



Generatoren

Schadensbilder
Ursachen, Abhilfe und Vermeidung

Vorwort

MAHLE ist einer der bedeutendsten Entwicklungspartner und Hersteller von Motorkomponenten und -systemen in der Automobilindustrie.

Die Ingenieure von MAHLE entwickeln gemeinsam mit den Motoren- und Fahrzeugherstellern weltweit Produkte von höchster Qualität.

Dieselben hohen Qualitätsrichtlinien kommen auch bei den Ersatzteilen für den Aftermarket zur Anwendung.

Vielfache Kontrollen während und nach der Fertigung sichern das gleichbleibend hohe Qualitätsniveau der MAHLE Produkte. Sollte es im Praxisbetrieb doch einmal zu unerwarteten Ausfällen kommen, liegen die Ursachen zumeist im motorischen Umfeld. Auch Bedien- oder Montagefehler bzw. ungeeignete Betriebsmittel zählen zu den Ausfallursachen.

In dieser Broschüre wurden typische Schadensbilder zusammengestellt. Sie zeigt deren Ursachen und gibt Tipps, um solche Schäden künftig zu vermeiden. Damit soll die Suche nach möglichen Schadensursachen erleichtert werden. Diese Hinweise tragen zu einer langen und zuverlässigen Funktion unserer Produkte und damit zu entsprechender Motorlebensdauer bei.

Darüber hinaus werden unsere Experten auch mit komplexen Schadensverläufen konfrontiert, deren Erläuterung jedoch den Rahmen dieser Broschüre überschreiten würde. Bei unklaren Schadensfällen an unseren Produkten sind wir gerne bereit, diese bei uns im Hause zu untersuchen und Ihnen eine Schadensexpertise zu erstellen. Bitte wenden Sie sich an den zuständigen Vertriebspartner in Ihrer Nähe.



Infos unter:

www.mahle-aftermarket.com

Inhalt

Aufbau und Funktionsweise eines Generators	04	5 Funktion	
1 Flüssigkeitseintritt		5.1 Keine Funktion des Generators (defekte Erregerdioden)	20
1.1 Flüssigkeitseintritt in Generator	06	5.2 Keine Funktion des Generators (defekte Gleichrichterioden)	22
2 Montagefehler		5.3 Keine Funktion des Generators mit Anschluss für Batteriesensor	24
2.1 Riemenscheibe I	08	5.4 Keine Funktion des Generators nach gewisser Laufleistung	26
2.2 Riemenscheibe II	10	6 Leistung	
2.3 Regler	12	6.1 Generator ohne Leistung, Läufer macht Schleifgeräusche	28
2.4 Elektrischer Anschluss	14	6.2 Generator ohne Leistung, Ladekontrollleuchte erlischt nicht	30
3 Verunreinigung		Glossar	32
3.1 Starke Verunreinigung im Generator	16	Unser Produkt-Portfolio	34
4 Mechanik		Unsere Info-Services	36
4.1 Mechanische Beschädigungen am Generator	18		

Aufbau und Funktionsweise eines Generators

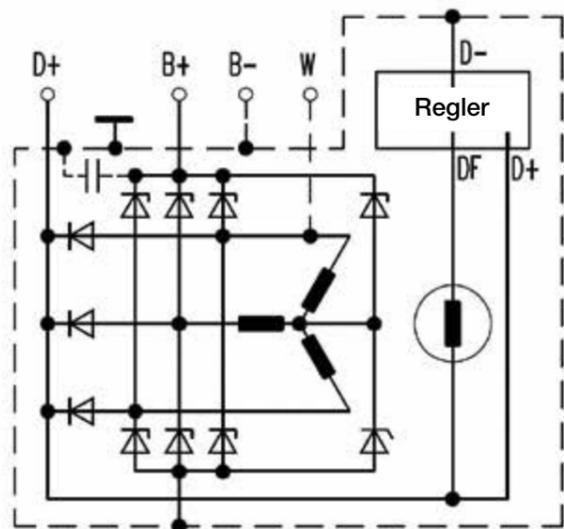
Sehr viele Funktionen im Fahrzeug benötigen elektrischen Strom. Dieser wird bei laufendem Verbrennungsmotor vom Generator erzeugt. Die Autobatterie dient hingegen als Stromspeicher und als Puffer.

Der Generator muss von der Bauart her so ausgelegt sein, dass alle elektrischen Verbraucher, die über einen längeren Zeitraum betrieben werden, ausreichend versorgt werden können. Zu beachten sind dabei auch die üblichen Motordrehzahlen.

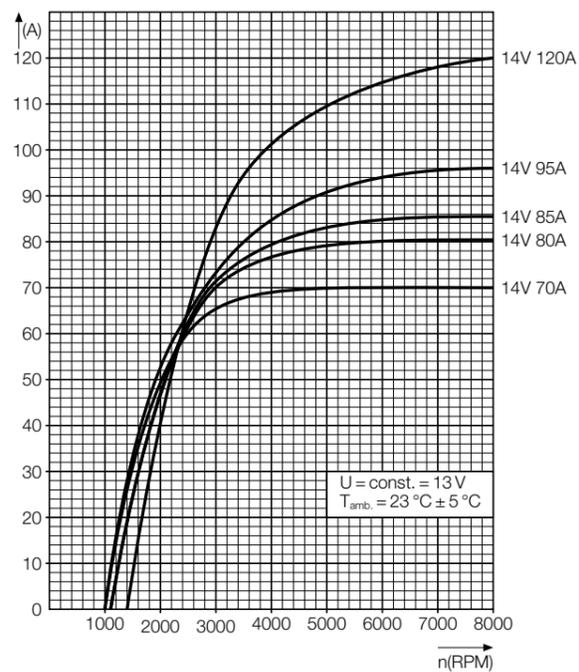
Der Generator wird in den meisten Fällen über einen Riemen vom Fahrzeugmotor angetrieben. Im Generator wird durch Drehen des Rotors im fest stehenden Stator induktiv elektrischer Strom erzeugt. Die meisten Generatoren sind dreiphasige Wechselstromgeneratoren.

Zur Umwandlung des Wechselstroms wird ein Brückengleichrichter mit Hochleistungsdiolen eingesetzt. Die Erregerspule im Rotor erhält vom Regler den notwendigen Strom, abhängig vom momentanen Strombedarf des Fahrzeugs. Die Versorgung des Rotors erfolgt vom Regler über Kohlebürsten auf die Schleifringe am Rotor.

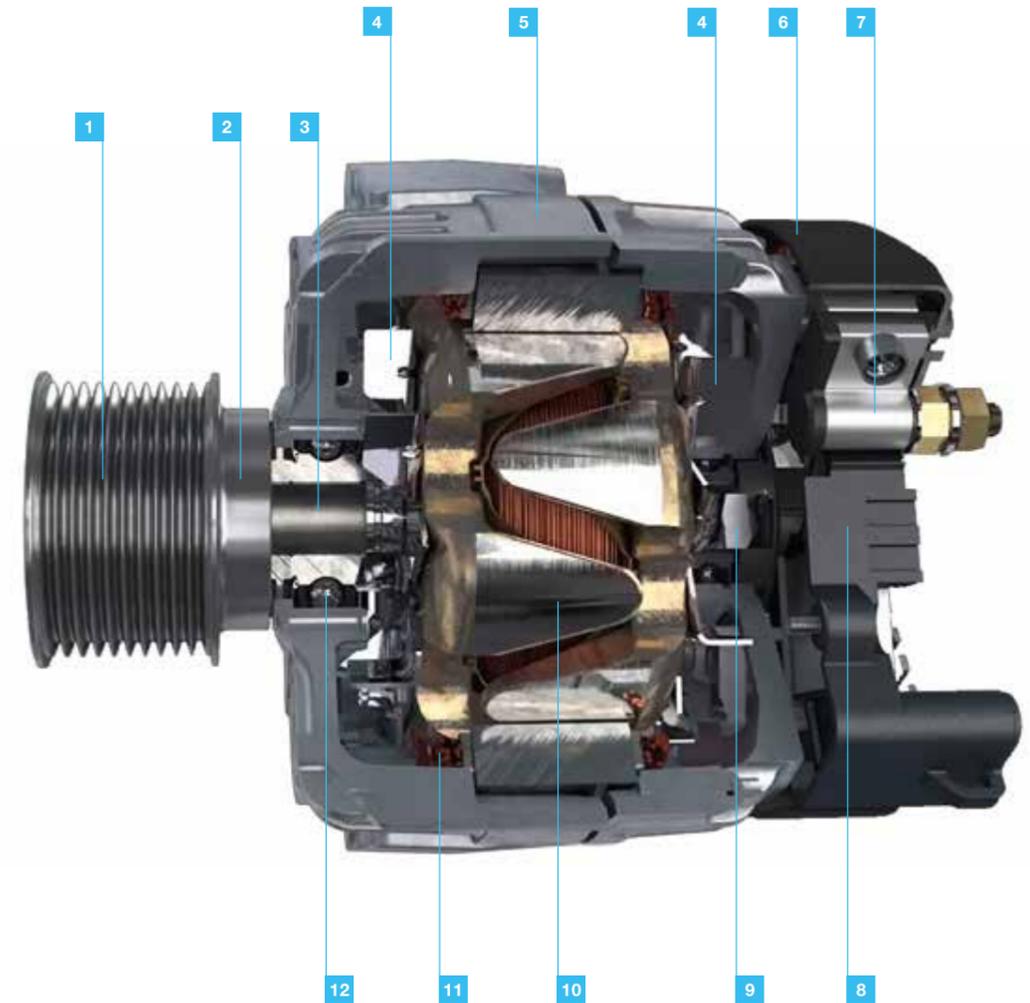
Bedingt durch elektromagnetische Verluste und elektrische Widerstände der Komponenten entsteht neben der elektrischen Leistung auch Wärme im Generator. Je nach Bauart sind daher ein beziehungsweise zwei Lüfter an der Rotorwelle zur Wärmeabfuhr verbaut.



