

WORKBOOK

Inhalt

	Seite
Einleitung	3
Zahnriemen	4
Funktion	5
Aufbau/Werkstoffe	6
Profilformen/Handhabung	9
Wartung und Austausch	10
Zahnriemenwechsel	12
„Zahnriemen in Öl“-Technologie (Belt-in-Oil)	13
Werkzeuge	16
Komponenten	
Zahnriementrieb	22
Umlenk- und Führungsrollen	23
Spannvorrichtungen	24
Wasserpumpe und Kühlsystem	26
Fehlerbilder	30
Keil- und Keilrippenriemen	32
Funktion, Handhabung	33
Aufbau, Werkstoffe, Profilformen	35
– Keilriemen	
– Keilrippenriemen	
– Elastische Keilrippenriemen	
– DPK-Riemen	
– Keilrippenriemen EXTRA	
Wartung und Austausch	44
Werkzeuge	46
Komponenten	
Keilrippenriementrieb	50
Torsionsschwingungsdämpfer	51
Umlenk- und Führungsrollen,	
Spannvorrichtungen	52
Mild Hybrid	54
Generatorfreiläufe	56
Werkzeuge	58
Anhang	60
Fehlerbilder Rollen,	
Spanner und Riemenscheiben	
Service	62
Praktische Hinweise	
Radlager, Fahrwerks- und Lenkungskomponenten	64
Service	66
– Service-Videos Watch and Work	
– PIC, 5 Jahre Garantie	
– Profischulungen	



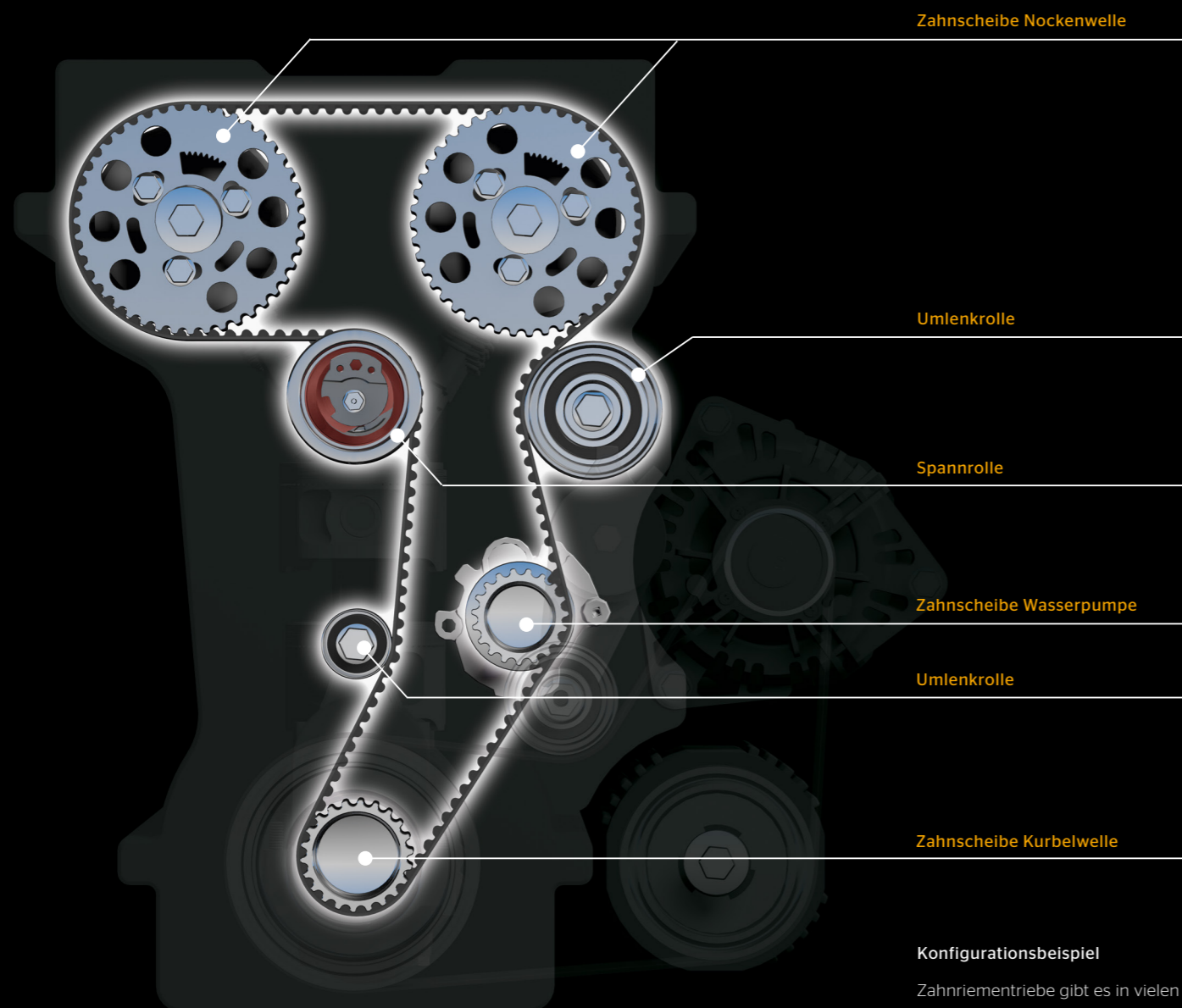
Einleitung

Schwarz, rund und technisch ziemlich langweilig – so lautet ein gängiges Vorurteil über Transmissionsriemen. Tatsächlich sind das heute Hightechprodukte. Mit ihrem ausgeklügelten Materialmix und individuellen technischen Spezifikationen sind sie entscheidend für Sicherheit, Komfort und Fahrperformance moderner Pkw.

Mit dieser Broschüre möchten wir Ihnen, den Profis in der Kfz-Werkstatt, technische Fachinformationen und interessantes Hintergrundwissen zu diesen Produkten liefern. Damit möchten wir Ihnen helfen, die wichtigen Reparaturaufgaben am Riementrieb sicher und effizient durchführen zu können.

