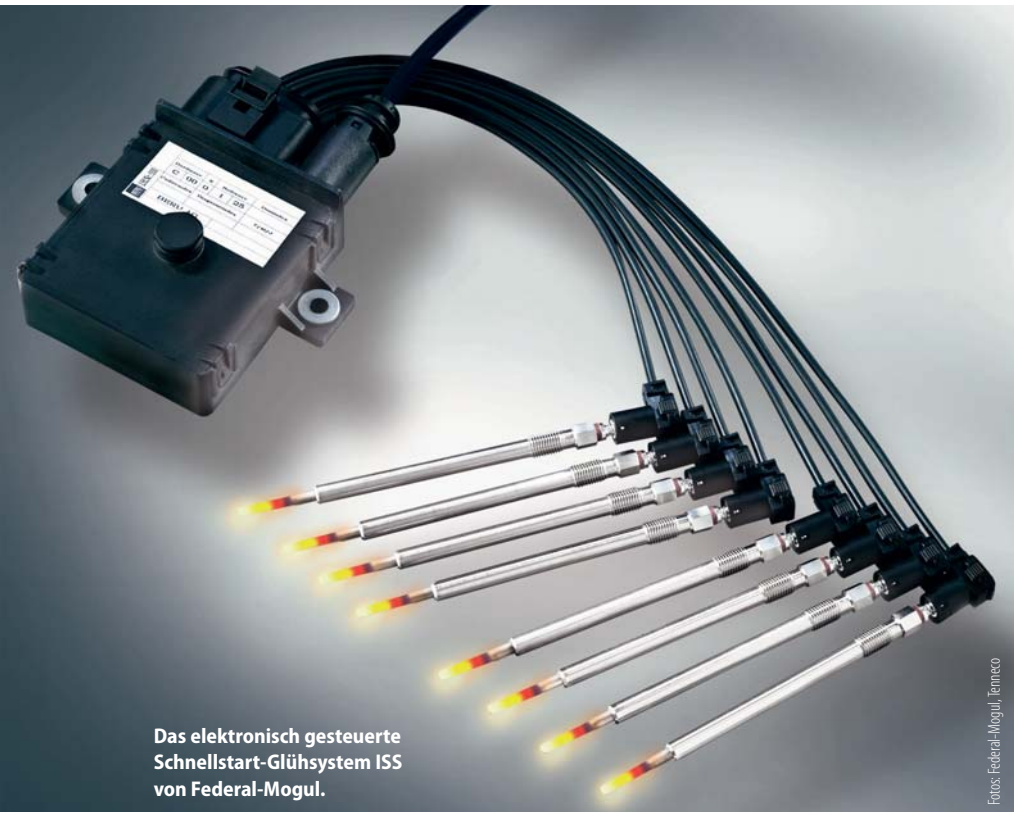
Fehler beim Vorglühen

Glühkerzen-Steuergeräte | Die Glühkerzen-Steuereinheit ist ein wesentlicher Bestandteil für den reibungslosen Start eines kalten Dieselmotors und kann wie die Glühkerze selbst auch kaputtgehen. Wir zeigen, wie sich Fehler im System finden lassen.



Das elektronisch gesteuerte Schnellstart-Glühsystem ISS von Federal-Mogul.

Fotos: Federal-Mogul, Tenneco

Mögliche Fehler im Vorglühsystem

- **Qualmender Start**
  Das deutet auf unverbrannten Dieselkraftstoff in der Abgasanlage hin. Kann durch defekte Glühkerzen, eine defekte Steuereinheit oder eine Glühkerze mit zu geringer Temperatur hervorgerufen werden
- **Nagelnde Startphase**
  Hier wurde mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Glühkerze ohne Abregelung und ohne Wärmereserve verbaut
- **Motor läuft schwer und unrund**
  Hier liegt der Fehler oft an einer Glühkerze mit zu niedriger Endtemperatur
- **Motor startet erst nach mehreren Startversuchen**
  Das deutet auf einen Defekt der Glühkerzen oder der Steuereinheit hin
- **Glühkerze ist an- oder abgeschmolzen**
  Das kann mehrere Ursachen haben: Die Einspritzdüse ist defekt, die Glühkerze wurde durch einen Fehler überhitzt, oder die Wandstärke des Heizstabs ist zu gering ausgelegt