Beispielhaftes Anschlussdiagramm



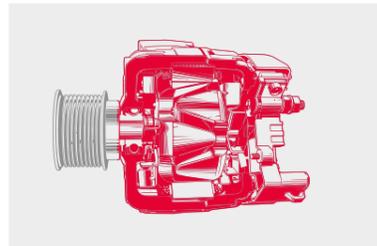
Generator-Kennlinien



- 1 Riemenscheibe
- 2 Distanzscheibe
- 3 Welle
- 4 Lüfter
- 5 Gehäuse
- 6 Schutzdeckel
- 7 Gleichrichter/Erregerdioden
- 8 Regler/Kohlebürsten/Schleifringe
- 9 hinteres Lager
- 10 Rotor
- 11 Stator
- 12 vorderes Lager

1.1 Flüssigkeitseintritt

in Generator



Stark verölte Schleifringe



Veröilter Regler



Stark veröilter Generator



Stark veröilter Generator

Befund:

- Generator außen verölt (Motoren-/Hydrauliköl oder Diesekraftstoff)
- Generator liefert keine oder zu wenig Leistung
- Starker Verschleiß von Bürsten
- Schleifringe stark verschlissen

Ursache(n):

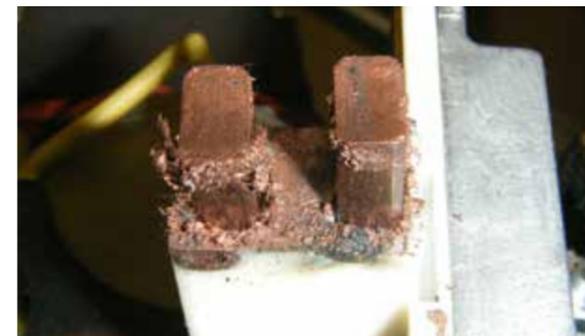
- Abrieb der Bürsten als Paste im Bereich des Reglers
- Bürstenhalter verschmort
- Flüssigkeitseintritt in Generator (Motoren-/Hydrauliköl oder Diesekraftstoff)
- Undichtheit am Motor, Hydraulik- oder Kraftstoffsystem
- Kontaminierung des Generators beim Filterwechsel
- Kontaminierung beim Einfüllen von Öl in den Motor
- Thermische Überbelastung des Generators, Fettaustritt aus den Lagern des Generators

Abhilfe/Vermeidung:

- Generator ersetzen
- Ursache für Undichtheiten am Öl-, Hydraulik- oder Kraftstoffsystem suchen und beheben
- Bei starker Belastung durch Staub und Schmutz: Lufteinlass, Lüfter und Generator regelmäßig reinigen
- Angeschlossene elektrische Verbraucher müssen zur Leistung des Generators passen. Bei zusätzlich angeschlossenen elektrischen Verbrauchern gegebenenfalls bauartgleichen Generator mit höherer Leistungsstufe wählen.



Achtung!
Bei Lecköl im Motorraum keine brennbaren Flüssigkeiten zur Reinigung des Generators verwenden: Brandgefahr!



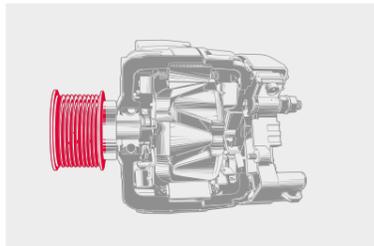
Veröilter Regler mit klebrigem Abrieb der Kohlen



Öl im Generator

2.1 Montagefehler

Riemenscheibe I



Gewinde an Generatorwelle stark beschädigt

Befund:

- Gewinde der Welle beschädigt/abgerissen

Ursache(n):

- Mutter der Riemenscheibe mit zu hohem Anzugsmoment angezogen (Welle am Gewinde überlastet)
- Mutter der Riemenscheibe unkontrolliert mit Schlagschrauber angezogen

Abhilfe/Vermeidung:

- Generator ersetzen
- Welle mit einem passenden Innensechskant- oder Vielzahn-schlüssel fixieren
- Mutter der Riemenscheibe mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen:

M16 × 1,5: 95 Nm +/- 5 Nm,
M27 × 1,5: 152 Nm +/- 17,5 Nm



Achtung!
Niemals einen Schlagschrauber zum Anziehen der Mutter der Riemenscheibe verwenden. Ein Schlagschrauber darf lediglich zum Lösen der Mutter verwendet werden. Vorher die Einstellung der Drehrichtung kontrollieren!



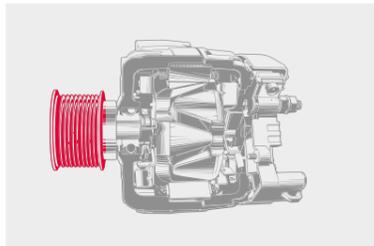
Reste der abgerissenen Welle in der Mutter



Generatorwelle durch zu großes Anzugsmoment abgerissen (Schlagschrauber)

2.2 Montagefehler

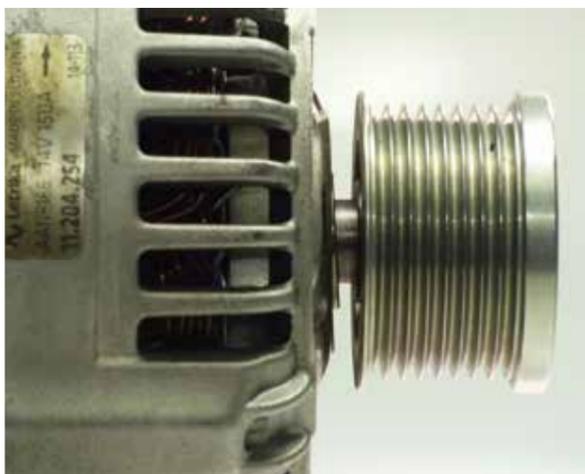
Riemenscheibe II



Deutlich sichtbarer Verschleiß der Welle im Bereich des Kugellagers (Mutter war lose). Durch das vergrößerte Spiel hat der Rotor am Stator geschliffen.



Deutlich sichtbarer Verschleiß der Welle im Bereich des Lagers (Mutter war lose)



Freilaufriemenscheibe ohne Distanzscheibe montiert



Generator mit vom Kunden montierter Freilaufriemenscheibe

Befund:

- Generator hat nach gewisser Laufeistung keine Leistung
- Geräusche im Generator
- Aufleuchten der Ladekontrolle
- Riemenscheibe lose
- Verschleißspuren an Riemenscheibe
- Gewinde an der Welle stark abgenutzt/abgeschliffen
- Deutliches Radialspiel des Rotors an der Seite der Riemenscheibe

- Welle im Bereich des vorderen Kugellagers stark verschlissen

- Rotor hat Stator berührt
- Schleifspuren am Rotor
- Bleche des Stators sind zum Teil in Umfangsrichtung verschoben und haben Kurzschluss in Windungen verursacht

Ursache(n):

- Mutter war an der Welle nicht fest genug angezogen. Dadurch war die Riemenscheibe lose und hat auf der Welle durchgedreht.