Zahnriemen

Zahnriemen garantieren eine absolut synchrone Kraftübertragung, da durch die Zähne eine formschlüssige Verbindung zwischen Antriebsrad und Riemen hergestellt wird. In Verbrennungsmotoren werden sie für den Antrieb von Nockenwellen, Einspritzpumpen, Ausgleichswellen und Wasserpumpen eingesetzt.



Konfigurationsbeispiel

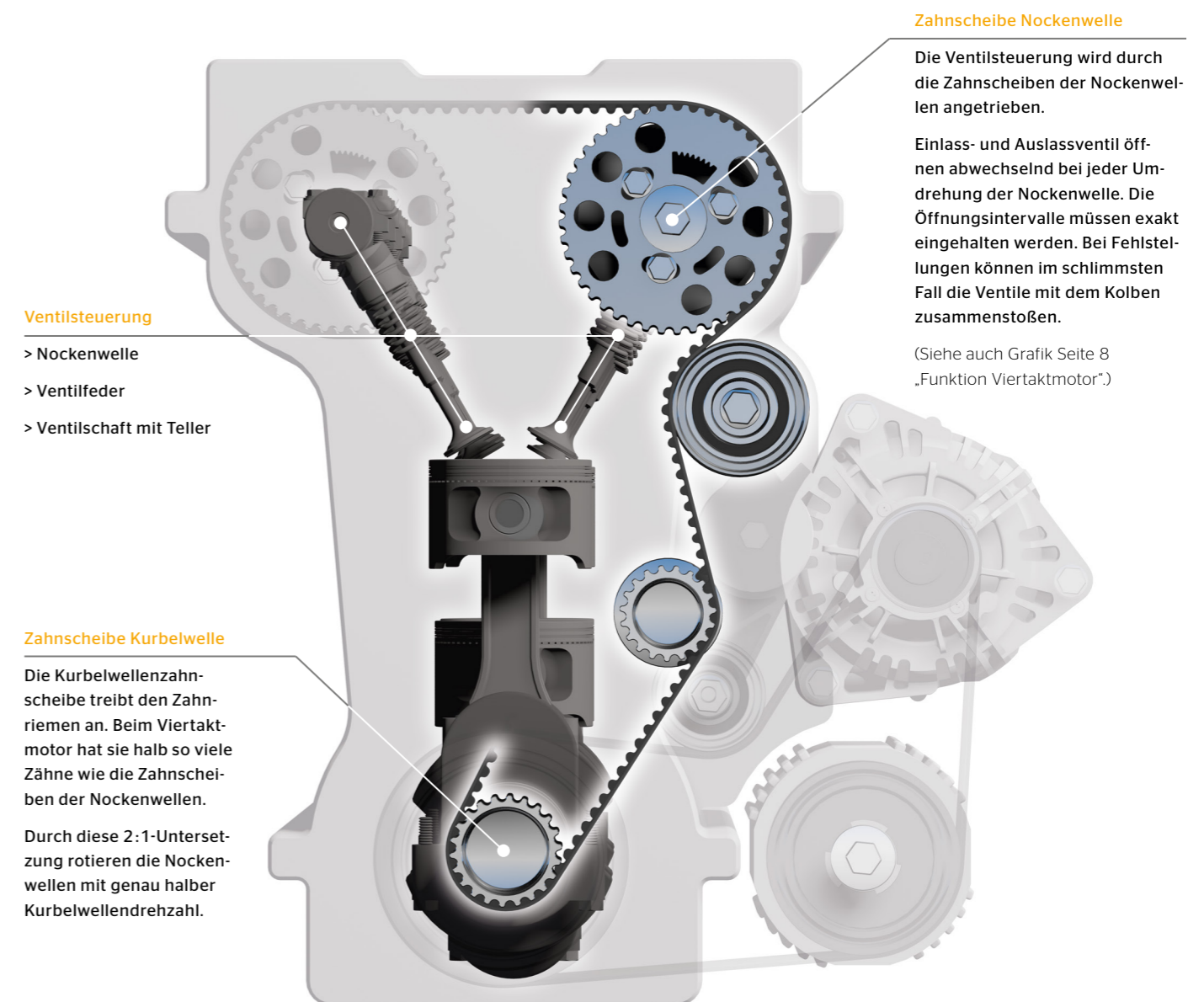
Zahnriementriebe gibt es in vielen unterschiedlichen Varianten.

Funktion

Der Zahnriemen überträgt die Drehbewegung der Kurbelwelle auf die Nockenwellen. Ihre Nocken betätigen Übertragungsglieder wie Tassenstößel, Kipp- oder Schlepphebel, welche die Bewegung schließlich auf die Ventile weiterleiten. Ausgehend von der Nockenwelle werden die Ventile also geöffnet und durch die Kraft der Ventilfedern wieder geschlossen. Dieser Prozess ermöglicht den Gaswechsel im Viertakt-Verbrennungsmotor.

Damit der Brennraum vollständig mit Gas beziehungsweise dem Luft-Kraftstoffgemisch gefüllt und die Abgase effektiv abgeleitet werden können, müssen die Ventile in exakt definierten Zeitfenstern geöffnet und wieder geschlossen werden. Bei der Betätigung zum falschen Zeitpunkt liefert der Motor nicht die gewünschte Leistung und es kann zu einem schwerwiegenden Motorschaden kommen, wenn die Ventile mit dem Kolben kollidieren.

Bei einem Viertaktmotor (Ansaugen – Verdichten – Arbeiten – Ausstoßen) dürfen sich die Ventile nur bei jeder zweiten Kurbelwellenumdrehung öffnen, um die vier Takte zu realisieren. Kurbel- und Nockenwelle rotieren in diesem Fall deshalb im Verhältnis 2:1, das heißt, die Nockenwelle dreht sich halb so schnell wie die Kurbelwelle.



Rückengewebe

Hochbelastete Zahnriemen werden auf dem Riemenrücken mit einem temperaturbeständigen Gewebe aus Polyamid verstärkt, das gleichzeitig die Verschleißbeständigkeit der Kanten erhöht.

