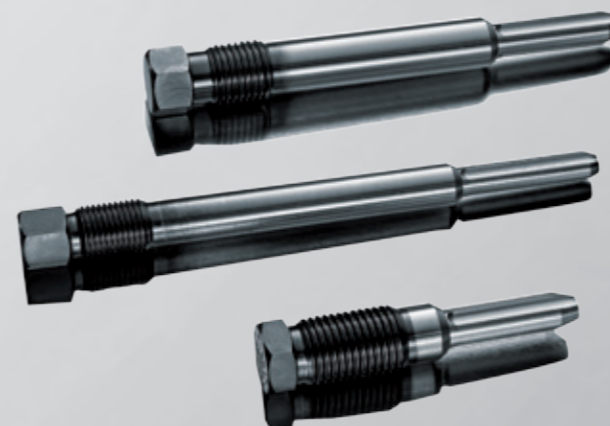
## WERTVOLLE HELFER: DREHMOMENTSCHLÜSSEL UND REIBAHLE.

Beim Austausch einer Glühkerze ist zum einen darauf zu achten, die bei einigen Fahrzeugen auftretenden Rußansammlungen im Bereich der Glühkerzenbohrung vor dem Einbau einer neuen Glühkerze abzutragen, und zum anderen, beim Anziehen der neuen Glühkerze das vorgegebene Anzugsdrehmoment nicht zu überschreiten. Denn es gilt: Nur sorgfältig eingebaute Glühkerzen sorgen für einen sicheren Betrieb und unterliegen der Herstellergarantie.

### Stichwort: Verrußung

Manche Dieselmotoren sind anfälliger für Verrußung als andere. Werden in solchen Motoren die Glühkerzen gewechselt, ohne dass die Glühkerzenbohrung gereinigt wird, kann dies die Lebensdauer der neuen Glühkerzen erheblich verkürzen. Der Grund: Glührohr und Zylinderkopf können durch Rußablagerungen miteinander verbunden werden, wodurch Wärme über diese Verbindung auf den Zylinderkopf abfließt. Das führt dazu, dass die Regelwendel die Stromaufnahme nicht reduziert und die Glühkerze überhitzt. NGK und Hazet haben drei Reibahlen entwickelt, mit denen sich Rußablagerungen schnell und einfach entfernen lassen. Diese decken eine Vielzahl der betroffenen Fahrzeugmodelle ab.

- > **Passende Reibahle aussuchen**
- > **Glühkerzenbohrung vorreinigen**
- > **Reibahle im Bereich der Schneide mit etwas Fett bestreichen**
- > **Reibahle in den Zylinderkopf schrauben: Ölkohle- und Rußrückstände werden abgetragen und bleiben am Fett hängen**
- > **Reibahle heraus-schrauben und gründlich säubern**



### Stichwort: Drehmoment

Selbst für erfahrene Werkstattprofis ist es unmöglich, das Anzugsdrehmoment zu schätzen. Denn das Drehmoment ergibt sich aus zwei miteinander multiplizierten Größen: der Kraft, die auf den Hebelarm einwirkt, und der Länge dieses Hebelarms. Wird eine Glühkerze mit einem falschen Drehmoment angezogen, kann es zu Kompressionsverlusten, d. h. Undichtigkeiten am Zylinderkopf, kommen. Aufgrund von Vibrationen ist bei keramischen Glühkerzen zudem ein Bruch der Keramik möglich. Auch kann die Verwendung eines zu hohen Anzugsdrehmoments ein Zusammenziehen des Ringspalts zwischen Metallgehäuse und Glührohr bewirken. In diesem Fall überhitzt die Glühkerze und fällt aus. Die Verwendung eines Drehmomentschlüssels ist daher zwingend erforderlich.