- Mechaniker hat Freilaufriemenscheibe ohne die notwendigen Distanzscheiben auf die Welle geschraubt. Dadurch war der innere Ring des Wälzlagers nicht ausreichend auf der Welle fixiert. Die Welle hat sich im inneren Lagerring gedreht und ist dadurch verschlissen. Durch das somit vergrößerte Spiel zwischen Lagerring und Welle wurde der Rotor nicht sauber geführt und hat am Stator geschliffen. Die Bleche im Stator wurden gegeneinander verschoben und haben Kurzschlüsse in den Windungen verursacht.

Abhilfe/Vermeidung:

- Generator ersetzen
- Welle mit einem passenden Innen-sechskant- oder Vielzahnschlüssel fixieren

- Bei Montage einer Riemenscheibe passende Distanzscheiben unterlegen

- Mutter der Riemenscheibe mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen:
M16 × 1,5: 95 Nm +/- 5 Nm,
M27 × 1,5: 152 Nm +/- 17,5 Nm



Schleifspuren des Rotors am Stator aufgrund von Wellenverschleiß



Wellenende durch Riemenscheibe stark abgenutzt (Mutter war lose)



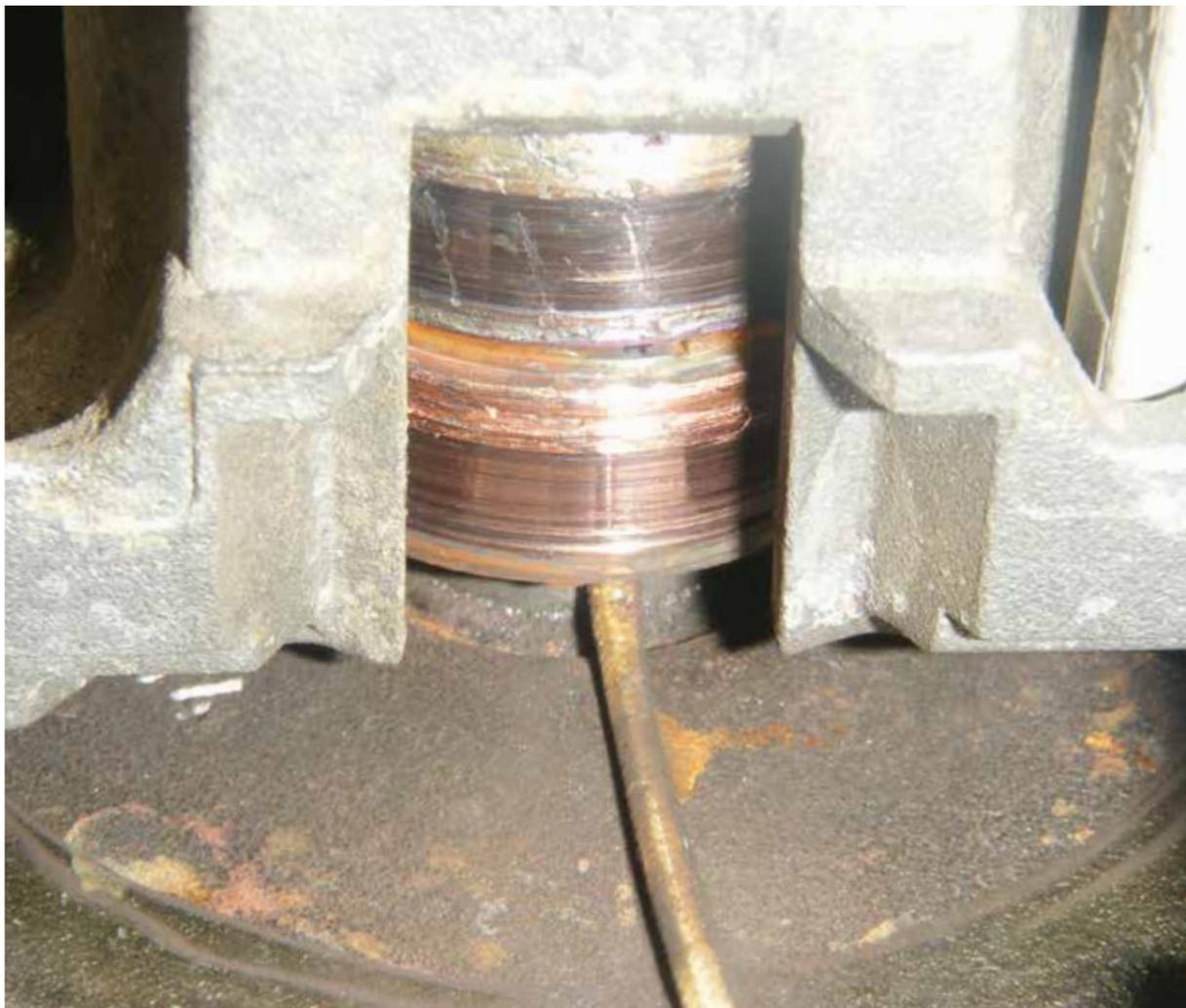
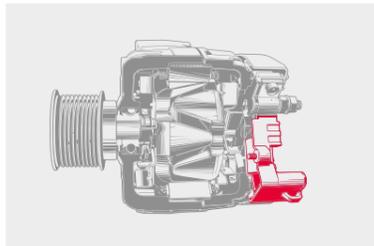
Welle im Bereich des vorderen Kugellagers stark verschlissen (Mutter war lose)



Wellenende durch Riemenscheibe stark abgenutzt (Mutter war lose)

2.3 Montagefehler

Regler



Schleifringe durch gebrochene Kohle beschädigt

Befund:

- Direkt oder kurze Zeit nach Einbau eines neuen Reglers: Ladekontrolle leuchtet (keine Leistung)
- Direkt nach Einbau eines neuen Reglers: geringe Leistung des Generators
- Grobe Bruchstruktur an einer Kohle (Gewaltbruch), teilweise leichte Laufspuren des Schleifrings in der Mitte der abgebrochenen Kohle

- Riefen und Brandspuren an einem Schleifring

Ursache(n):

- Bei Demontage oder Montage des Reglers: Kohle verhakt und abgebrochen
- Abgebrochene Kohle überträgt nur geringen Erregerstrom: Generator hat weniger oder keine Leistung

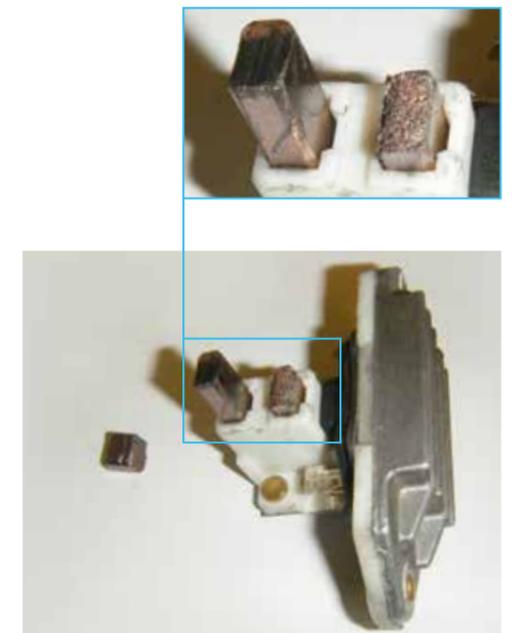
- Durch zu geringe Anlagefläche der abgebrochenen Kohle und durch zu kleine Anpresskraft: stärkere Funkenbildung am betroffenen Schleifring

Abhilfe/Vermeidung:

- Generator erneuern
- Bei Demontage oder Montage des Reglers Kohlen gegen die Federkraft in den Regler drücken, um ein Verhaken der Kohlen zu verhindern
- Wenn sich die Kohlen verhaken, keine Gewalt anwenden



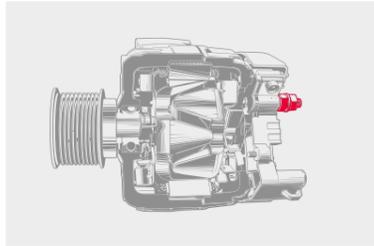
Kohle bei Demontage/Montage des Reglers abgebrochen