Elastomerkörper

Er besteht aus hochfestem, teilweise faserverstärktem Polymer mit eingebetteten Zugsträngen und erfüllt die hohen Anforderungen an Temperatur, Alterungsbeständigkeit und dynamische Festigkeit.

Zahngewebe

Das Polyamidgewebe schützt die Zähne vor Verschleiß und Zahnabschabung.

Zugstränge

Sie werden vorwiegend aus hochbelastbaren Glasfasern hergestellt, die besonders längenstabil und biegewechselfest sind. Um ein neutrales Ablaufverhalten des Riemens zu gewährleisten, werden rechtsdrehend und linksdrehend verdrehte Fasern paarweise eingebettet.

Gebrochene Glasfasern schwächen die Belastbarkeit des Riemens derart, dass es zu einem kurzfristigen Ausfall kommen kann. Zahnriemen deshalb nicht knicken oder verdrehen!

Zahnriemenaufbau

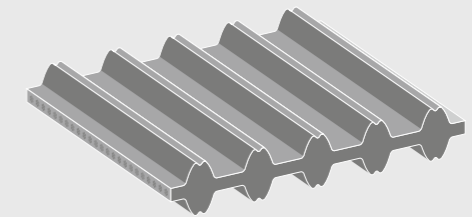
Ein Zahnriemen ist aus vier wesentlichen Komponenten aufgebaut:

- > Polyamidgewebe
- > Elastomerkörper
- > Zugstränge
- > Rückengewebe (je nach Ausführung)

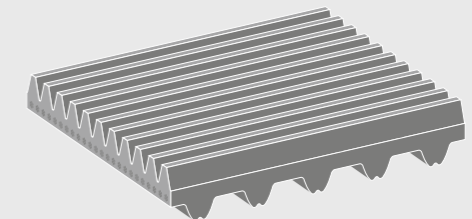
Darüber hinaus gibt es einige Sonderfälle, beispielsweise:

> In Öl laufende Zahnriemen, die eine schmalere Bauform des Motors ermöglichen. Deren Komponenten sind für diese Einsatzumgebung speziell ausgerüstet und beständig gegen Öl und Verunreinigungen im Öl wie z. B. Rußpartikel, Kraftstoff, Kondenswasser und Glykol.

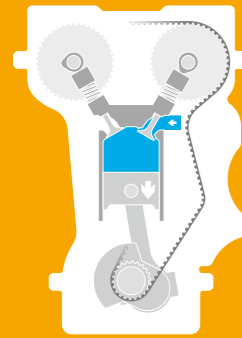
> Doppelzahnriemen, die beidseitigen formschlüssigen Antrieb erlauben (z. B. für Ausgleichswellen).



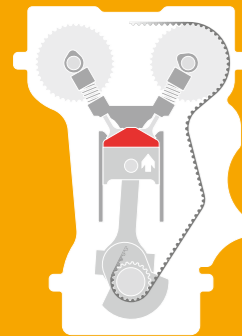
> Zahnriemen mit einer gerippten Rückseite zum Antrieb von Nebenaggregaten.



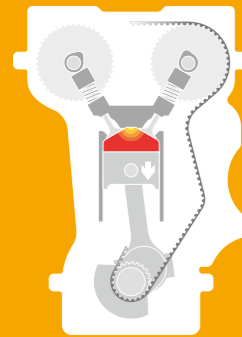
Funktion des Viertaktmotors:
Erst die Synchronisierung der Drehbewegungen zwischen Kurbelwelle und Nockenwellen macht den Motor funktionsfähig.



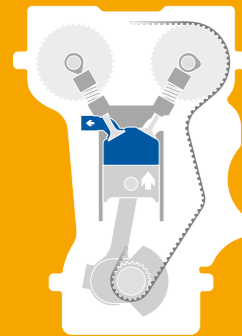
1. Takt (Ansaugen)



2. Takt (Verdichten)



3. Takt (Arbeiten)



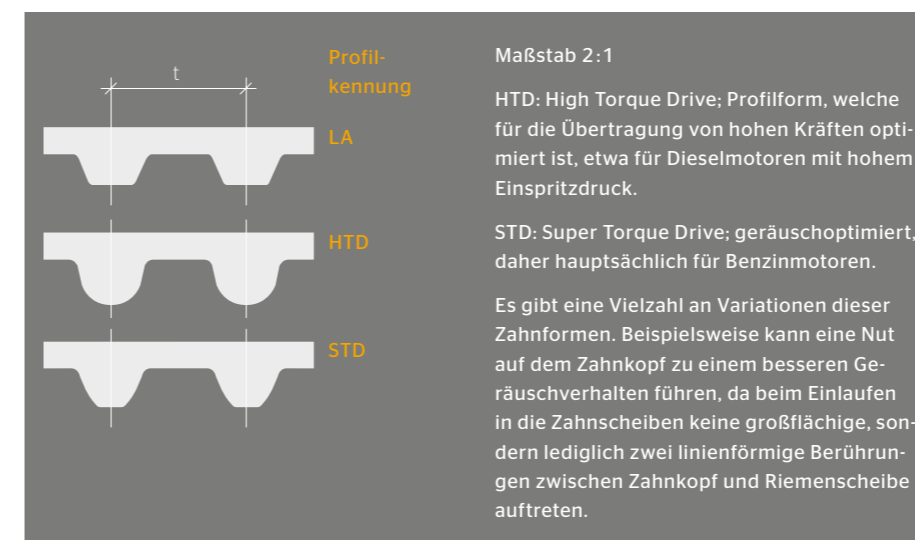
4. Takt (Ausstoßen)



Profilformen

Die ersten Zahnriemen nutzten eine Trapezzahnform, die bereits im Industriebereich eingesetzt wurde (L-Profil). Mit den gestiegenen Anforderungen an das Geräuschverhalten und die Lastübertragung haben sich kreisbogenähnliche Zahnformen (HTD- und STD-Profile)

etabliert. Die Kreisform ermöglicht eine gleichmäßige Verteilung der auf den Zahn wirkenden Kraft und vermeidet Spannungsspitzen. Die Teilung (t) ist der Abstand zwischen zwei Zähnen und beträgt für Nockenwellenriemen in der Regel 8 mm oder 9,525 mm.



