



## Keramische Glühkerzen – Chancen/Risiken

**Z**ündet beim Dieselmotor der Brennstoff zu spät nach dem Einspritzen, so sammelt sich das Brennstoff-Luftgemisch an und verbrennt explosionsartig innerhalb sehr kurzer Zeit. Dies führt zum bekannten „Nageln“ des Dieselmotors. Um dies gerade beim Kaltstart des Motors deutlich zu reduzieren, wird der Brennraum durch die Glühkerze vorgewärmt bzw. die Zündung des eingespritzten Kraftstoffs unterstützt.

Im Dieselmotor war die Glühkerze lange Zeit notwendig, um beim Selbstzünder eine zuverlässige Startsicherheit zu erreichen. Moderne Dieselmotoren könnten ohne Glühkerze selbst bei tieferen Temperaturen starten, aber erhöhte Anforderungen an die Verbrennungsabgase und Komfort machen die Glühkerze weiterhin notwendig. Die Leistungsoptimierung der Dieselmotoren führt dazu, dass zur geforderten Reduzierung der Schadstoffe die Glühkerze auch während des Fahrbetriebs zwischenglühen soll, um ausreichend hohe Temperaturen im Brennraum zu gewährleisten; die Anforderungen an die Dauerhaltbarkeit steigen mit erhöhter Glühzyklenanzahl.

Von der Glühkerze wird erwartet, dass sie möglichst schnell auf eine hohe Oberflächentemperatur kommt. Die typischerweise eingesetzten metallischen Glühkerzen erreichen Temperaturen bis zu 900 °C. Dazu glüht die innenliegende Heizwendel hoch und heizt den außenliegenden metallischen Mantel auf. In den letzten Jahrzehnten konnten diese Glühkerzen derart verbessert werden, dass die „Gedenkminute“ vor dem Start des Dieselmotors weitgehend verschwunden ist.

Deutliche Verbesserungen zu einem noch schnelleren Hochglühen sowie dem Erreichen höherer Oberflächentemperaturen lassen sich mit der metallischen Glühkerze nicht mehr erreichen. Daher setzen die Glühkerzenhersteller statt auf metallische Heizwendeln vermehrt auf Funktionskeramiken, wie sie z.B. in Standheizungen schon seit über zehn Jahren eingesetzt werden. Diese speziell ausgewählten Keramiken haben einerseits den Vorteil, dass höhere Oberflächentemperaturen bis zu 1200 °C erzeugt werden können. Dazu werden elektrisch leitfähige Keramiken derart mit isolierenden Keramiken verbaut, die einen nahezu gleichen Wärmeausdehnungskoeffizienten besitzen, sodass die großen Temperaturgradienten, zeitlich wie räumlich, nicht zu Zerstörungen führen.

Für diese leitfähigen Keramiken spricht außerdem, dass sie einen positiven Temperaturwiderstandskoeffizienten haben. Durch den kleinen Kaltwiderstand kann bei Anlegen von Span-

nung zu Beginn deutlich mehr Leistung umgesetzt werden, und die Glühkerze heizt sich sehr schnell auf, typischerweise innerhalb von 2 s auf 1000 °C. Die erhöhten Temperaturen der Spitze der Glühkerze führen zum Widerstandsanstieg, der in Folge die Oberflächentemperatur selbstständig einregelt.

Weiterhin haben die keramischen Werkstoffe eine deutlich bessere Dauerhaltbarkeit, sodass die steigenden Anforderungen an eine höhere Glühzyklenanzahl von ihr besser erfüllt werden als von der metallischen Glühkerze.

Doch den Vorteilen der keramischen Glühkerze – die höheren Temperaturen, kürzere Aufheizzeit und längere Lebensdauer – stehen auch Nachteile gegenüber.

### Wenn noch einige Hürden überwunden sind, steht dem Einsatz der keramischen Glühkerze nichts im Wege

Dies ist einerseits der höhere Preis durch den grundsätzlich aufwändigeren Fertigungsprozess der temperaturfesten Funktionskeramiken. Ferner führen die größeren Toleranzbandbreiten der in Großserie gefertigten keramischen Glühkerzen zu nennenswerten Ausschüssen, die den Stückpreis unnötig erhöhen.

Zudem haben Keramiken den Nachteil, dass sie sehr sprödes Verhalten zeigen. Werden die an sich prinzipiell festen Keramiken zu stark mechanisch belastet, geben sie nicht nach wie metallische Glühkerzen und verbiegen, sondern sie brechen. Dies kann im Extremfall dazu führen, dass eine verkantete keramische Kerzenspitze beim Ein- oder Ausbau im Dieselmotor abbricht. Die Folge ist nicht nur eine zerstörte Glühkerze, sondern auch Keramikreste im Brennraum, die zu erheblichem Schaden führen können. Der zusätzliche zeitliche und finanzielle Aufwand zum Öffnen des Motors steht dann in keinem Verhältnis mehr zu den Kosten einer gewechselten Glühkerze.

Grundsätzlich ist also der Einsatz von keramischen Glühkerzen in Zukunft zu befürworten, um die Leistungsoptimierungen der Dieselmotoren mit weiter reduzierten Schadstoffausstößen, erhöhter Lebensdauer und erhöhtem Komfort zu unterstützen. Doch dazu müssen die Prozesssicherheit bei der Glühkerzenfertigung erhöht, die Handhabung für die Werkstatt verbessert und durch großflächigen Einsatz in Dieselmotoren die Kosten reduziert werden.



**all-electronics.de**  
ENTWICKLUNG. FERTIGUNG. AUTOMATISIERUNG



Entdecken Sie weitere interessante Artikel und News zum Thema auf [all-electronics.de](https://www.all-electronics.de)!

**Hier klicken & informieren!**