Kohle bei Demontage/Montage des Reglers abgebrochen

2.4 Montagefehler

Elektrischer Anschluss



Mutter an Anschluss B+ nicht fest angezogen



Brandspuren an Unterlagscheiben und Mutter



Kabelschuh mit Brandspuren

Befund:

- Fahrzeugbatterie wird nicht ausreichend geladen
- Mutter von Anschluss B+ lose
- Anschlussbolzen B+ thermisch verfärbt
- Anschlussbolzen B+ zum Teil abgebrannt
- Mutter und Unterlagscheiben haben Brandspuren und Abschmelzungen

Ursache(n):

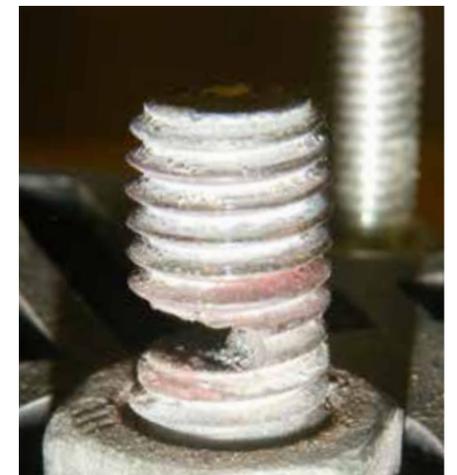
- Mutter an B+ nicht fest genug angezogen
- Anschlussleitung nicht nach Herstellervorgaben fixiert. Frei schwingende Leitungen können zum Lösen der Mutter führen
- Bei nicht korrekt angezogener oder gelöster Mutter entstehen durch Übergangswiderstände erhöhte Bauteiltemperaturen und elektrische Lichtbögen durch die Ladeströme

Abhilfe/Vermeidung:

- Generator erneuern
- Anschlussleitung und Kabelschuh auf Beschädigungen untersuchen und gegebenenfalls ersetzen
- Anschlussleitung entsprechend den Angaben des Fahrzeugherstellers befestigen, um ein freies Schwingen der Leitung zu verhindern
- Mutter mit dem vorschriftsmäßigen Drehmoment anziehen:
M5: 3,3 Nm +/- 0,6 Nm
M6: 5,1 Nm +/- 0,9 Nm
M8: 11 Nm +/- 2 Nm
M10: 11,8 Nm +/- 2,3 Nm



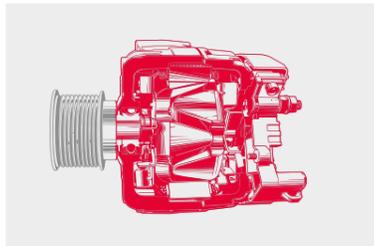
Abgebrannter Anschluss B+



(vergrößert)

3.1 Verunreinigung

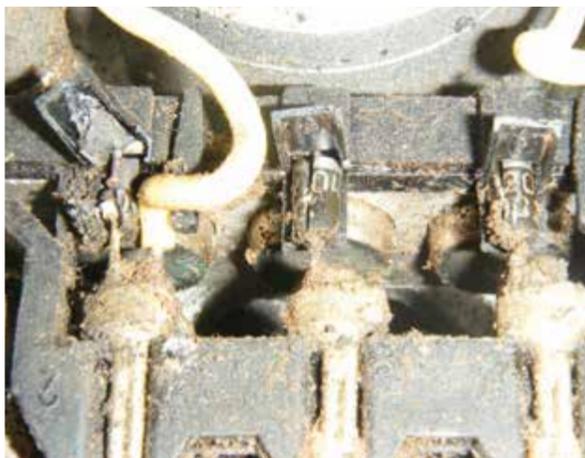
Starke Verunreinigung im Generator



Stark verschmutzter Generator



Schmutz auf den Statorwindungen



Stark verschmutzter Gleichrichter und Erregerdioden



Verfärbungen und Riefen durch Schmutz an den Schleifringen des Generators



Starke Verunreinigungen am Regler. Kohlen überhitzt und in geschmolzener Führung blockiert.

Befund:

- Generator liefert zu geringe oder keine Leistung
- Generator macht Geräusche
- Kugellager läuft rau
- Isolierungen der Kupferwicklungen und der Leitungen im Generator sind thermisch verfärbt
- Kohlebürsten und Schleifringe sind für die Laufeistung stark verschlissen

- Generator ist äußerlich stark verunreinigt
- Starke Verunreinigungen und Verkrustungen auch im Inneren des Generators
- Dioden sind beschädigt

Ursache(n):

- Starke Verunreinigungen durch Staub oder Verunreinigungen aus der Umgebung

- Verschmutzung des Generators durch Flüssigkeiten (Öle, Kraftstoff, Kühlmittel, ausgetretene Lagerfette). Dadurch vermehrte Anhaftungen von Staub.
- Durch die Anhaftungen von Staub und Verunreinigungen reduzierte Wärmeabfuhr: thermische Überlastung und Beschädigung der Komponenten im Generator
- Thermische Überlastung des Kugellagers: reduziertes Tragvermögen des Schmierfilms. Bei Austritt von Fett sind Beschädigungen der Laufbahnen der Kugeln die Folge.

Abhilfe/Vermeidung:

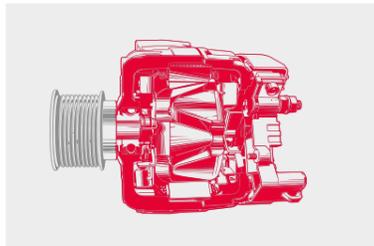
- Generator erneuern
- Bei starkem Schmutzanfall während des Betriebs: Generator und Motorraum in entsprechend kurzen Abständen sorgfältig reinigen
- Bei Verunreinigungen durch Flüssigkeiten: Ursache suchen und Undichtheiten beheben



Achtung!
Bei Lecköl im Motorraum keine brennbaren Flüssigkeiten zur Reinigung des Generators verwenden: Brandgefahr!

4.1 Mechanik

Mechanische Beschädigungen am Generator



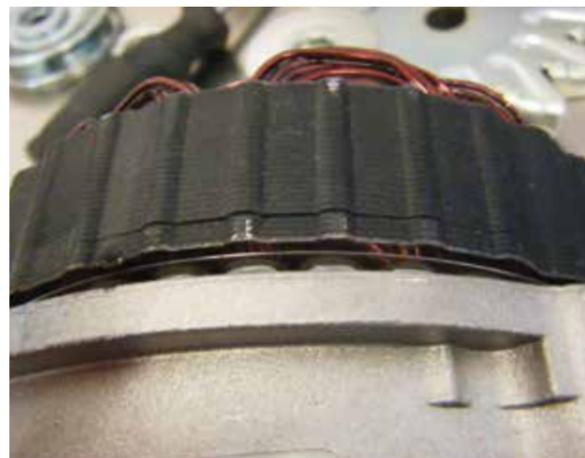
Gebrochener Gehäusedeckel des Generators



Mechanische Beschädigung an Leistungsdiode und Kunststoffhalter



Blechlamellen im Inneren des Stators verschoben



Deformation (Macke) an Stator (z. B. Generator heruntergefallen)

Befund:

- Keine Funktion
- Beschädigungen an Kunststoffabdeckung
- Verbogene elektrische Anschlüsse
- Abgebrochene elektrische Anschlüsse
- Defekte Bauteile und Komponenten innerhalb einer beschädigten Kunststoffabdeckung

- Generator liefert geringe oder keine Leistung oder Spannung
- Gehäuse des Reglers gebrochen
- Schleifgeräusche beim Durchdrehen der Riemenscheibe von Hand
- Generator ist schwergängig
- Generator ist blockiert

Ursache(n):

- Generator wurde beim Transport beschädigt
- Generator ist beim Einbau heruntergefallen
- Generator ist an andere Bauteile im Motorraum angeschlagen

Abhilfe/Vermeidung:

- Generator nicht werfen oder fallen lassen
- Vor der Montage unbedingt Verpackung und Generator auf Beschädigungen prüfen

- Welle des Generators von Hand durchdrehen und auf Geräusche oder Schwergängigkeit achten
- Bei Beschädigungen Generator nicht verbauen, um Folgekosten zu vermeiden