Handhabung

Zahnriemen sind Hochleistungskomponenten, die unter extremen Betriebsbedingungen lange Zeit zuverlässig arbeiten sollen. Um Schädigungen vor dem Einsatz zu vermeiden, ist der richtige Umgang mit ihnen sehr wichtig.

Lagerung:

- Kühl (15 - 25 °C) und trocken.
- Ohne direkte Sonneneinstrahlung und ohne direkten Wärmeeinfluss.
- In der Originalverpackung.
- Nicht in der Nähe leicht entzündlicher, aggressiver Medien sowie von Schmierstoffen und Säuren.
- Maximal 5 Jahre (siehe maximales Lagerungsdatum auf der Verpackung).

Einbau:

- Einbauvorschriften des Automobilherstellers befolgen.
- Vorgeschriebenes Spezialwerkzeug verwenden. Riemen niemals gewaltsam, z. B. unter Verwendung eines Montier eisens oder Ähnlichem, auf die Scheiben hebeln. Die Glasfaserzugstränge werden dabei zerstört.
- Nicht knicken oder verdrehen. Niemals auf einen kleineren Durchmesser als die Kurbelwellenriemenscheibe biegen. Glasfaserzugstränge werden dadurch beschädigt.
- Gegebenenfalls die vom Hersteller vorgegebene Riemenspannung mit einem Spannungsmessgerät einstellen. Das Verdrehen des Riemens um 90 Grad ist nur für sehr wenige Fahrzeuge zulässig und darf nicht verallgemeinert werden.
- Riemen vor Öleinwirkung (auch Ölnebel) und anderen Betriebsflüssigkeiten wie Kühlmittel, Kraftstoffen und Bremsflüssigkeit schützen. Keine Sprays und keine Chemikalien zur Reduzierung von Riemengeräuschen einsetzen.



Gehen Sie auf Nummer sicher

- > Bauen Sie ausschließlich ordnungsgemäß gelagerte, nicht zu alte Zahnriemen ein!
- > Verwenden Sie ausschließlich Zahnriemen mit der richtigen Profilform!
- > Zahnriemen niemals knicken oder verdrehen, die Zugstränge werden dabei beschädigt!
- > Beachten Sie beim Einbau die Vorschriften des Automobilherstellers und die oben stehenden Hinweise zur Handhabung!
- > Benutzen Sie unbedingt die vorgeschriebenen Spezialwerkzeuge!

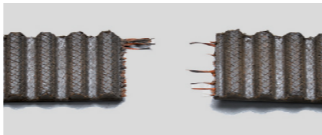





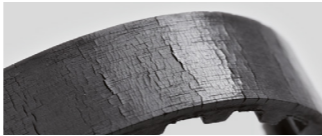

Wartung und Austausch

Zahnriemen sind wartungsfrei, das heißt, sie müssen nicht nachgespannt werden. Sie werden durch die hohen Temperaturen im Motorraum und den stetigen Biegewechsel stark beansprucht und unterliegen einem Alterungsprozess und ständigem Verschleiß. Ihr Zustand sollte vorsorglich im Rahmen von Inspektionen nach den Angaben des Fahrzeugherstellers überprüft werden. Dadurch werden Unregelmäßigkeiten rechtzeitig festgestellt. Reißt der Zahnriemen bei laufendem Motor, können Ventile und Kolben im Motor hart aufeinanderschlagen. Das führt in vielen Fällen zu einem schwerwiegenden Motorschaden. Um das zu vermeiden, ist unter folgenden Umständen ein Austausch erforderlich:

1 > Die maximale Laufleistung ist erreicht
Die Prüf- und Wechselintervalle eines Zahnriemens werden vom Fahrzeughersteller vorgegeben. Ein Austausch erfolgt nach einer Laufleistung zwischen 40.000 und 240.000 km. Die Intervalle sind abhängig von der Kombination aus Riementyp, Motorvariante und Fahrzeugmodell. So können gleiche Riemen und Motoren in unterschiedlichen Modellen auch verschiedene Wechselintervalle haben. Der Grund dafür liegt z. B. in verschiedenen Einbaulagen, unterschiedlichen Getriebeübersetzungen und Motorkapselungen. Sofern vom Fahrzeughersteller nicht anders vorgeschrieben, empfehlen wir den Austausch nach einer Laufzeit von maximal sieben Jahren. Die Funktion eines alten Riemens ist durch den Alterungsprozess des Materials nicht mehr sichergestellt.

2 > Der Riemen ist beschädigt/verschlissen
Beschädigte und/oder verschlissene Riemen müssen ausgetauscht werden. Beheben Sie aber zunächst die Ursachen. Bei der Diagnose hilft Ihnen die nebenstehende Tabelle.

Aufgrund falscher Handhabung beschädigte Zahnriemen dürfen selbstverständlich niemals eingebaut oder in Betrieb genommen werden. (Beachten Sie dazu die Hinweise auf Seite 9).