Wenn der noch kalte Dieselmotor nicht anspringt, ist ein Fehler in der Vorglühanlage wahrscheinlich. Vorbei sind die Zeiten, als dieser Vorgang noch per separatem Zugschalter ausgelöst und mit einer langen Wartezeit eingeleitet wurde. In modernen Motoren wird der Vorglühvorgang bereits beim Betätigen des Funkschlüssels gestartet und ist mit Schnellstartsystemen bereits in maximal zwei Sekunden beendet. Moderne Motoren glühen zudem noch nach, bis die Betriebstemperatur des Motors erreicht oder ein gewisser Zeitraum verstrichen ist. So wird garantiert, dass die Verbrennung auch im kalten Zustand des Motors optimiert wird und sich die Abgasemissionen in Grenzen halten.

Gibt es hier Probleme, kann der Fehler in der Glühkerze selbst, aber auch der zuständigen Steuereinheit liegen. Hier kamen früher simple Relais zum Einsatz, die lediglich die Strommenge für die Glühkerzen regelten und vom Motorsteuergerät gesteuert wurden.

Kurzfassung

Eine Glühkerzen-Steuereinheit kann wie die Glühkerze selbst kaputtgehen. Es ist deshalb bei der Diagnose wichtig, nicht nur auf Verdacht die Glühkerzen auszutauschen, sondern auch die Funktion des Steuergeräts zu checken.

Evolution zum Steuergerät

Das Relais hat sich dann im Laufe der Zeit in ein Glühzeit-Steuergerät weiterentwickelt. Dieses wird auch noch vom Motorsteuergerät angesprochen, ist aber in der Lage, die Glühzeiten selbst zu regeln. Der jüngste Schritt sind die neuen Glühzeit-Steuergeräte für die neuen Schnellstartsysteme, beispielsweise das ISS-System von Beru. Hier kommt ein komplett eigenes Steuergerät zum Einsatz, das zwar eine Information vom Motorsteuergerät

Moderne Glühkerzen-Steuergeräte steuern Stromfluss und Glühzeiten autark.

bekommt, allerdings nicht mehr per Steuerleitung, sondern per Datenbus wie CAN-Bus oder LIN-Bus angesprochen wird. Jede Glühkerze besitzt dabei eine einzelne Leitung. Das Steuergerät ist somit in der Lage, für jede Glühkerze eine Eigendiagnose durchzuführen und den Stromfluss jeder einzelnen Glühkerze zu überwachen.

Identische Symptome

Auch wenn Glühkerzen-Steuergeräte oftmals ein Autoleben halten, können sie eine Ursache sein, wenn der Motor nicht anspringen will, Leistung fehlt oder das Aggregat qualmt – die Symptome von defekten Glühkerzen und Steuereinheiten sind identisch. „Wenn das Fahrzeug beim Kaltstart schlecht anspringt und die aus dem Auspuff kommenden Abgase sichtbar sind, ist der erste Gedanke, die Glühkerzen auszutauschen – und der zweite, die Einspritzdüsen zu überprüfen oder auszuwechseln", sagt Alexis Goslin, Director Maintenance Products bei Tenneco, der unter anderem für die Marke Champion zuständig ist. Wichtig sei es deshalb, zu überprüfen, ob der Fehler auch in der Steuereinheit liegen kann.

