

Vielfältige Fehlerursachen

Lichtmaschinen & Anlasser | Lichtmaschinen sorgen für den benötigten Strom zum Laden der Batterie, der Anlasser sorgt wiederum für den Start des Motors. Wir zeigen die häufigsten Fehlfunktionen dieser Aggregate und welche Ursachen sie haben.



Foto: Adobe Stock/Kaennemig

Der Anlasser bekommt den größten Teil der elektrischen Energie aus der Starterbatterie.

Egal, ob es sich um einen Verbrenner, ein Hybridfahrzeug oder ein E-Auto handelt: Sie alle sind im Regelfall mit einer 12-Volt-Starterbatterie (oder einem 48-Volt-System) ausgestattet, die die Systeme versorgt. Geladen wird die Batterie über einen Generator, in Verbrennungsmotoren spricht man hier von einer Lichtmaschine. Eine Lichtmaschine ist ein

Wechselstromgenerator und dient dazu, mechanische Energie in Wechselstrom umzuwandeln. Der Strom wird in den feststehenden Statorwicklungen durch das rotierende Magnetfeld des Rotors erzeugt. Lichtmaschinen sind im Regelfall sehr robust, können aber auch nach einer langen Laufleistung kaputt gehen oder einen Defekt aufweisen. Wir zeigen die typischen Ausfallursachen.

Schlechte Qualität oder Verschleiß

Die Ursachen für Defekte an der Lichtmaschine können sehr vielfältig sein – vom rein betriebsbedingten Verschleiß von Teilen über schlechte Materialqualität bis hin zu Verunreinigungen von außen. So kann es beispielsweise zu einem Kurzschluss im Stator kommen, wenn der durch die Wicklung fließende Strom über-

schritten wird. Das wiederum kann durch einen Kurzschluss der Batteriezelle, eine Überlastung im System oder – deutlich seltener – wegen eines mechanischen Abriebs der Isolierung der Statorwicklung passieren. Defekte können auch im Rotor auftreten, beispielsweise durch den Verschleiß der Schleifringe oder Kohlebürsten, die den Strom vom Regler übertragen.

Ein defekter oder durchgebrannter Spannungsregler kann ebenfalls für einen Defekt der Lichtmaschine verantwortlich sein. Denn dieses elektronische Modul ist ein komplexes Bauteil mit Mikroprozessor-Controller und einer PWM-Komponente (Pulse Width Modulation), sodass es viele Möglichkeiten für Schäden gibt. Eine der häufigsten Ursachen ist das Überschreiten der Stromgrenze des PWM-Transistors oder eine mechanische Beschädigung des Moduls, verursacht etwa durch fehlende Löt- oder Schweißverbindungen. Defekte Lager der Lichtmaschine kommen ebenfalls als Ursache eines Defekts in Betracht. Sie lassen sich im Regelfall schnell erkennen, denn die Lichtmaschine wird im Betrieb sehr laut und die Geräusche steigen mit der Motordrehzahl an. Unangenehme Geräusche können auch durch eine verschlissene Riemenscheibe entstehen, die den Keilriemen ebenfalls beschädigt. Bei längerem Gebrauch kann der Riemen reißen und auf den Fahrzeugnutzer können hohe Kosten zukommen.

Bringt den Motor in Schwung

Bis der Verbrennungsmotor vollständig von Hybrid- oder Elektroantrieben abgelöst wird, spielt der Anlasser eine wichtige Rolle. Dieser dreht die Kurbelwelle des Motors und gibt ihr die entsprechende Drehzahl, bei der der Motor selbstständig zu arbeiten beginnen kann. Der Anlasser bezieht den größten Teil seiner elektrischen Energie aus der Batterie, allerdings

Kurzfassung

Die Lichtmaschine versorgt die Batterie und die Systeme des Autos mit der benötigten Energie, der Anlasser wiederum startet den Motor. Wir haben die häufigsten Fehlerbilder der beiden Aggregate zusammengefasst.

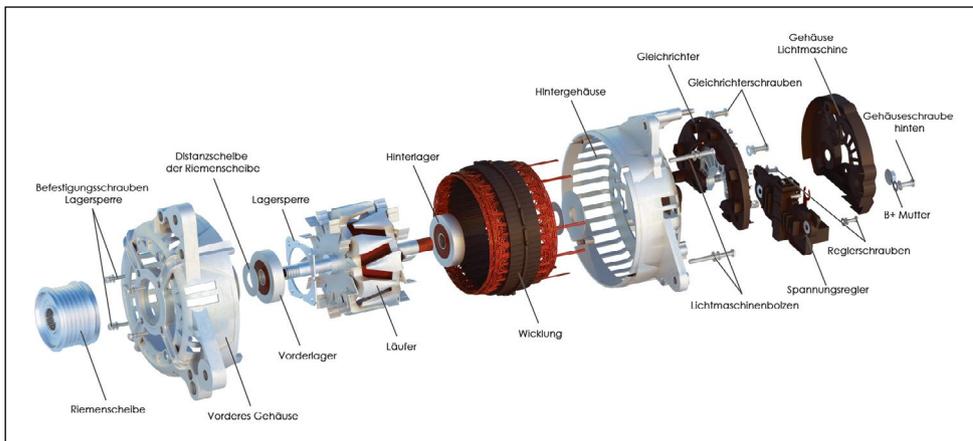


Foto: AS-PL

Kraftwerk im Auto: Schematische Darstellung der Konstruktion einer Lichtmaschine.

nur für kurze Zeit beim Anlassen des Motors. Ist der Anlasser defekt, lässt sich der Motor nicht mehr starten. Es können aber auch Ursachen in der Peripherie dafür verantwortlich sein.