Problem	Typisches Fehlerbild	Ursache	Lösung
Zahnriemen gerissen		<div>① Fremdkörper im Trieb</div> <div>② Fremdmedieneinwirkung</div> <div>③ Vorspannung zu hoch</div> <div>④ Knicken des Riemens vor bzw. bei der Montage</div>	<div>① Fremdkörper beseitigen, Komponenten auf Beschädigung prüfen und ggf. austauschen, Riemen wechseln</div> <div>② Evtl. Undichtigkeiten beseitigen, Riemenscheiben reinigen, Riemen wechseln</div> <div>③ Riemen wechseln, Spannung korrekt einstellen</div> <div>④ Riemen wechseln und fachgerecht montieren</div>
Kantenverschleiß		<div>① Scheibenparallelität nicht gegeben: Riemen läuft gegen Bordscheibe</div> <div>② Räder axial versetzt: Zahnriemen kann nicht fluchtend laufen</div> <div>③ Bordscheibe einer Rolle hat Fehlstelle</div> <div>④ Lagerspiel von Komponenten</div>	<div>① ② Antrieb kontrollieren, nicht fluchtende Scheiben ausrichten und ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div> <div>③ ④ Umlenk-/Spannrolle ersetzen, Riemen wechseln</div>
Verschleiß des Gewebes im Steg		<div>① Zu hohe Spannung eingestellt</div> <div>② Abgenutzte Zahnriemenscheibe</div>	<div>① Riemen wechseln, Spannung korrekt einstellen</div> <div>② Riemenscheibe erneuern</div>
Verschleiß der Zahnflanken, Fußanbrüche und Zahnabscherer		<div>① Spannung zu hoch/niedrig</div> <div>② Fremdkörper im Trieb</div> <div>③ Festsitzende Zahnriemenscheibe bzw. Spannrolle</div>	<div>① Riemen wechseln, Spannung korrekt einstellen</div> <div>② Fremdkörper beseitigen, Komponenten auf Beschädigung prüfen und ggf. austauschen, Riemen wechseln</div> <div>③ Ursache (z. B. defektes Lager) ermitteln, Abhilfe schaffen, Riemen wechseln</div>
Zähne und Gewebe lösen sich vom Unterbau		<div>① Aufquellen der Elastomermischung und Auflösung der Vulkanisation durch chemische Einwirkung von Betriebsstoffen</div>	<div>① Undichtigkeiten am Motor oder im Motorraum beseitigen, (z. B. Austritt von Öl, Kraftstoff, Kühlmittel etc.), Riemenscheiben reinigen, Riemen wechseln</div>
Laufspuren auf Zahnseite		<div>① Fremdkörper im Trieb</div> <div>② Fehlstellen auf Verzahnung der Zahnriemenscheibe durch Fremdkörper oder Werkzeuge bei der Montage</div> <div>③ Zahnriemen vor/bei der Montage beschädigt</div>	<div>① Fremdkörper beseitigen, Komponenten auf Beschädigung prüfen und ggf. austauschen, Riemen wechseln</div> <div>② Zahnriemenscheibe ersetzen, Riemen wechseln, fachgerecht montieren</div> <div>③ Riemen wechseln und fachgerecht montieren</div>
Periodisch wellenförmig abgescherte Zähne		<div>① Zahnteilung von Riemen und Zahnscheibe passen nicht zueinander</div>	<div>① Alle Scheiben auf die Zahnteilung des Riemens überprüfen</div>
Rückensrisse		<div>① Umgebungstemperatur zu hoch/niedrig</div> <div>② Fremdmedieneinwirkung</div> <div>③ Überhitzung des Riemenrückens durch blockierte/schwergängige Rückenrolle</div> <div>④ Lebensdauer überschritten</div>	<div>① Ursache beheben, Riemen wechseln</div> <div>② Undichtigkeiten beseitigen, Riemenscheibe reinigen, Riemen wechseln</div> <div>③ Rolle und Riemen wechseln, auf Freigängigkeit achten</div> <div>④ Riemen wechseln</div>
Beschädigung des Riemenrückens		<div>① Rückenrollen blockiert, Kunststofflaufmantel geschmolzen</div> <div>② Kontakt des Zahnriemens mit Fremdkörper, z. B. Zahnriemenabdeckung, Schrauben, Kanten etc.</div>	<div>① Rolle und Riemen wechseln, auf Freigängigkeit der Rolle (z.B. durch korrekt sitzende Zahnriemenabdeckung) achten</div> <div>② Riemen wechseln. Sicherstellen, dass keine Fremdkörper den Zahnriemen berühren</div>
Laufgeräusche		<div>① Spannung zu hoch: Riemen heult, pfeift</div> <div>② Spannung zu gering: Riemen schlägt gegen Abdeckung</div> <div>③ Geräusche durch verschlissene/defekte Rollen/Wasserpumpe</div> <div>④ Riemenscheiben fluchten nicht</div>	<div>① ② Spannung korrekt einstellen</div> <div>③ Defekte Komponenten tauschen, Riemen wechseln</div> <div>④ Scheiben und Rollen ausrichten und ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div>

Zahnriemenwechsel

Beim Zahnriemenwechsel müssen alle Arbeitsschritte nach den Vorgaben des Fahrzeugherstellers ausgeführt werden. Der Einsatz vorgeschriebener Spezialwerkzeuge ist dabei unbedingt notwendig. So wird sichergestellt, dass die relative Lage von Kurbel-, Nockenwelle und ggf. Einspritzpumpe zueinander nicht verändert wird. Ein Zahnriemen darf auf keinen Fall mit Gewalt oder Hebelwerkzeugen auf die Zahnscheiben montiert werden. Die Laufrichtung muss nicht beachtet werden, es sei denn, sie ist mit einem Richtungspfeil gekennzeichnet.

Zahnriemen mit Markierungen

Einige Zahnriemen verfügen als Montagehilfe über Zündzeitpunktmarkierungen auf dem Riemenrücken. Die aufgedruckten Pfeile bestimmen die Laufrichtung des Riemens. Die Strichmarkierungen auf dem Riemen müssen bei der Montage mit Markierungen an den Riemenscheiben übereinstimmen.

Steuerzeiten ermitteln und einstellen

Nur wenn die richtige relative Lage der Kurbelwelle zu den Nockenwellen nicht mehr gegeben ist (z. B. nach einer kompletten Demontage des Motors oder

nach einem Zahnriemenriss) müssen notfalls die Öffnungs- und Schließzeitpunkte der Ventile, die Steuerzeiten, neu eingestellt werden. Ihre exakten Werte werden vom Fahrzeughersteller definiert und bezogen auf die Totpunkte in Grad (° Kurbelwinkel) angegeben (z. B. Einlassventil öffnet 10° vor OT).

Die Öffnungs- und Schließzeitpunkte der Ventile lassen sich mit Bezugsmarken überprüfen. Dazu wird der Kolben eines Zylinders auf den oberen Totpunkt (OT) eingestellt. Welcher Zylinder auf OT gestellt werden muss, wird vom Fahrzeughersteller vorgegeben (häufig der erste). Über verschiedene Markierungen am Motorblock, dem Zylinderkopf, der Zahnriemenverkleidung, dem Riemen selbst und an den Riemenscheiben lassen sich die Steuerzeiten überprüfen und ggf. einstellen. Neben den Nockenwellen muss auch die Position von mechanisch angetriebenen Zündverteilern, Ausgleichswellen und Einspritzpumpen berücksichtigt werden.