Ob die Steuereinheit defekt ist, lässt sich am besten über die Funktion der Glühkerzen herausfinden (*siehe Interview mit Fabrice Baron rechts*). Funktionieren sie einwandfrei, ist ein Defekt des Steuergeräts wahrscheinlich. Der Austausch des Steuergeräts selbst ist kein Hexenwerk und mit wenigen Handgriffen erledigt, wenn es im Motorraum gut erreichbar ist. Eine Programmierung ist nicht notwendig. Da die Kosten sich selbst für ein Steuergerät für die neuen Schnellstartsysteme in Grenzen halten und einen Bruchteil der Kosten für die Glühkerzen ausmachen, ist ein Austausch empfehlenswert, um vor unangenehmen Überraschungen gefeit zu sein. Alexander Junk

Fabrice Baron

Leiter Technische Trainings bei Trainmobil,
Trainings für Praktiker GmbH

Foto: Trainmobil

asp: Herr Baron, gehen Glühkerzen-Steuergeräte häufig kaputt?
F. Baron: Wir müssen zunächst zwischen Glühkerzen-Relais und Glühzeiten-Steuergeräten unterscheiden. Erstere sind deutlich einfacher und regeln nur die Strommenge, die den einzelnen Glühkerzen zugeteilt werden soll. Die Steuerung übernimmt dabei das Motorsteuergerät. Die sind tatsächlich in der Vergangenheit häufig kaputtgegangen, da die dort fließenden Ströme relativ hoch sind. Eine Glühkerze kann zwischen 8 und 20 Ampere Strom aufnehmen – je nach Temperatur und Dauer. Das belastet die Komponenten des Relais erheblich.

asp: Wie lässt sich feststellen, ob Glühkerzen-Relais oder -Steuergeräte einwandfrei funktionieren?
F. Baron: Der einfachste Weg ist, den Gesamtstrom zu messen, der zwischen jeder Glühkerze fließt. Der sollte möglichst auf allen Glühkerzen gleich sein. Wenn man hinter der ersten Glühkerze misst, sollten noch immer drei Viertel vom Strom übrig sein. Die Teilströme bis zur letzten Glühkerze werden dann immer kleiner. So lässt sich erkennen, ob alle Glühkerzen ungefähr gleich viel Strom aufnehmen – und somit funktionieren. Ein Glühkerzen-Relais selbst kann man leider nicht prüfen. Nur bei modernen Glühzeiten-Steuergeräten für Schnellstartsysteme, wie sie beispielsweise bei BWM eingesetzt werden, kommen eigene Steuergeräte mit Diagnosefunktion zum Einsatz. Hier lässt sich ein bestimmter Test starten, der die Glühkerzen ansteuert, ohne dass der Motor läuft.

asp: Helfen Glühkerzen-Testgeräte bei der Fehlersuche?
F. Baron: Wenn die Stromaufnahme aller Glühkerzen gleich ist und der Motor trotzdem nicht startet, ist das eine Option. Denn es lässt sich jede Glühkerze einzeln nochmals testen. Sind alle in Ordnung, kann ein Fehler in der Steuerung vorliegen. Das funktioniert aber nur mit Glühkerzen, die mit einer konstanten Spannung angesteuert werden. Bei geregelten Glühkerzen, also den pulsweitenmoduliert angesteuerten Glühkerzen, die bei modernen Schnellstartsystemen zum Einsatz kommen, funktioniert das nicht. Das Problem hierbei ist die Spannung: Früher liefen Glühkerzen mit der Bordnetzspannung von zwölf Volt, heute sind es nur noch fünf bis acht Volt als pulsweitenmoduliertes Signal. Damit kommen die Tester nicht klar.

asp: Ist es empfehlenswert, das Glühkerzen-Relais oder -Steuergerät beim Tausch der Glühkerzen mit auszutauschen?
F. Baron: Grundsätzlich tauschen muss man das nicht, es wird jedoch empfohlen. In unseren Trainings empfehlen wir, erst mal festzustellen, was genau kaputt ist. Wenn kein Fehler im Glühkerzen-Relais oder Glühzeiten-Steuergerät vorliegt, gib es keinen Grund zum Austausch.

asp: Wie lange dauert der Austausch eines Steuergeräts in der Werkstatt?
F. Baron: Das ist in der Regel schnell gemacht, da ein Glühkerzen-Relais oder -Steuergerät nicht programmiert werden muss und sich Plug & Play mit wenigen Handgriffen tauschen lässt. Je nach Lage des Steuergeräts kann es aber sein, dass Motorkomponenten entfernt werden müssen, was den Aus- und Einbau dann in die Länge zieht.