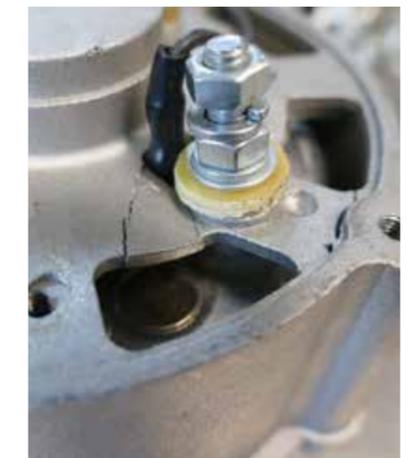
- Bei der Montage des Generators ein Anschlagen gegen andere Bauteile im Motorraum vermeiden
- Bei der Montage den Generator zunächst mit mindestens einer Schraube so befestigen, dass er während des Einbaus nicht herunterfallen kann



Abgebrochener Anschluss des Kondensators (z. B. Generator heruntergefallen)



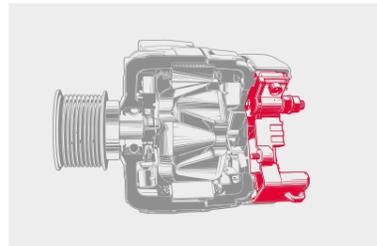
Reglergehäuse deformiert und gerissen (mechanische Überlastung)



Gehäuse durch mechanische Überlastung gerissen

5.1 Funktion

Keine Funktion des Generators (defekte Erregerdioden)



Spuren von Lichtbogen an Generatorgehäuse



Durchgebrannte Erregerdiode (Kurzschluss)



Brandspuren von Kurzschluss an Generatorgehäuse



Stromführende Leitung verursacht Kurzschluss am Regler

Befund:

- Generator liefert keine Leistung
- Aufleuchten der Ladekontrolle
- Erregerdioden geschmolzen und/oder geplatzt
- Anschmelzungen und Erosionsspuren durch elektrischen Funken an Reglergehäuse, Generator oder Anschlüssen

Ursache(n):

- Kurzschluss beim Anschluss der Leitungen
- Verpolung der Anschlüsse
- Kurzschluss mit anderen Bauteilen im Motorraum
- Kurzschluss mit Werkzeugen
- Bei laufendem Motor Batterie abgeklemmt

Abhilfe/Vermeidung:

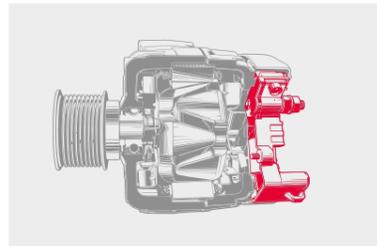
- Generator erneuern
- Vor Arbeiten am Generator unbedingt Batterie abklemmen
- Auf richtige Polung der Anschlussleitungen achten
- Vor Karosseriearbeiten mit Elektroschweißgeräten unbedingt Batterie abklemmen
- Beim Anschluss von Schnellladegerät Batterie abklemmen
- Bei Starthilfe zwingend auf richtige Polung achten
- Niemals bei laufendem Motor die Batterie abklemmen (Überspannung)



Anzeichen von Kurzschluss an Masseanschluss und an Reglergehäuse

5.2 Funktion

Keine Funktion des Generators (defekte Gleichrichterdioden)



Anschluss der Leistungsdiode durch Kurzschluss geschmolzen

Befund:

- Generator liefert zu geringe oder keine Leistung
- Bei einer oder mehreren Gleichrichterdioden sind die Anschlüsse durchgebrannt
- Gleichrichterdioden haben in beide Richtungen keinen Durchgang
- Gleichrichterdioden haben in beide Richtungen Durchgang

Ursache(n):

- Verpolung beim Anschluss der Batterie
- Verpolung am Generator der Anschlüsse B+ und B- (wenn B- als Schraubenan-schluss ausgeführt ist)
- Schnellladegerät falsch angeschlossen oder Spannungsspitzen
- Verpolung bei Starthilfe
- Dioden wurden durch zu starken Strom überlastet

Abhilfe/Vermeidung:

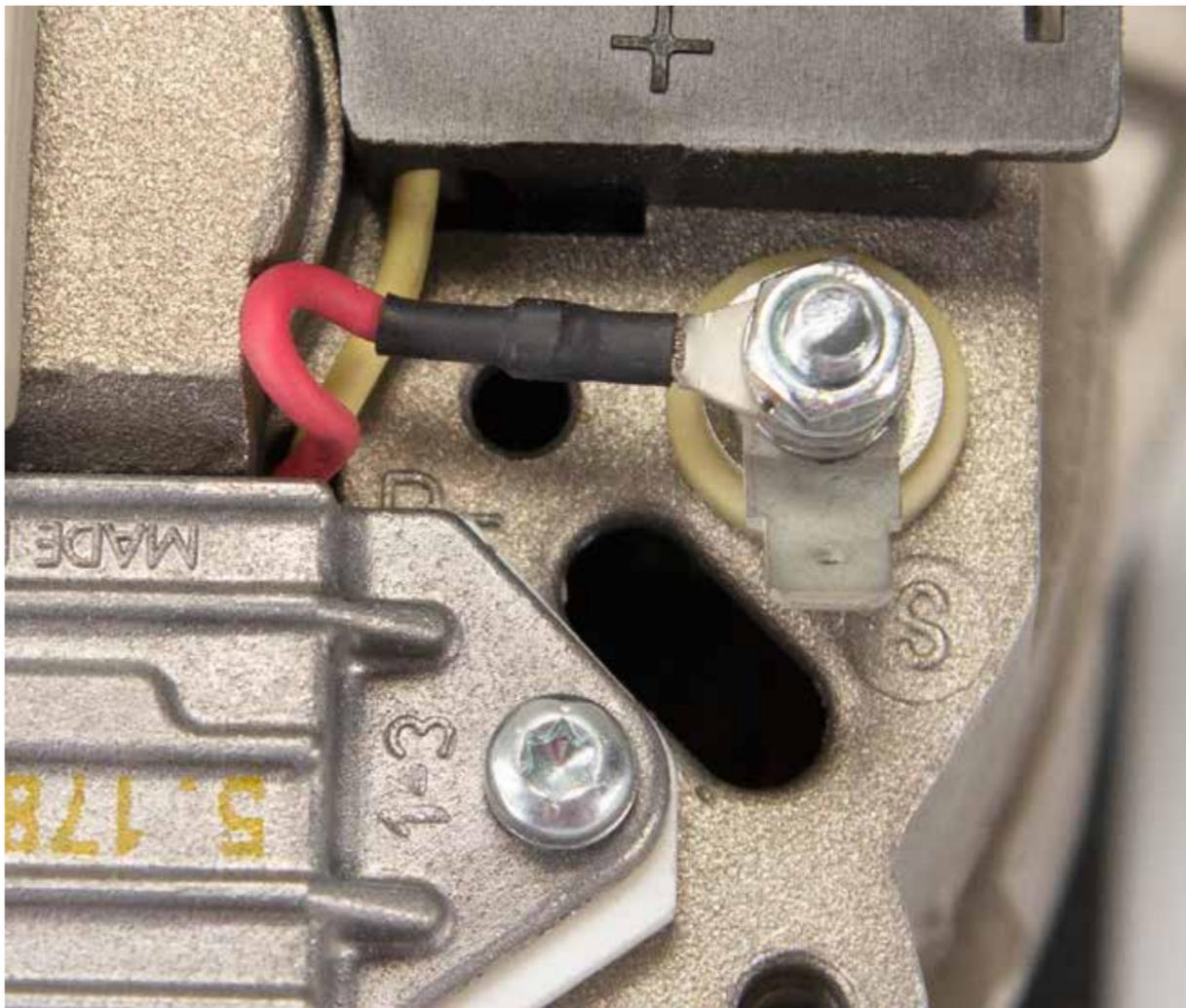
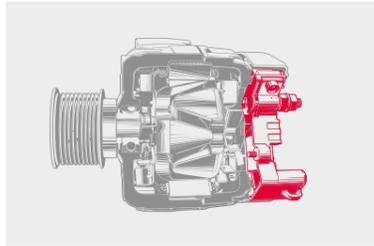
- Generator erneuern
- Vor Arbeiten am Generator unbedingt Batterie abklemmen
- Auf richtige Polung der Anschlussleitungen achten
- Vor Karosseriearbeiten mit Elektroschweißgeräten unbedingt Batterie abklemmen
- Beim Anschluss von Schnellladegerät Batterie abklemmen
- Bei Starthilfe zwingend auf richtige Polung achten
- Niemals bei laufendem Motor die Batterie abklemmen (Überspannung)



Durchgebrannte Kupfer-Stromschiene

5.3 Funktion

Keine Funktion des Generators mit Anschluss für Batteriesensor



Generator mit Anschluss „S“ für Batteriesensor

Befund:

- Generator liefert keine Leistung
- Aufleuchten der Ladekontrolle

Ursache(n):

- Sensorleitung von der Batterieüberwachung wurde nicht an den Generator angeschlossen (Anschluss „S“)
- Batteriesensor defekt
- Kabelbruch der Sensorleitung
- Kurzschluss an Sensorleitung
- Generator ist nicht für die Anwendung vorgesehen

Abhilfe/Vermeidung:

Bei bestimmten Anwendungen überwacht ein Sensor die Temperatur der Batterie. Bei zu hoher Batterietemperatur wird die Leistung des Generators gedrosselt, um Schäden zu verhindern. Ist der elektrische Widerstandswert des Sensors zu hoch oder ist der Sensor gar

nicht angeschlossen, wird die Leistung des Generators vom Regler bis auf Null reduziert.