Ohne weitere Markierungen kann der OT nur durch Herausrauben einer Zündkerze, Glühkerze, Einspritzdüse oder bei

abgenommenem Zylinderkopf eingestellt werden. Dabei wird mit einer Messuhr der obere Wendepunkt des entsprechenden Zylinders gesucht, indem die Kurbelwelle vorsichtig Stück für Stück gedreht wird.

Um Beschädigungen durch Kollisionen der Kolben mit geöffneten Ventilen zu vermeiden, darf der Motor nur mit einem montierten Zahnriemen durchgedreht werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Steuerzeiten ungefähr stimmen. Ist dies nicht der Fall, müssen vor dem Durchdrehen des Motors alle Ventile geschlossen und die Ventilbetätigung wie beispielsweise Stößel entfernt werden. Wird bei einem Vierzylinder-Viertaktmotor der erste Zylinder auf die OT-Position gedreht, müssen die Ventile des vierten Zylinders ebenfalls leicht geöffnet sein (Überschneidung, Gaswechsel). Der erste Zylinder hat den Verdichtungstakt soeben beendet und kann gezündet werden (Ventile geschlossen). Die Stellung der Ventile lässt sich nur mit abgenommener Zylinderkopfhaut kontrollieren oder per Endoskop durch die Zündkerzenbohrung.

„Zahnriemen in Öl“-Technologie (Belt-in-Oil)



Die Technologie

Bei der Belt-in-Oil-Technologie läuft der Zahnriemen des Steuertriebs direkt in einem Ölbad. Entscheidender Vorteil sind die geringeren Reibungsverluste, die sich auch im Kraftstoffverbrauch und bei den CO₂-Emissionen des Fahrzeugs bemerkbar machen. Zudem laufen Zahnriemen in Öl deutlich leiser als z. B. ein Kettenantrieb. Und diese Laufruhe bedeutet nicht nur mehr Fahrkomfort, sondern wirkt sich auch auf die Nutzungsdauer des Öls im Fahrzeug aus.

Spezielle Riemen erforderlich

Unsere Zahnriemen für die Belt-in-Oil-Technologie haben wir zunächst für den

Ford 1.0l Eco Boost und die 1.2-Liter-Motoren von PSA und Opel ab Baujahr Ende 2012 entwickelt. Sie sind speziell für die besonderen Anforderungen bei einem Einsatz in Öl optimiert. Eine weitere Anwendung ist der Ford 2.0l Eco Blue. Außerdem kommt ein in Öl laufender Zahnriemen in den Volkswagen-Motoren 1.6 und 2.0 TDI für den Antrieb der Ölpumpe zum Einsatz.

Bei modernen hochverdichteten Direkt-einspritzer-Motoren besteht die Gefahr der Rußbildung. Die Rußpartikel können sich im Ölbad zwischen Zahnrad und Riemen festsetzen, den Riemen beschädigen und somit letztlich Schäden am Motor verursachen. Auch andere kristalline Verbindungen oder Kraftstoff im Öl (Ölverdünnung) machen dem Riemen zu schaffen. Unsere Zahnriemen widerstehen diesen Belastungen mit ihrem speziellen Materialmix (Abb. 1).

Das richtige Öl ist entscheidend

Grundsätzlich ist Öl eines der wichtigsten Betriebsmittel im Auto. Deshalb ist es entscheidend, sich beim Ölwechsel ganz genau an die jeweiligen Herstellervorgaben zu halten und nur freigegebene Öle zu

verwenden. Dabei sollten Kfz-Monteur nicht nur auf die Produktbezeichnung achten, sondern auch auf die technischen Eigenschaften des Öls. Dies gilt insbesondere bei Fahrzeugen mit Belt-in-Oil-Technologie. Sie benötigen Spezialöle, deren chemische Zusammensetzung individuell auf die jeweilige Motorenanwendung abgestimmt ist. Zusatzstoffe können zudem die erwähnte Rußbildung reduzieren. Das sind z. B. Dispergieradditive, Reibungsmodifikatoren, Antikorrosiva, Antioxidantien und Reinigungsmittel.

Verdünnung des Öls und Funktionsverlust

Die Wirkung der oben genannten Additive in Bezug auf die Vermeidung einer Rußbildung lässt mit der Zeit nach. Denn während des Betriebs verdünnt sich das Öl im Motor. Dieses innerhalb bestimmter Grenzen normale Phänomen gilt weniger für Fahrzeuge im Langstreckeneinsatz als vielmehr für Fahrzeuge, die im innerstädtischen Verkehr auf Kurzstrecken unterwegs sind oder als Taxi bzw. Lieferfahrzeug viele Motorstarts und Stillstände haben. Denn im Kurzstreckenbetrieb sammelt sich besonders viel Kraftstoff im Motoröl und greift den Riemen an.

Gehen Sie auf Nummer sicher

- > Verändern Sie beim Zahnriemenwechsel niemals die relative Lage von Kurbel- und Nockenwellen zueinander!
- > Beachten Sie grundsätzlich die Einbauvorschriften und die vorgegebenen Wechselintervalle des Automobilherstellers. Gefahr des Motorschadens!
- > Drehen Sie den Motor nur mit montiertem Zahnriemen durch!
- > Benutzen Sie unbedingt die vorgeschriebenen Spezialwerkzeuge!



Abb. 1

Längerer Stillstand eines wenig bewegten Fahrzeugs kann daher deutlich schädlicher für den Riemen sein, also die tägliche Autofahrt. Die Kontaktdauer mit dem „verdünnten Öl“ ist dabei maßgeblich für die Schädigung des Riemens verantwortlich. Auch Fahrten bei voller Beladung, Anhängerbetrieb oder das häufige Befahren von Steigungen können die Verdünnung des Motoröls beschleunigen.