Übeltäter finden

Zeigt der Anlasser keine Reaktion nach dem Betätigen des Startknopfs oder Drehen des Zündschlüssels, kann der Täter ein defekter Zündschalter oder eine entladene Batterie sein. Wenn die Batterie aufgeladen ist, ist eine Ursache im Anlasser wahrscheinlich. Hier lohnt es sich, zu prüfen, ob alle Strom- und Steuerleitungen (Magnetschalter/Automatik) sauber und verschleißfrei und korrekt befestigt sind.

Weitere Ursachen können eine Beschädigung der Wicklungen des elektromagnetischen Leistungsschalters oder ein Defekt der Bürsten sein, was zu einer fehlenden Verbindung mit dem Kommutator führt. Dreht sich der Anlasser, kann aber den Motor nicht starten, liegt die Ursache oft im beschädigten Ritzelantrieb. Dessen Zähne greifen wahrscheinlich nicht in das Schwungrad ein und es entsteht ein charakteristisches Geräusch, das sogenannte Raspeln. Der Ritzelantrieb ist nach dem Prinzip einer Einwegkupplung gebaut, das heißt, er lässt nur eine Richtung zu und soll den Schwungradkranz in der anderen Richtung „mitnehmen“. Es kommt jedoch vor, dass diese Kupplung defekt ist und beide Richtungen zulässt.

Der Grund für niedrige und unregelmäßige Drehzahlen kann eine Unterbrechung im Stromkreis des Rotors oder Stators sein. Bei einem solchen Fehler

springt der Rotor im Extremfall nicht an. Jeder kennt die jaulenden Geräusche, die ein Anlasser von sich geben kann. Ursächlich dafür könnte eine übermäßige Abnutzung der Buchse des Kupplungsmechanismus oder eine abgenutzte Ritzelverzahnung auf dem Schwungradkranz sein. Wenn der Anlasser das Schwungrad unregelmäßig dreht, ist die Kupplungsseinheit wahrscheinlich ausgefallen.

Wenn der Anlasser den Motor nicht starten kann, kann dies auch an einem beschädigten Ritzel liegen. Es kann zudem

zu einer mechanischen Verkeilung der Zähne und damit zu einem verzögerten Einfahren des Bogens kommen. Eine Überbeanspruchung des Ritzelantriebs mit dem Schwungradkranz äußert sich in einer Verfärbung dieses Bauteils durch die entstandene Reibung.

Wenn der Anlasser nach dem Anlassen des Motors und dem „Loslassen“ des Schlüssels weiterläuft, ist meistens die Zündung dafür verantwortlich, seltener ein Kurzschluss in der elektrischen Anlage oder ein verklemmter Magnetschalterkern. In diesem Fall wird der Ritzelantrieb auch beschädigt. Manchmal liegt der Grund für das Weiterlaufen des Anlassers auch an „verschweißten“ Kontakten im Magnetschalter. Dabei handelt es sich um verklebte Kontakte, die auch nach dem Abklemmen der Zündung noch kurzgeschlossen sind. Dies tritt in der Regel auf, wenn die Kontakte und die Feder in der Kuppel des Magnetschalters bereits verschlissen sind. Denn in einem begrenzten Bereich des Kontakts fließt ein großer Strom, der ein lokales Schmelzen und eine Art „Verschweißen“ der beiden Flächen verursacht. In den meisten Fällen bricht nach einiger Zeit die Feder in der Kuppel, die zur sicheren Trennung der Kontakte dient, die Schweißnaht ab und unterbricht das System.

Alexander Junk

Mögliche Defekte an Lichtmaschinen und Anlassern

Defekte an Lichtmaschinen:

- **Kurzschluss im Stator**
Dieser Defekt kann auftreten, wenn der durch die Wicklung der Lichtmaschine fließende Strom zu hoch ist.
- **Defekter oder durchgebrannter Spannungsregler**
Ursache ist ein Überschreiten der Stromgrenze des PWM-Transistors (Pulsweiten-Modulation) oder eine mechanische Beschädigung des Moduls.
- **Defekte Lager der Lichtmaschine**
Dieser Fehler ist gut hörbar: Die Lichtmaschine gibt laute Geräusche von sich, die sich mit zunehmender Motordrehzahl steigern.

Defekte an Anlassern:

- **Anlasser startet den Motor nicht**
Ursache können ein defekter Zündschalter oder eine entladene Batterie sein.
- **Beschädigter Ritzelantrieb**
Die Zähne greifen nicht ins Schwungrad ein, was sich in einem charakteristischen Raspel-Geräusch äußert.
- **Jaulender Anlasser**
Entsteht durch übermäßige Abnutzung der Buchse des Kupplungsmechanismus oder eine abgenutzte Ritzelverzahnung auf dem Schwungradkranz.