- Batteriesensor anschließen
- Batteriesensor überprüfen

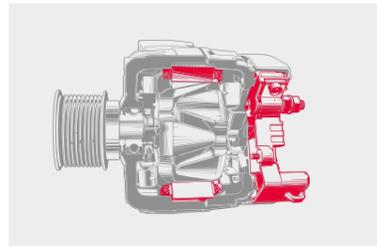
- Leitung des Batteriesensors kontrollieren
- Ist im Fahrzeug kein Batteriesensor vorhanden, anderen (passenden) Generator verbauen (richtige Zuordnung zum Fahrzeug/Motor gemäß MAHLE Katalog)



Batterietemperatursensor

5.4 Funktion

Keine Funktion des Generators nach gewisser Laufleistung



Durch starke Vibrationen des Motors gebrochene Lötstelle am Generator

Befund:

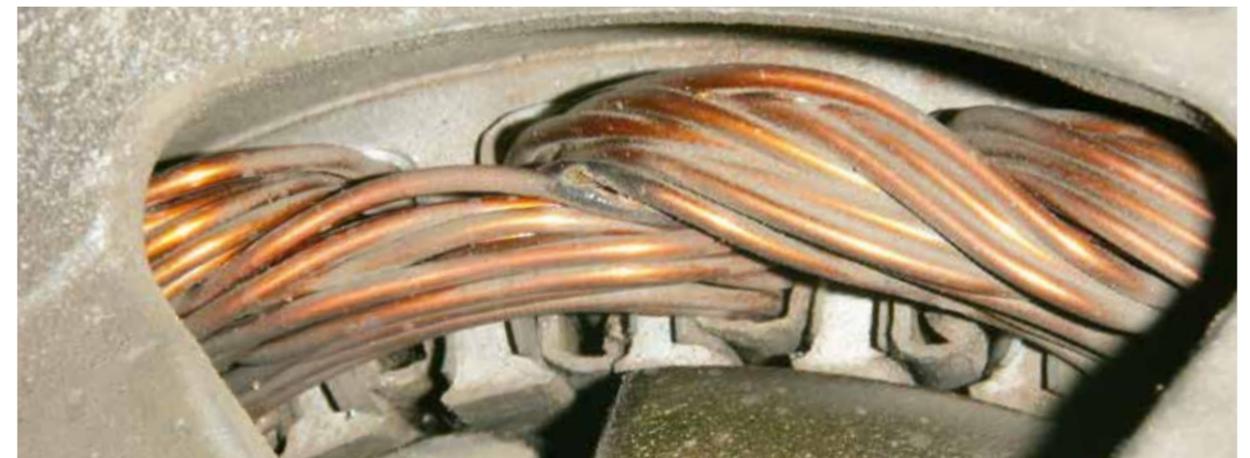
- Aufleuchten der Ladekontrolle
- Generator hat keine Leistung
- Lötverbindung im Inneren des Generators gerissen
- Kabelbruch im Inneren des Generators
- Kurzschluss an Stator-Windungen

Ursache(n):

- Starke Vibrationen am Generator durch lose Befestigungsschraube
- Starke Vibrationen durch gebrochenen Halter des Generators
- Vibrationen des gesamten Motors durch defekten Schwingungsdämpfer oder Motorlagerung
- Starke Vibrationen des Motors durch Fehler im Bereich der Einspritzung
- Defekte Freilaufriemenscheibe verursacht auch starke Vibrationen
- Folge von Vibrationen: Lötverbindungen beschädigt, Kabelbruch, durchgescheuerte elektrische Isolierung

Abhilfe/Vermeidung:

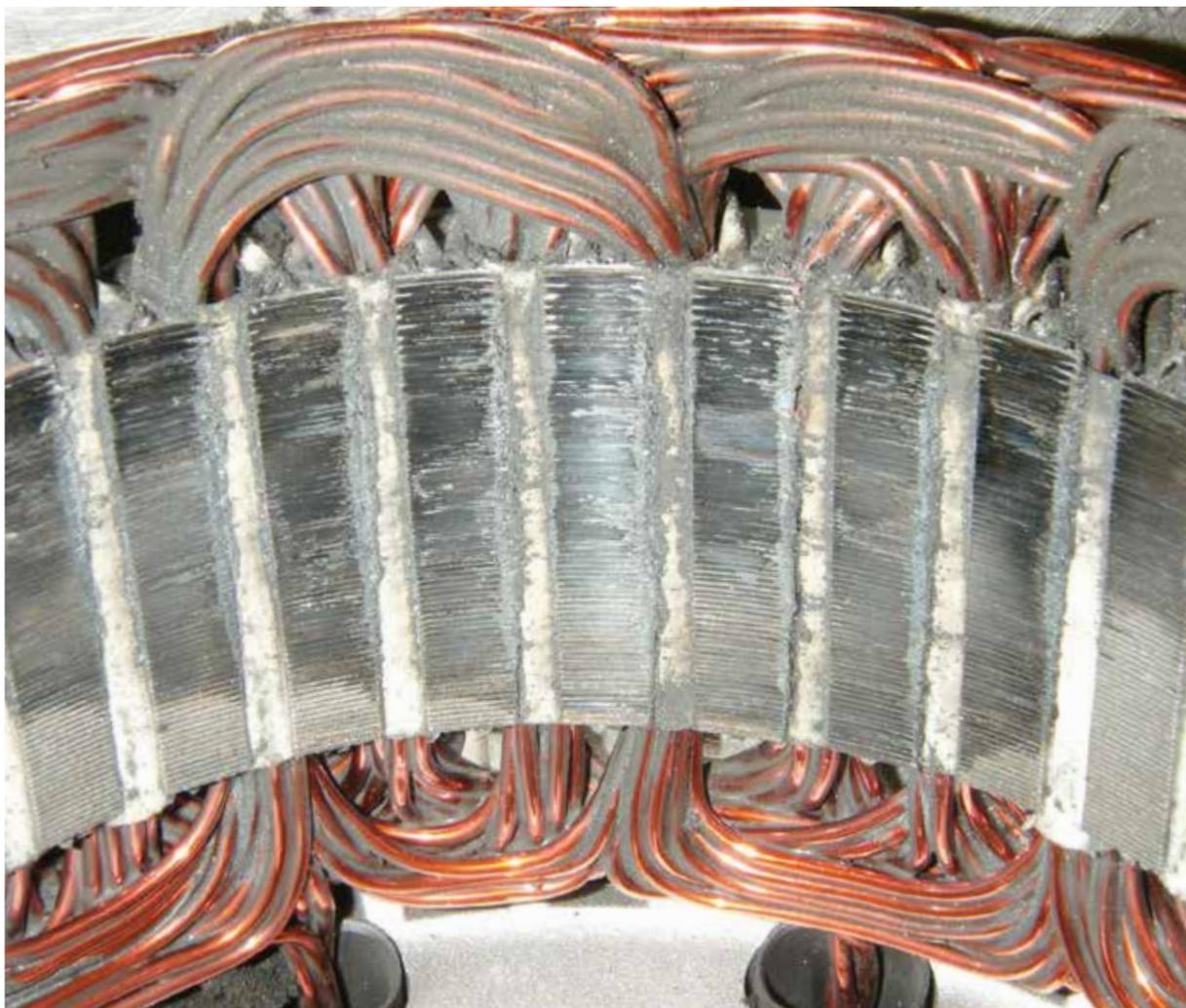
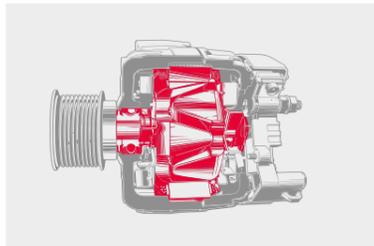
- Generator erneuern
- Unbedingt Ursachen für Vibrationen suchen und beheben
- Freilaufriemenscheibe auf Funktion prüfen und gegebenenfalls ersetzen