#### Anzugsdrehmomente von Glühkerzen

| Gewindedurchmesser | Entspr. Anzugsdrehmomente |
|--------------------|---------------------------|
| 8 mm               | 8 – 15 Nm                 |
| 10 mm              | 15 – 20 Nm                |
| 12 mm              | 20 – 25 Nm                |
| 14 mm              | 20 – 25 Nm                |
| 18 mm              | 20 – 30 Nm                |

#### Anzugsdrehmomente der Anschlussmuttern

| Gewindedurchmesser | Entspr. Anzugsdrehmomente |
|--------------------|---------------------------|
| 4 mm (M4)          | 0,8 – 1,5 Nm              |
| 5 mm (M5)          | 3,0 – 4,0 Nm              |



## DRUCKSENSOR MIT GLÜHFUNKTION. DIE INNOVATION FÜR DIE ZUKUNFT.



Um immer strengere Emissionsstandards zu erfüllen, wird die Regelungstechnik von morgen auf Verbrennungsdrucksensoren angewiesen sein. Sie können in bereits bestehenden Bohrungen zum Einsatz kommen – etwa im Glühkerzenschacht, sofern sie zusätzlich mit einer Glühfunktion ausgestattet sind und so zwei Aufgaben gleichzeitig erfüllen.

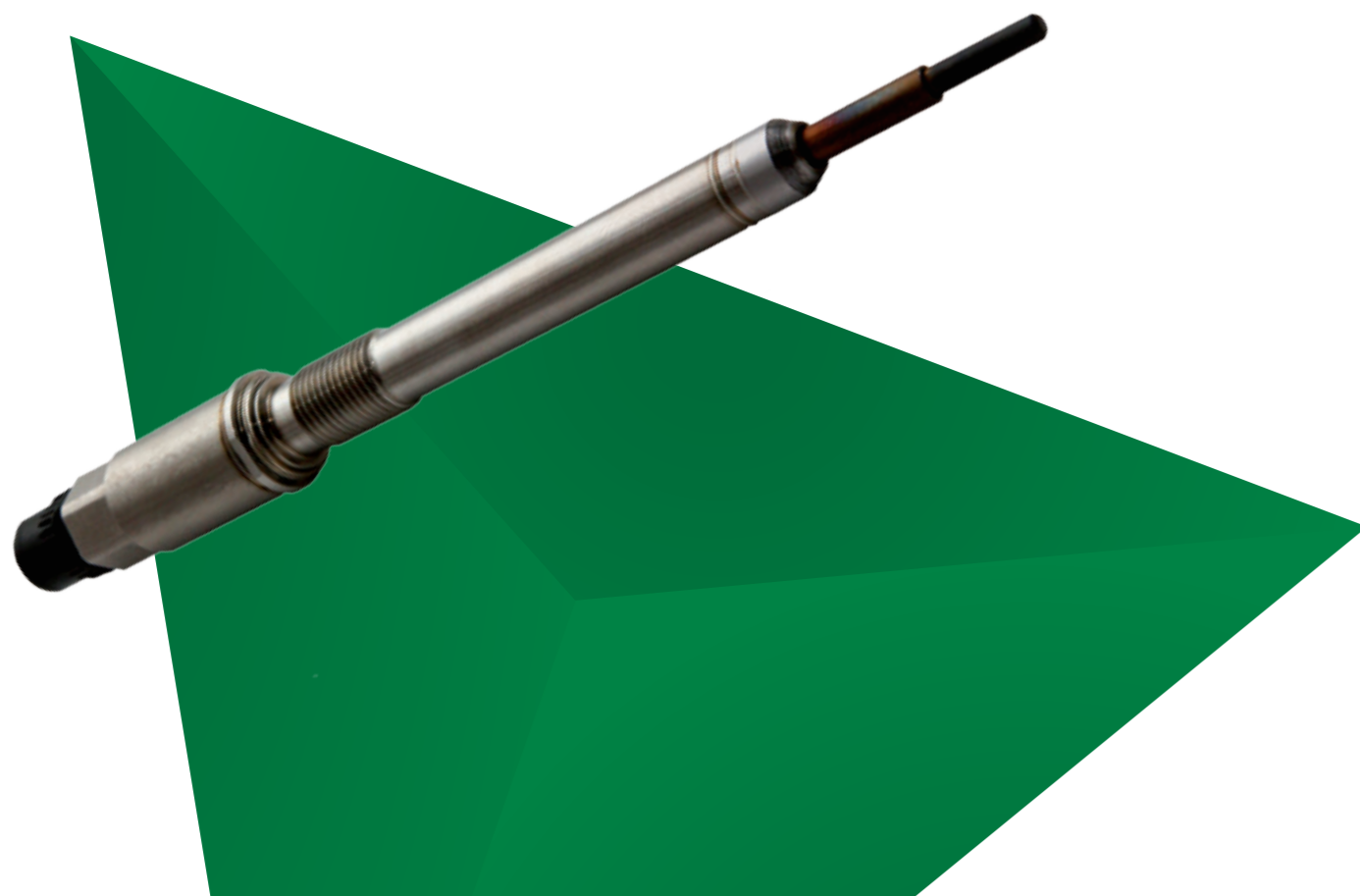
Die Abgasrichtlinien Euro-5 und Euro-6 können nicht allein durch Anpassungen am Motor eingehalten werden. Vielmehr erfordert es Systeme zur Abgasnachbehandlung wie beispielsweise einen Dieseloxydationskatalysator, einen Dieselpartikelfilter sowie gegebenenfalls einen NO<sub>x</sub>-Speicherkatalysator oder SRC-Katalysator.

