Besser als der Ruf?

Start-Stopp-Systeme | Start-Stopp-Systeme sind in allen neuen Verbrennern zu finden. Sie sollen Kraftstoff sparen und Emissionen senken. Gleichzeitig verlangen sie Batterie, Starter und Bordnetz aber mehr ab. Wie groß ist der Nutzen tatsächlich?



Foto: SEG Automotive

Die Kraftstoffersparnis bei Start-Stopp-Systemen hängt stark vom Fahrprofil ab.

Das Grundprinzip eines Start-Stopp-Systems ist einfach: Steht das Fahrzeug, schaltet das Motormanagement den Verbrennungsmotor ab. Bei manchen Fahrzeugen geschieht dies bereits während des Ausrollens. Soll es weitergehen, startet der Motor automatisch wieder. So simpel das Prinzip klingt, so aufwendig ist die technische Umsetzung. Zum System gehören nicht nur Motorsteuerung und Starter beziehungsweise Startergenerator, sondern auch ein Batteriesensor und eine für zahlreiche Lade- und Entladevorgänge geeignete EFB- oder AGM-Batterie. Hinzu kommen verschiedene Betriebsparameter, anhand derer die Steuerung entscheidet, ob ein Motorstopp überhaupt sinnvoll ist.

Ersparnis hängt vom Fahrprofil ab

Der Automobilzulieferer SEG Automotive nennt für Start-Stopp-Systeme Einsparungen von bis zu acht Prozent Kraftstoff unter realen Fahrbedingungen, bei 48-Volt-Systemen sogar bis zu 15 Prozent. Dass die Technik grundsätzlich Kraftstoff sparen kann, wird von unabhängiger Seite bestätigt: Der ADAC beziffert die mögliche Einsparung durch Start-Stopp-Systeme im Stadtverkehr auf bis zu 15 Prozent.

Interessant ist eine Untersuchung des staatlichen amerikanischen Oak Ridge National Laboratory. Die Forscher erprobten vier Fahrzeuge mit aktivierter und deaktivierter Start-Stopp-Funktion in drei unterschiedlichen Fahrzyklen. Das Ergebnis zeigt vor allem, wie stark die Bilanz vom Einsatzprofil abhängt. Im Stadtzyklus betrug die größte gemessene Verbesserung der Kraftstoffeffizienz 7,27 Prozent. Im besonders stark von Standzeiten geprägten New York City Cycle lag der Maximalwert dagegen bei 26,4 Prozent. Entscheidend war der Anteil der Leerlaufzeit im jeweiligen Fahrzyklus. Damit ist auch eine wichtige Einschränkung genannt: Wer hauptsäch-

Kurzfassung

Start-Stopp-Systeme sind in modernen Fahrzeugen nicht mehr wegzudenken. Obwohl sie häufig kritisiert werden, ist ihr Nutzen vorhanden: Bis zu 15 Prozent Spritersparnis sind mit der Motorabschaltung möglich.

Das hindert die Funktion von Start-Stopp-Systemen

- Die Batterie erreicht die nötige Mindestspannung nicht
- Frostige Temperaturen stressen die Batterie zu stark
- Intensive Heizungsnutzung (auch Scheiben- und Sitzheizung)
- Energieaufwändige Klimaanlagennutzung bei Hitze
- Motor ist noch nicht auf Betriebstemperatur
- Fahrzeug steht an einer Steigung oder einem Gefälle
- Hinweise auf Parksituation: Fahrer-Gurt ist gelöst, Türen oder Motorhaube sind geöffnet oder das Lenkrad ist stark eingeschlagen
- Einpark-Assistent ist aktiviert
- Anhängerbetrieb
- Bei Dieselfahrzeugen: Die Regeneration des Diesel-Partikelfilters (DPF) ist aktiv. Der Motor läuft dann ohne Unterbrechung in Dauerleistung, um den Filter freibrennen zu können.



Foto: SEG Automotive

In 48-Volt-Mild-Hybridfahrzeugen sind Startergeneratoren verbaut.

lich über Landstraßen oder Autobahnen fährt und nur selten stehen bleibt, kann von einer reinen Start-Stopp-Funktion wesentlich weniger profitieren als ein Fahrzeug im dichten Stadtverkehr.

Nicht jeder Motorstopp lohnt

Zudem kann der Vorteil der abgeschalteten Leerlaufphase durch den anschließenden Neustart teilweise kompensiert werden, insbesondere bei sehr kurzen Stopps. Je länger ein Verbrennungsmotor ansonsten nutzlos im Leerlauf laufen würde, desto größer wird grundsätzlich das Einsparpotenzial einer Abschaltung. Auch Bedingungen wie der Batterieladezustand, die Außen- und Motortemperatur sowie der Energiebedarf des Fahrzeugs beeinflussen den Einsatz des Systems. Gerade hier ergibt sich ein praktischer Ansatzpunkt für Werkstätten: Der vermeintliche Fehler „Start-Stopp funktioniert nicht" kann schlicht eine Folge des Energiemanagements sein. Bevor Bauteile getauscht werden, sollten deshalb Batterie- und Ladezustand sowie die vom Steuergerät erfassten Betriebsbedingungen geprüft werden. Der Hersteller SEG Automotive nennt außerdem Generator beziehungsweise Ladespannung, Sensorik, Softwarestand, elektrische Anschlüsse und bei riemengetriebenen Startergeneratoren den Riementrieb als relevante Prüfpunkte.

Mehr Starts, andere Komponenten

Ein klassischer Starter eines konventionellen Fahrzeugs wäre für erheblich mehr Startvorgänge nicht ohne Weiteres geeignet. Deshalb arbeiten Start-Stopp-Fahrzeuge mit entsprechend ausgelegten Komponenten und zyklenfesten Batterien. SEG Automotive gibt an, dass Start-Stopp-Starter eine bis zu fünfmal höhere Zyklenfestigkeit als konventionelle Starter aufweisen. Auch für die Batterie ist das System anspruchsvoller. Deshalb werden EFB- oder AGM-Batterien eingesetzt. Häufige Kurzstrecken, lange Standzeiten, große Hitze und viele elektrische Verbraucher können die Batterie besonders belasten. Bei 48-Volt-Mild-Hybridfahrzeugen übernimmt ein Startergenerator zudem Funktionen von Anlasser und Generator. Das System kann deshalb nicht nur den Verbrennungsmotor starten, sondern ist Teil des elektrifizierten Antriebsstrangs.

Diagnose wird aufwendiger

Die Kehrseite dieser Entwicklung ist für Werkstätten vor allem die steigende Systemkomplexität. Schon der Austausch einer 12-Volt-Batterie ist bei zahlreichen Fahrzeugen kein rein mechanischer Vorgang mehr. Wichtig werden das Batteriemanagement, notwendiges Anlernen sowie mögliche Neuinitialisierungen und Fehlercodes. Bei einer Beanstandung der Start-Stopp-Funktion sollte die Werkstatt zudem nicht vorschnell den Starter verdächtigen. Ein nicht ausgeführter Motorstopp kann eine bewusste Systementscheidung sein. Das gilt beispielsweise bei zu geringer Batteriespannung, ungünstiger Außentemperatur oder noch nicht erreichter Betriebstemperatur.

Ausschalten keine Option

Eine dauerhafte elektronische Stilllegung des Start-Stopp-Systems ist keine empfehlenswerte Lösung. Der ADAC warnt ausdrücklich vor Dongles und Apps, die die Start-Stopp-Funktion permanent abschalten. Eine solche Veränderung könne wegen des veränderten Abgasverhaltens zum Erlöschen der Betriebserlaubnis führen.

Alexander Junk