Durchgescheuerte Isolierung der Windungen

6.1 Leistung

Generator ohne Leistung, Läufer macht Schleifgeräusche



Schleifspuren vom Rotor am Stator

Befund:

- Generator hat keine Leistung
- Aufleuchten der Ladekontrolle
- Generator macht im Betrieb auffällige Geräusche
- Rotorwelle hat großes Radialspiel
- Metallischer Abrieb im Inneren des Generators
- Rotor macht beim Durchdrehen von Hand Schleifgeräusche

Ursache(n):

- Lagerschaden durch zu große Riemen Spannung
- Starke Vibrationen des Riemen spanners
- Unrunder Motorlauf durch Fehler an Einspritzanlage
- Lagerschaden am Verbrennungsmotor
- Wassereintritt in Wälzlager
- Lagerschaden durch thermische Überlastung des Generators. Fett aus Kugellager ausgetreten und extremer Verschleiß von Laufringen und Kugeln.
- Zu hohe Drehzahl des Generators durch zu kleine Riemenscheibe (Übersetzungsverhältnis)

Abhilfe/Vermeidung:

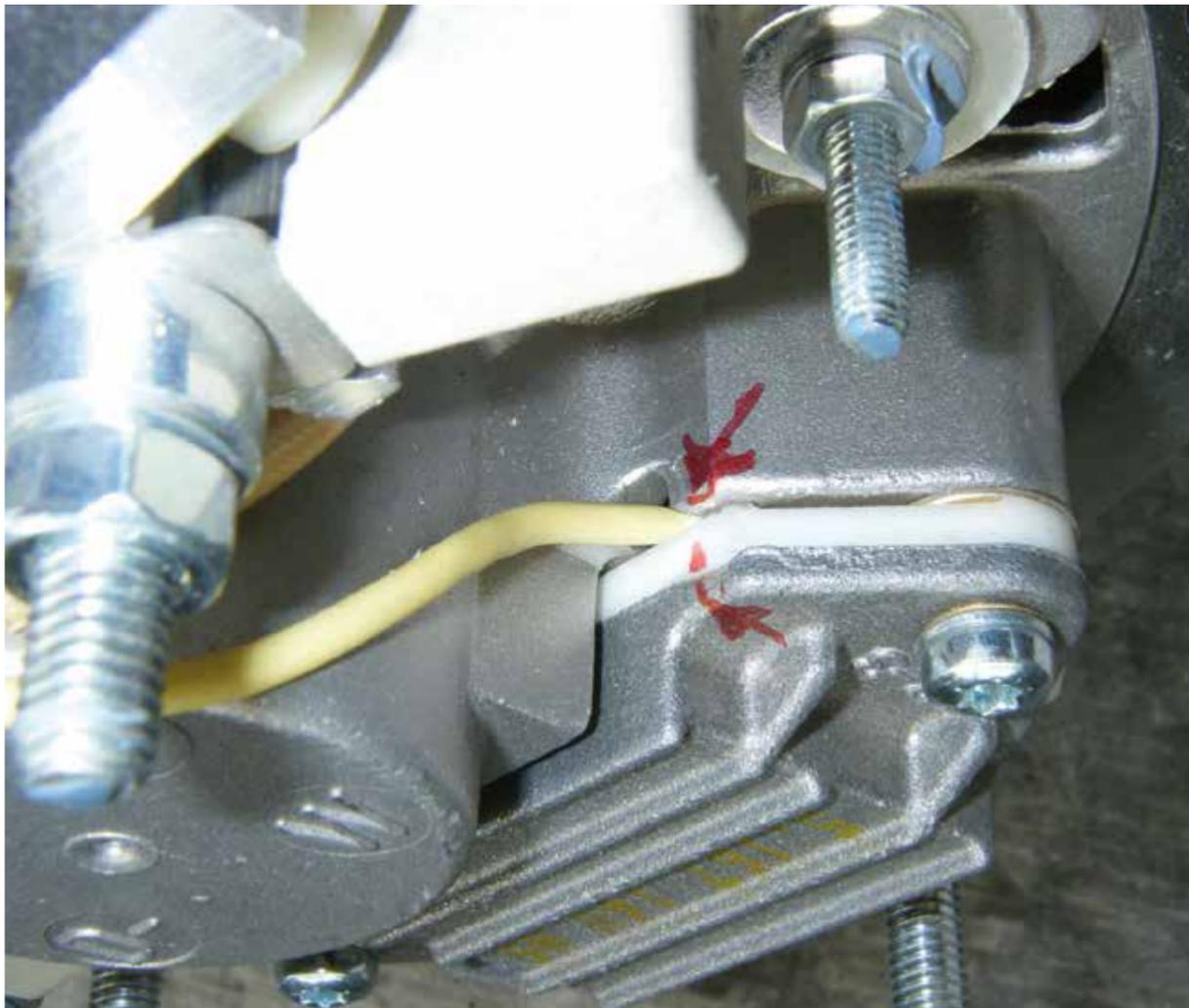
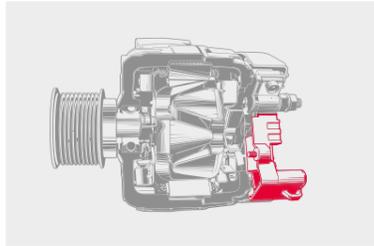
- Generator erneuern
- Neuen Riemen und neue Spannvorrichtung verwenden
- Riemen Spannung nach Herstellerangaben einstellen
- Verbrennungsmotor überprüfen (Laufruhe, Lagerspiel der Kurbelwelle)
- Bei Motorwäsche den Strahl des Hochdruckreinigers nicht direkt auf Generator halten
- Ursache für thermische Überlastung identifizieren und beheben (Schmutzeintrag, prüfen der angeschlossenen Gesamtleistung)
- Bei erhöhtem Strombedarf durch zusätzlich angeschlossene Verbraucher: Generator mit entsprechend höherer Leistung wählen



Überhitztes Wälzlager mit Fettaustritt

6.2 Leistung

Generator ohne Leistung, Ladekontrollleuchte erlischt nicht



Kabel von D+ unter Reglergehäuse eingeklemmt

Befund:

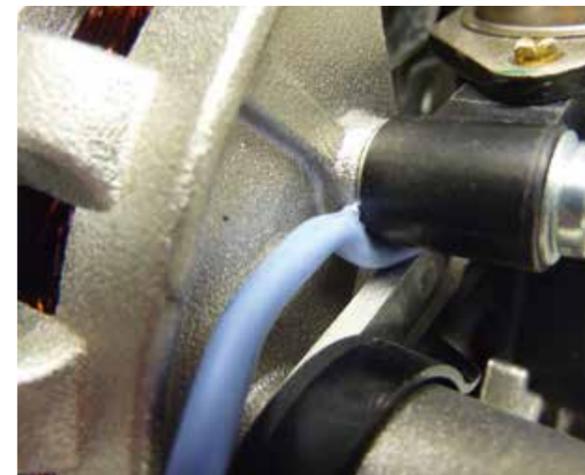
- Generator hat keine Leistung
- Ladekontrollleuchte erlischt nicht bei laufendem Motor
- Leitung von D+ gequetscht
- Isolierung von Kabel beschädigt

Ursache(n):

- Beim Austausch vom Regler Leitung eingeklemmt
- Kurzschluss an Leitung D+

Abhilfe/Vermeidung:

- Generator erneuern
- Bei Montage des Generators und beim Austausch des Reglers darauf achten, dass keine elektrischen Leitungen eingeklemmt werden



