



Außergewöhnliche Geräusche beim Starten des Motors, beim Fahren oder beim Abstellen des Motors werden oft mit einem möglichen Defekt des Zweimassenschwungrads (ZMS) in Verbindung gebracht. Tatsächlich werden die Geräusche jedoch durch Fehlerquellen in der Peripherie des ZMS verursacht. Wird ein neues ZMS (innere Reibung niedriger) eingebaut, kann es sein, dass die Geräusche aus der Peripherie stärker wahrgenommen werden.

### Geräusche beim Starten des Motors

#### Mögliche Beanstandungen:

- Geräusche (z. B. Klappern, Rattern, usw.) aus dem Bereich ZMS / Kupplung / Getriebe beim Starten des Motors.
- Startvorgang dauert länger als üblich.
- Direkt nach dem Start läuft der Motor unrund.



Ein hoher Spannungsabfall beim Starten des Motors kann den Ausfall von elektronischen Komponenten verursachen und Einträge im Fehlerspeicher erzeugen.

#### Mögliche Fehlerursachen:

- Batterie nicht ausreichend geladen, beschädigt oder defekt.
- Hohe Übergangswiderstände an den elektrischen Anschlüssen im Stromkreis von Starter und Generator.
- Starter beschädigt oder defekt. Kollektor wegen zu geringer Stromaufnahme verschmiert.



Abb. 1: Masseverbindung vor der Reinigung: Kontakt schlecht

Abb. 2: Masseverbindung nach der Reinigung: Kontakt gut



Der Starter erreicht die vom Fahrzeughersteller vorgeschriebene Drehzahl zum Starten des Motors ( $\sim 300 \text{ min}^{-1}$ ) nicht mehr. Der Motor startet mit einer zu geringen Startdrehzahl und verursacht dadurch übermäßige Schwingungen im Bereich des ZMS. Die Schwingungen führen über einen längeren Zeitraum zum Ausfall des Bauteils.

### Startdrehzahl prüfen

Vor dem Prüfen der Startdrehzahl beachten:

- Antriebsstrang muss betriebswarm sein (Probefahrt durchführen).
- Geeignetes Diagnosegerät zum Ermitteln der Drehzahl verwenden.
- Sicherstellen, dass der Motor während der Prüfung nicht startet (z.B. elektronischer Kompressionstest mit geeignetem Diagnosegerät). Angaben des Fahrzeugherstellers beachten.
- Starter ausreichend lange drehen lassen und Drehzahl ablesen ( $\text{min}^{-1}$ ). Wenn notwendig zwei bis drei Mal wiederholen und den Mittelwert berechnen.

### Mögliche Abhilfe:

- Zustand der Batterie prüfen. Batterie ggf. laden oder ersetzen.
- Elektrische Verbindungen zwischen Batterie, Starter, Generator und Karosserie prüfen. Elektrische Verbindungen ggf. reinigen (ZF Spezialwerkzeug 4200 080 590) oder ersetzen.
- Elektrische Anschlüsse mit dem vom Fahrzeughersteller vorgeschriebenen Anzugsmoment anziehen und vor Korrosion schützen.
- Zustand des Starters prüfen. Starter ggf. instand setzen oder ersetzen.



Das Reinigen der elektrischen Verbindungen im Stromkreis von Starter und Generator minimiert den Spannungsverlust und verbessert die Stromaufnahme des Starters. Der verschmierte Kollektor des Starters brennt sich nach einigen Startvorgängen wieder frei. Die Drehzahl des Starters erreicht wieder den vom Fahrzeughersteller vorgeschriebenen Wert ( $\sim 300 \text{ min}^{-1}$ ).



## Geräusche beim Fahren

### Mögliche Beanstandungen:

- Klappern oder Ruckeln beim Beschleunigen unter hoher Last des Motors.
- Motor läuft unrund.
- Geräusche aus dem Bereich des Getriebes.



Bei Ottomotoren können auch Verbrennungsaussetzer auftreten.  
Bei Dieselmotoren können Auffälligkeiten im Bereich der Leerlaufregulierung auftreten.

### Mögliche Fehlerursachen:

- Ottomotoren: Fehler in der Gemischaufbereitung, im Zündsystem, usw.
- Dieselmotoren: Verkockte Einspritzelemente, Fehler im Einspritzsystem, usw.
- Extrem untertourige Fahrweise.



Abb. 3: Pumpe-Düse Element verkockt

### Mögliche Abhilfe:

- Einspritzsystem instand setzen.
- Zündsystem instand setzen.
- Softwarestand prüfen und ggf. aktualisieren (Motorsteuergerät).
- Fahrzeug gemäß Betriebsanleitung des Fahrzeugherstellers fahren.



Probefahrt zur Diagnose zusammen mit dem Kunden durchführen (Kunde fährt).



## Geräusche beim Abstellen des Motors

### Mögliche Beanstandungen:

- Geräusche (z. B. Klappern) oder Nachschwingen beim Abstellen des Motors.
- Kurzer, harter Schlag aus dem Bereich ZMS/Kupplung/Getriebe beim Abstellen des Motors.
- Rasseln oder Rattern aus dem Bereich Getriebe.

### Mögliche Fehlerursachen:

- Unterdruckversorgung der Abstellklappe nicht ausreichend.
- Abstellklappe mechanisch blockiert.
- Abgasrückführungsventil (AGR-Ventil) hängt oder ist verkocht.



Abb. 4: Klappe des Abgasrückführungsventils (AGR-Ventil) verkocht



Unzureichendes Unterbinden der Luftzufuhr beim Abstellen des Motors führt bauartbedingt zu einer weiteren Komprimierung der Federn im ZMS. Dies verursacht Schwingungen beim Abstellen des Motors und dadurch Geräusche im Antriebsstrang.

### Mögliche Abhilfe:

- Unterdrucksystem prüfen und ggf. instand setzen.
- Mechanische Bauteile auf Freigängigkeit und Funktion prüfen und ggf. ersetzen.



Elektrische Abstellklappen und AGR-Ventile mit einem geeigneten Diagnosegerät überprüfen.



[www.aftermarket.zf.com/serviceinformation](http://www.aftermarket.zf.com/serviceinformation)