Die gegenwärtig genutzte Technologie zur Reduktion von Partikel- und Stickoxidemissionen (NO<sub>x</sub>) mit Hilfe von Abgasnachbehandlung ist komplex und kostenintensiv. Aus diesem Grund wenden sich die Automobilhersteller wieder verstärkt innermotorischen Maßnahmen zur Schadstoffreduzierung zu.

Theoretisch ist beispielsweise denkbar, bereits die Entstehung von Stickoxiden und Partikeln durch eine optimierte Verbrennung zu senken, etwa mit Hilfe von einer präzisen Steuerung von Einspritzmenge und Einspritzzeitpunkt.

Ein solches System benötigt Echtzeitinformationen zum Verbrennungsprozess. Allerdings lässt der gegenwärtige Trend zum Downsizing keinen Platz für zusätzliche Komponenten, so dass das System mit den bereits vorhandenen Komponenten arbeiten muss. Eine Lösung hier: ein Drucksensor mit Glühfunktion wie der GIPS-Sensor (Glow Function Integrated Pressure Sensor) von NTK.

Dieser Drucksensor mit Glühfunktion ist in der Lage, der Motorsteuerung Echtzeitdaten zu Verbrennung und Druckverhältnissen für einen oder mehrere Zylinder zu liefern, und kann dank seiner Glüheigenschaften zu einer zusätzlichen Verbesserung der Verbrennung beitragen.



## NGK: SUPPORT, AN DEM SICH ANDERE MESSEN MÜSSEN.

NGK ist Ihr bewährter Spezialist in Zündung und Sensorik. Unsere Zündkerzen, Glühkerzen, Lambdasonden, Zündleitungen und Zündspulen garantieren seit vielen Jahren eine sichere Zündung sowie eine effiziente und umweltschonende Verbrennung.

### Sie profitieren von:

- > Experten-Know-how: NGK verfügt über die geballte technologische Erfahrung des **Weltmarktführers im Bereich Zündkerzen, Glühkerzen und Lambdasonden.**
- > Vereinfachtem Einkauf: Sie brauchen nur noch NGK als **Komplettlieferanten**, da alle Zündungsprodukte von NGK eine hohe Marktabdeckung erzielen.
- > **Hoher Datenqualität:** NGK ist seit mehr als sieben Jahren TecDoc Certified Data Supplier.
- > **Effizienter Verkaufsunterstützung:** mit Hilfe technischer und kaufmännischer Informationsmaterialien für Ihre Mitarbeiter im Innen- wie im Außendienst.
- > **Verlässlicher Lieferung:** dank **erstklassiger und schneller Logistik.**



Finden Sie außerdem unter [www.ngk-europe.com](http://www.ngk-europe.com) weitere nützliche Inhalte:

- > **Hilfreiche Downloads:** Broschüren, Kataloge, Flyer und Service-Informationen zu allen NGK Produkten.
- > **Schneller Online-Produktfinder** (inklusive Crosslisten). Der »NGK Produktfinder« ist zudem als Gratis-App für alle iOS und Android-Geräte im Store erhältlich.
- > Produktschulungen rund um die Uhr: Das **interaktive E-Learning** erklärt komplexe Technik so, dass es Spaß macht.
- > **Social Media Präsenz** unter [www.youtube.com/NGKSparkPlugEurope](http://www.youtube.com/NGKSparkPlugEurope)



# NGK:

## IHRE KONTAKTE IN EUROPA.

Mit acht Vertretungen und vielen Länderverantwortlichen ist NGK in jedem europäischen Land persönlich repräsentiert und bietet Ihnen maßgeschneiderte Lösungen und lokalen Kontakt. Die Marke ist immer nah am Marktgeschehen und stellt so bedarfsgerechten Service sicher, sei es vor Ort oder von der Europazentrale in Ratingen aus. Auf dieser Seite finden Sie Ihren persönlichen Ansprechpartner.

### EUROPEAN HEADQUARTERS:

Harkortstraße 41  
40880 Ratingen, Germany  
Phone +49 2102 974 100

### AREA REPRESENTATIVES:

#### SE, FI, NO, DK, EE, LV, LT, IS

Mikael Lyckberg  
m\_lyckberg@ngkntk.se  
www.ngk-europe.com

#### AT, CH, CZ, SK, SI, BG, RO, MD, HU, HR

Roland Gerber  
r\_gerber@ngkntk.at  
www.ngk-europe.com

#### GR, RS, BA, AL, MK, XK, GE, MT, CY, IL

Lars Hähnlein  
L\_haehnlein@ngkntk.de  
www.ngk-europe.com

#### BE, NL, LU

Ron Eekels  
r\_eekels@ngkntk.nl  
www.ngk-europe.com

### OFFICES:

#### Germany

NGK Spark Plug Europe GmbH  
Harkortstraße 41  
40880 Ratingen  
Phone + 49 2102 974 100  
Fax + 49 2102 974 149  
www.ngk.de

#### Russia · Belarus · Kasachstan · Ukraine

LLC »NGK Spark Plugs (Eurasia)«  
Ochakovskoe highway 34  
office A 502 · 119530 Moscow  
Phone + 7 495 269 00 31  
Fax + 7 495 269 00 32  
www.ngk.ru

#### United Kingdom · Ireland

NGK Spark Plugs (UK) LTD.  
Maylands Avenue · Hemel Hempstead  
Herts · HP2 4SD  
Phone + 44 14 42 28 10 00  
Fax + 44 14 42 28 10 01  
www.ngkntk.co.uk

#### Poland

NGK Spark Plug Europe GmbH Sp. z o.o.  
Przedstawicielstwo w Polsce  
ul. Tadeusza Rejtana 17 lok. 10  
02-516 Warszawa  
Phone + 48 22 646 35 60, -646 39 62  
Fax + 48 22 646 27 46  
www.ngkntk.pl

#### Italy

NGK Spark Plug Europe GmbH  
Via delle Azalee 15  
20090 Buccinasco (MI)  
Phone + 39 02 488 869 1  
Fax + 39 02 4884 2717  
www.ngkntk.it

#### Spain · Portugal

NGK Spark Plug Europe GmbH  
Frederic Mompou, 5 - 20-3a  
08960 Sant Just Desvern · Barcelona  
Phone + 34 93 480 22 99  
Fax + 34 93 499 02 31  
www.ngk.es

#### Turkey

NGK Spark Plug Europe GmbH  
Büyükdere Cad. 201  
TR-34394 4.Levent  
Phone + 90 212 325 88 28  
Fax + 90 212 325 88 29  
www.ngk.com.tr

#### France

NGK Spark Plug (FRANCE) S.A.S.  
Immeuble L'Astrale  
9 avenue Reaumur  
CS 50009  
92354 Le Plessis Robinson CEDEX  
Phone + 33 1 55 60 27 00  
Fax + 33 1 41 10 80 66  
www.ngkntk.fr