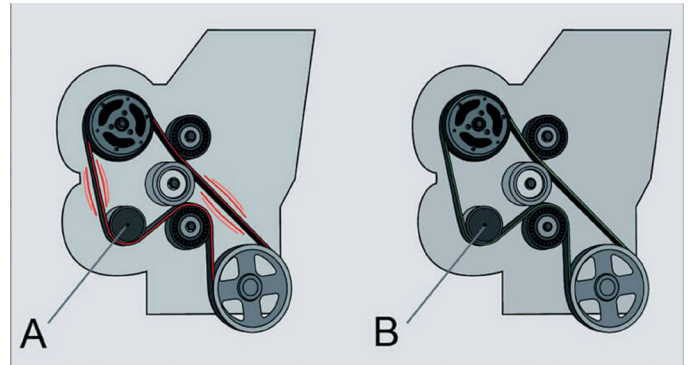


Generator-Freilauf

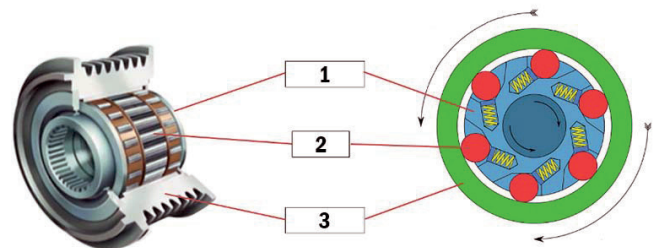
Moderne Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor verfügen oft über Downsizing-Triebwerke mit geringer Zylinderzahl. Dadurch weisen die Motoren aufgrund des grossen Zündabstandes höhere Dreh-schwingungen auf (Abstand zwischen den Arbeitstakten). Dies bedeutet, dass die Kurbelwellen-Drehgeschwindigkeit schwankt (Winkelgeschwindigkeitsdifferenzen) und damit die Nebenaggregate, welche über den Keilrippenriemen angetrieben werden, ebenfalls ungleichförmig angetrieben werden. Der Alternator weist eine schnell rotierende Masse auf und ist entsprechend empfindlich auf diese Drehwinkelgeschwindigkeitsänderungen. Durch die Masse und die Schwankungen der Drehwinkelgeschwindigkeit kann der Alternator ebenfalls in Drehschwingungen versetzt werden. Wenn eine hohe Ladeleistung gefordert wird, steigt zudem das Antriebsdrehmoment. Der Keilrippenriemen kann unter diesen Umständen ins Schwingen geraten, so dass die Geräuschbildung, der Schlupf und auch der Verschleiss überproportional zunehmen.

Rollenfreilauf für gleichmässigeren Lauf

Die Drehschwingungen der Kurbelwelle können nicht verringert werden. Der Keilrippenriemen weist also ebenfalls ungleichmässige Geschwindigkeiten auf. Entsprechend muss beim Nebenaggregat mit der grössten Masse ein System verbaut werden, um die variable Riemengeschwindigkeit zu kompensieren. Ein Rollenfreilauf übernimmt diese Aufgabe. Das Antriebspouli des Alternators wird zweiteilig ausgeführt. Der äussere Teil, wo der Riemen das Drehmoment einleitet, ist mit dem inneren Teil, der mit der Alternatorwelle befestigt ist, über den Freilauf verbunden. Damit kann sich das Pouli in eine Drehrichtung frei bewegen. Beim Beschleunigen des Riemens wird somit das Pouli des Alternators ebenfalls beschleunigt, der Rollenfreilauf stützt ab und gibt das Antriebsdrehmoment auf die Alternatorwelle weiter. Verlangsamt sich der Riemen, kann der Klauenpolläufer auf der Welle durch die Massenträgheit einen kurzen Moment ohne Antrieb drehen, weil der Rollenfreilauf das Pouli leer drehen lässt. Durch



Insbesondere Verbrennungsmotoren mit geringer Zylinderzahl weisen hohe Drehunförmigkeiten im Keilrippenriemenantrieb auf (Bild A ohne Freilauf). Durch den Rollenfreilauf können die Schwankungen im Keilrippenriemen eliminiert und die Lebensdauer vergrössert werden (Bild B).



Dreht der Aussenring (Bauteil 3) im Uhrzeigersinn (Pfeile aussen) sperren die Rollen (2), also verkeilen sich die Rollen zwischen Aussen- und Innenring (1). Beschleunigt der Keilrippenriemen durch die Winkelgeschwindigkeitsänderung der Kurbelwelle, kann der Klauenpolläufer und damit die Welle des Alternators schneller drehen als der Aussenring, weil die Rollen nicht klemmen. Dadurch wird der Schlupf im Riemen reduziert und die Lebensdauer vergrössert.