Weitere Faktoren für eine beschleunigte Verdünnung des Motoröls sind u. a.:

- › wenn das verwendete Öl nicht dem Öl entspricht, das in den Hersteller-Spezifikationen empfohlen wird,
- › wenn das Wartungsintervall nicht eingehalten wird,
- › wenn die Zusammensetzung des Motoröls durch die Verwendung von zusätzlichen Additiven zerstört wird,
- › wenn der Ölstand des Motors nicht eingehalten wird.

Unter erschwerten Einsatzbedingungen sind die Servicearbeiten wie Ölwechsel und Inspektion früher durchzuführen. Und weil verdünntes Öl oder mit Kraftstoff belastetes Öl bei Belt-in-Oil-Motoren auch aggressiv auf Steuerzahnriemen wirkt, ist ggfs. auch ein Zahnriemenwechsel häufiger durchzuführen. Als Faustregel für den Ölwechsel bei Belt-in-Oil-Motoren gilt: alle 20.000 Kilometer und mindestens einmal im Jahr. Grundsätzlich sind aber immer die Vorgaben des Herstellers maßgeblich.

Zahnriemenschäden durch falsches Öl erkennen
Die Schädigung des Zahnriemens ist ein stetiger Prozess, der langsam beginnt. Zunächst werden die Riemen auf dem Riemenrücken rissig (**Abb. 2**), was bei PSA- und Opel-Motoren bereits am Öldeckel zu beobachten ist (**Abb. 6, 7**).

Mit zunehmendem Verschleiß lösen sich nämlich einzelne Fasern oder Zähne aus dem Riemen und setzen sich im Sieb vor der Ölpumpe ab (**Abb. 3**).

Bei den 1.2-Liter-PureTech-Motoren von PSA und Opel können dazu noch die Siebe der beiden Elektroventile der variablen Nockenwellenverstellung und das Ölsieb der Vakuumpumpe durch Riemenpartikel verstopfen (**Abb. 8-12**). Außerdem kann es dadurch zu Fehlern im Öldrucksystem kommen (Öldruckwarnleuchte).

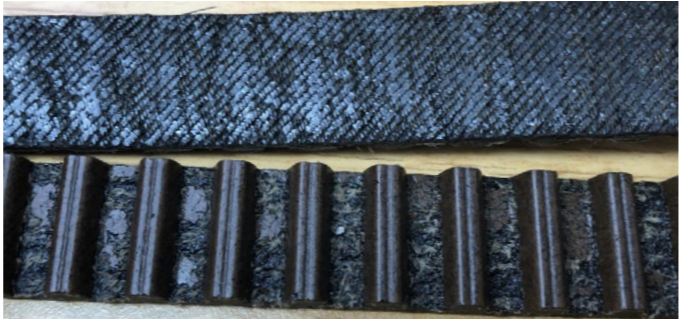


Abb. 2



Abb. 6



Abb. 7



Abb. 3

Bei den 1.2-I-PureTech-Motoren von PSA und Opel müssen jährlich bei jedem Ölwechselservice die Zahnriemen mit einer Prüflehre überprüft werden. Die Prüflehre muss über den Riemenrücken passen. Wenn der Riemen schadhaft ist, quillt er auf, wird größer und muss gewechselt werden (**Abb. 4, 5**).

Sollte der Zahnriemen aufgrund eines aufgelösten Riemens gewechselt werden müssen, empfiehlt es sich, zusätzliche Arbeiten durchzuführen:

- › Kontrolle und Reinigung der beiden Elektroventile der Nockenwellenverstellung, ggf. ersetzen
- › Kontrolle und Reinigung des Ölsiebs der Vakuumpumpe, ggf. ersetzen
- › Kontrolle und Reinigung des Ölpumpensiebs
- › Hohlschraube des Turboladerölanschlusses ersetzen
- › Öl und Ölfilter ersetzen
- › Kontrolle und Reinigung des Öldruckregelventils, ggf. ersetzen

Bei starker Verunreinigung können sich nach kurzer Laufleistung erneut Verschmutzungen in den Ölsieben sammeln (**Abb. 8-12**) und die zusätzlichen Arbeiten müssen wiederholt werden, bis alle Verschmutzungen beseitigt sind. Der Zahnriemen muss dann aber nicht zwangsläufig erneut gewechselt werden.

Was tun bei Befüllung mit falschem Motoröl?
Sollte es einmal zu einer fehlerhaften Befüllung mit einem nicht freigegebenen Motoröl gekommen sein, dann sollte das falsche Öl sofort abgelassen und ein vom Fahrzeughersteller freigegebenes Motoröl aufgefüllt werden. Ist der Kunde schon längere Zeit mit falschem Motoröl gefahren, kann der Zahnriemen bereits Schaden genommen haben (s. Abschnitt Schadenerkennung). Unter Umständen reicht es noch aus, das falsche Öl abzulassen und ein vom Fahrzeughersteller freigegebenes Motoröl aufzufüllen. Es empfiehlt sich dann aber, nach einer kurzen Laufzeit nochmals einen Ölwechsel durchzuführen. Sollte der Zahnriemen Schaden genommen haben, würden sich erneut Partikel vor den Ölsieben ablagern und es kommt zu den oben beschriebenen Fehlermeldungen. Bei PSA- und Opel-Motoren sollte zusätzlich die Zahnriemenbreite mit der Prüflehre überprüft werden (**Abb. 4, 5**).