Kabel von D+ unter Reglergehäuse eingeklemmt



Gequetschtes Kabel

Glossar

Begriff	Erklärung
Brandspuren	Verfärbungen von Isolierung oder Abschmelzungen an metallischen Bauteilen durch einen Lichtbogen.
Distanzscheibe	Für die korrekte axiale Lage der Riemenscheibe müssen Distanzscheiben hinter der Riemenscheibe positioniert werden. Wichtig ist, dass die Riemenscheibe mit der Zentralmutter fest mit Welle und dem inneren Lagerring des Kugellagers gespannt wird.
Diode	Dioden sind Halbleiter, die den Stromfluss nur in einer Richtung zulassen. In entsprechender Schaltung können Gleichrichter gebaut werden, die aus Wechselstrom Gleichstrom machen.
Erregerdiode	Die Erregerdioden stellen die Versorgungsspannung aus allen drei Phasen für den Regler zur Verfügung.
Erregerspannung	Die Erregerspannung wird vom Regler gesteuert. Der Regler führt die Spannung an den Rotor, die notwendig ist, um eine bestimmte Stärke des Erregermagnetfeldes zu erzeugen.
Gehäuse	Gehäuse des Generators ist wichtig für die Wärmeabfuhr. Luftdurchlässe und Lüftungsschlitze leiten die Kühlluft gezielt an die thermisch kritischen Komponenten.
Gleichrichter	Eine Zusammenschaltung von Dioden (Leistungsdioden), um dreiphasigen Wechselstrom/Drehstrom in Gleichstrom umzuwandeln.
Kohlebürsten	Die Kohlebürsten übertragen die Erregerspannung vom Regler auf die Schleifringe des Rotors. Im Rotor befindet sich eine Spule, die das Erregermagnetfeld erzeugt. Beide Enden dieser Spule sind jeweils mit einem Schleifring verbunden.
Kondensator	Der Kondensator ist ein Energiespeicher. Er kann kurzfristig Ströme aufnehmen und auch wieder abgeben. Dadurch kann ein Kondensator Spannungsschwankungen ausgleichen (glätten).
Lackisolierung	Isolierung von Kupferdrähten aus Kunstharz. Hauptsächlich werden Kupferdrähte für Spulen mit Lackisolierung versehen. Da die Isolierung sehr dünn ist, können mehr Windungen in kleinem Bauraum untergebracht werden.
Ladestrom	Höhe des Stroms, der vom Generator produziert wird. Je höher der Ladestrom, desto höher die mechanische Energie, mit der der Generator angetrieben werden muss. Daher regelt der Regler die Erregerspannung so, dass der Generator nur den Strom produziert, der von den Verbrauchern benötigt wird.
Leistungsdiode	Dioden, die für hohe Ströme ausgelegt sind. Durch gewisse Verluste entsteht in den Dioden Wärme. Leistungsdioden haben oft ein Aluminiumgehäuse, das in einen Kühlkörper eingepresst wird.
Lüfter extern	Bei Topfgeneratoren befindet sich ein externer Lüfter zwischen Riemenscheibe und Generatorgehäuse. Der Lüfter saugt Kühlluft vom hinteren Gehäuse durch den Generator. Vorteil: Bei Bedarf kann die Drehrichtung des Generators bei Verwendung eines anderen Lüfters geändert werden.
Lüfter intern	Bei Kompaktgeneratoren sind zwei Lüfter integriert, je einer vorne am Rotor und einer am hinteren Ende des Rotors. Die Kühlluft wird jeweils stirnseitig angesaugt und radial an die Statorwicklung geleitet.
Zentralmutter	Mit der Zentralmutter wird die Riemenscheibe mit der Welle verschraubt. Die Mutter unbedingt mit korrektem Drehmoment anziehen.
Regler	Stellt die Erregerspannung so ein, dass der Generator nur den Strom produziert, der von den Verbrauchern benötigt wird.
Riemenscheibe	Die Riemenscheibe treibt den Generator an. Wichtig ist, dass die Riemenscheibe an Generator und an Kurbelwelle fluchtet.
Rotor	Der Rotor besitzt im Inneren eine elektromagnetische Spule. Beide Enden des Rotors sind als Klauen ausgebildet und über die Spule gebogen. Damit entsteht ein Magnetfeld mit häufig wechselnden Nord- und Südpolen.
Schleifring	Die beiden Schleifringe versorgen die Magnetspule im Inneren des Rotors mit dem Erregerstrom. Der Regler schickt den Erregerstrom über Kohlebürsten an die Schleifringe.
Schutzdeckel	Für Topfgeneratoren gibt es spezielle Schutzdeckel, die sehr feinmaschig sind. Dadurch werden größere Fremdkörper abgehalten.
Spannung	Ein Generator liefert grundsätzlich eine etwas höhere Spannung als die Bordnetzspannung. Nur so kann die Batterie im Fahrzeug geladen werden. Für das Bordnetz von 12 V liefert der Generator 14 V. Ein Bordnetz mit 24 V wird vom Generator mit 28 V versorgt.
Stator	Der Stator besteht aus drei Spulen mit Eisenkern. Im Stator dreht sich der Rotor. Die wechselnden Magnetfelder generieren im Stator den Drehstrom.

Glossar

Begriff	Erklärung
Welle	Die Welle verbindet Riemenscheibe, Lüfter und Rotor. Hohe Präzision ist für die Langlebigkeit der Wälzlager notwendig. Hohe Präzision ermöglicht aber auch konstruktiv einen kleinen Spalt zwischen Rotor und Stator, was den Wirkungsgrad des Generators deutlich steigert.

Unser Produkt-Portfolio

Motorenteile 	Qualität, die sich durchsetzt – passgenau und langlebig <ul style="list-style-type: none"> Kolben Kolbenringe Zylinderlaufbuchsen Gleitlager Ventiltriebkomponenten Assemblies Turbolader & Nachrüstungs-/Spezialsätze
Dichtungen 	Weltweites Dichtungsangebot – für über 1 Mio. Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> Öldichtungen Kopfbolzen Dichtstoffe
Filter 	Unser Filterprogramm – eine saubere Sache <ul style="list-style-type: none"> Luftfilter Ölfiler Kraftstofffilter Innenraumfilter Lufttrocknerpatronen Getriebeölfiler Harnstofffilter
Kühlung & Klimatisierung 	Spürbarer Komfort – heute und morgen <ul style="list-style-type: none"> Kühlmittelkühler, Ladeluftkühler Lüfter & Kupplungen, Kondensator-/Kühlmittelkühler-Lüfter Ausgleichsbehälter, Innenraumwärmetauscher Abgasrückführungskühler, Ölkühler Wasserpumpen & Kits Thermostate, Thermoschalter A/C-Kompressoren, A/C-Kondensatoren Filter-Trockner & Akkumulatoren, A/C-Kompressor-Öle Verdampfer, Expansionsventile, Orifice Tubes Innenraumgebläse, A/C-Schalter A/C-Gebläseregler & Widerstände, Elektrische Stellelemente für Mischklappen Sensoren
Starter & Generatoren 	Leistungsstark & effizient – für einen optimalen Start <ul style="list-style-type: none"> Starter Generatoren
E-Mobilität & Elektronik 	Innovative Lösungen – für die Mobilität der Zukunft <ul style="list-style-type: none"> Aktuatoren & Schalter Hochleistungselektronik Verschiedene Sensoren Elektrische Antriebssysteme
Werkstattausrüstung & Diagnose 	Effiziente Lösungen – für Wartung und Service <ul style="list-style-type: none"> Diagnose TechPRO® TechPRO® Digital ADAS Klimaservice ArcticPRO® Automatik-Getriebespülung FluidPRO® Professionelle hygienische Reinigung OzonePRO Abgasuntersuchungs-Messgerät EmissionPRO® Software-Tool LogiqPRO®

Unsere Info-Services

- Technical Messenger**
 Wissenswerte technische Informationen und aktuelle Tipps rund um Wartung und Reparatur aller Produkte von MAHLE (siehe „Services“ auf unserer Homepage)
- Technische Poster**
- Schadensbroschüren**
- Einbauvideos und Animationen**
- Füllmengenhandbuch Klimakältemittel und Klimakompressoröl**
- Kunden-Magazin MPULSE**



- CustomerCare Portal**
customer-care.mahle-aftermarket.com
- Homepage**
mahle-aftermarket.com
- Online-Katalog**
catalog.mahle-aftermarket.com
- MAHLE E-Shop**
eshop.mahle-aftermarket.com
- Digitales Kunden-Magazin**
mpulse.mahle.com
- mahlempulse bei Instagram**

- MAHLE YouTube-Kanal**

- MAHLE Facebook-Seite**