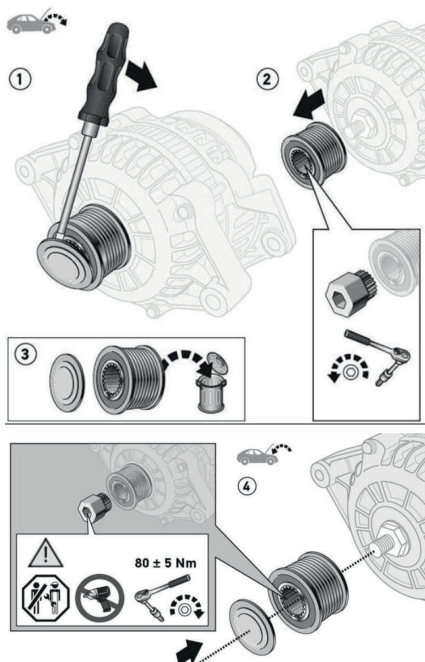
diesen Effekt wird verhindert, dass der Riemen zu schwingen beginnt, der Riemen nicht übermässig gedehnt und der Schlupf in engeren Grenzen gehalten werden kann. Die Lebensdauer des Keilrippenriemens wird durch den Freilauf vergrössert und ein Austausch (Vorgehen beschrieben links) weniger öfter durchgeführt.

Prüfung des Freilaufes beim Riemenwechsel

Beim Wechsel des Keilrippenriemens sollte der Rollenfreilauf kontrolliert werden. Durch Festhalten des Klauenpolläufers wird von Hand das Pouli in beide Richtungen gedreht. In eine Richtung sollte der Aussenring sich einfach durchdrehen lassen. In der Gegenseite muss der Freilauf sperren, damit das Antriebsdrehmoment übertragen werden kann. Aufgrund des Verschleisses des Rollensatzes ist es ratsam, das Pouli als Ganzes regelmässig zu tauschen. Die Zulieferer raten zu einem Wechsel bei 100'000 km. Blockiert der Freilauf, erhöht sich der Verschleiss des Riemens durch übermässigen Schlupf drastisch.

Grundsätzlich gilt:
Der Generator wird bei Verbrennungsmotoren in der Regel über einen Keilrippenriemen direkt vom Kurbelwellenpouli angetrieben. Durch die Drehunförmigkeit des Verbrennungsmotors entstehen Winkelgeschwindigkeitsdifferenzen, welche der Antriebsfreilauf kompensieren kann und damit die Kräfte am Riemen verkleinert.

Das Vorgehen beim Freilaufwechsel: Bei abgestelltem Motor (gegen Wiederstart sichern) wird zuerst der Keilrippenriemen ausgebaut (Spanner lösen, Keilrippenriemen entfernen). Danach wird mittels Schraubenzieher die Abdeckkappe entfernt (1). Die Freilaufriemenschraube muss beispielsweise durch Arretieren der Generatorwelle mittels Gabelschlüssel fixiert werden. Danach erfolgt das Lösen des Generatorfreilaufs mittels speziellem Montagewerkzeug (Vielzahn, Bild 2). Der neue Generatorfreilauf wird montiert und mit dem Drehmomentschlüssel festgezogen (beispielsweise Anzugsdrehmoment 80 +/- 5 Nm). Die Abdeckkappe und danach der Keilrippenriemen montieren (Bild 4). Im Anschluss erfolgt eine Funktionskontrolle, bei der die Spannung des Keilrippenriemens geprüft werden muss. Das Altteil wird als Altfelien gesammelt und danach recyclet.



Leistungsziel:	Erklärung zum Leistungsziel:
AM 2.4.08	Erklären die Aufgabe des Drehstromgenerators (Montagehinweise/Freilauf)
AF	identisch
AA	kein Leistungsziel



Generator-Freilauf

Fragen zum Basic-Sheet - Der Check!

1. Woher stammen die Drehschwingungen eines Verbrennungsmotors? Begründen Sie, warum diese bei Downsizing-Motoren zunehmen!

2. Welche Aufgabe hat der Rollenfreilauf beim Alternator?

3. Welchen Vorteil ergibt sich beim Einsatz eines Rollenfreilaufes?

4. Wie prüft der Werkstattprofi den Freilauf und warum empfiehlt es sich, dies bei jedem Keilrippenriemenwechsel durchzuführen?

5. Warum muss beim Freilaufwechsel das Anzugsdrehmoment eingehalten werden und warum ist der Einsatz des Schlagschraubers nicht gestattet?