Abb. 4

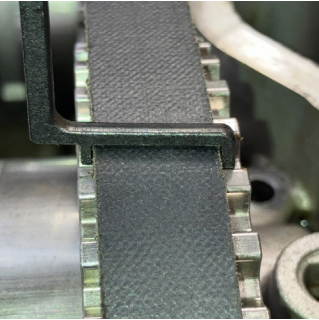


Abb. 5



Abb. 8

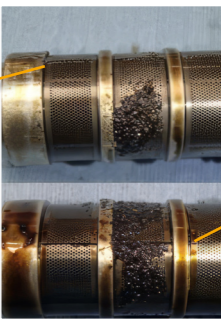


Abb. 9



Abb. 10

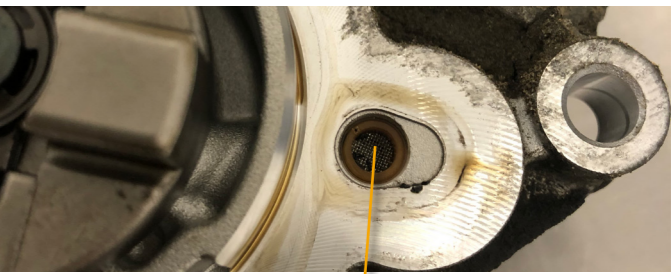


Abb. 11

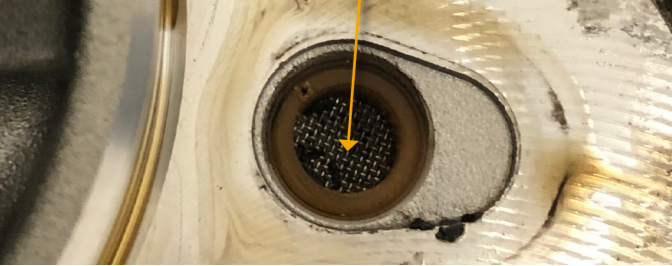


Abb. 12

Für VW, Audi, Seat und Škoda mit Zahnriemen: TOOL BOX V01

Inhalt

- > Blockierwerkzeuge und Absteckstifte für Kurbel-/Nockenwellen
- > Gegenhalter für Spannrollen
- > Mehrsprachiges Handbuch mit Werkzeugbezeichnungen, Originalteilenummern und Fahrzeuganwendungen

Vorteile

- > Die gängigsten Werkzeuge für Volkswagen-Motoren schnell zur Hand
- > Gefertigt aus robustem, hochwertigem Stahl
- > Exklusive Zusammenstellung - nur von Continental erhältlich
- > Übersichtliche Aufbewahrung im stabilen Koffer



Für Renault: TOOL BOX V02

Inhalt

- > Blockierwerkzeuge und Absteckstifte für Kurbel-/Nockenwellen
- > Gegenhalter für Nockenwellen
- > Mehrsprachiges Handbuch mit Werkzeugbezeichnungen, Originalteilenummern und Fahrzeuganwendungen

Vorteile

- > Sämtliche Werkzeuge für alle gängigen Renault-Motoren schnell zur Hand
- > Gefertigt aus robustem, hochwertigem Stahl
- > Exklusive Zusammenstellung - nur von Continental erhältlich
- > Übersichtliche Aufbewahrung im stabilen Koffer



Für Citroën und Peugeot: TOOL BOX V03

Inhalt

- > Blockierwerkzeuge und Absteckstifte für Kurbel-/Nockenwellen
- > Gegenhalter für Nockenwellen
- > Mehrsprachiges Handbuch mit Werkzeugbezeichnungen, Originalteilenummern und Fahrzeuganwendungen
- > Abzieher für Kurbelwellenrad

Vorteile

- > Sämtliche Werkzeuge für alle gängigen Motoren von Citroën und Peugeot schnell zur Hand
- > Aus robustem, hochwertigem Stahl
- > Exklusive Zusammenstellung - nur von Continental erhältlich
- > Übersichtliche Aufbewahrung im stabilen Koffer



Für Ford und Opel: TOOL BOX V04

Inhalt

- > Blockierwerkzeuge und Absteckstifte für Kurbel-/Nockenwellen
- > Gegenhalter für Nockenwellen
- > Mehrsprachiges Handbuch mit Werkzeugbezeichnungen, Originalteilenummern und Fahrzeuganwendungen
- > Abzieher für Nockenwellenrad

Vorteile

- > Sämtliche Werkzeuge für alle gängigen Motoren von Ford und Opel schnell zur Hand
- > Aus robustem, hochwertigem Stahl
- > Exklusive Zusammenstellung - nur von Continental erhältlich
- > Übersichtliche Aufbewahrung im stabilen Koffer



Für Fiat: TOOL BOX V06

Inhalt

- > Diverse Arretier- und Feststellwerkzeuge (z. B. Schwungrad, Nockenwelle)
- > Diverse Einstell- und Ausrichtwerkzeuge (z. B. Kurbelwelle, Spannrolle, Zylinderkopfschraube)
- > Messuhradapter
- > Diverse Absteckstifte, Befestigungsschrauben, Scheiben

Vorteile

- > Hochwertiges Qualitätswerkzeug für den professionellen Einsatz
- > Aus robustem, hochwertigem Stahl
- > Die gängigsten Werkzeuge für Fiat-Motoren schnell zur Hand
- > Exklusive Zusammenstellung - nur von Continental erhältlich
- > Übersichtliche Aufbewahrung im stabilen Koffer



Das Universal-Set: TOOL BOX V07

Inhalt

- > Diverse Arretierwerkzeuge
- > Kettenradsperrwerkzeug
- > Riemenscheibenabzieher
- > Diverse Adapter- und Sicherungsstifte
- > Befestigungselemente
- > Diverse Schwungräder

Vorteile

- > Hochwertiges Qualitätswerkzeug für den professionellen Einsatz
- > Gefertigt aus robustem, hochwertigem Stahl
- > Exklusive Zusammenstellung - nur von Continental erhältlich
- > Übersichtliche Aufbewahrung im stabilen Koffer



Für VW: TOOL BOX V08

Inhalt

- > Einstellwerkzeuge und Gegenhalter
- > Verriegelungs- und Entriegelungs-
werkzeuge
- > Arretierwerkzeuge und diverse
Absteckstifte
- > Nockenwellensteuerwerkzeuge
- > Öldichtungsinstallationswerkzeuge
- > und vieles mehr

Vorteile

- > Hochwertiges Qualitätswerkzeug
für den professionellen Einsatz
- > Gefertigt aus robustem,
hochwertigem Stahl
- > Exklusive Zusammenstellung –
nur von Continental erhältlich
- > Übersichtliche Aufbewahrung
im stabilen Koffer



Für Belt-in-Oil-Motoren: TOOL BOX V09

Inhalt

- > Feststell-, Einstell- und Ausrichtungs-
werkzeug (Nockenwelle); Blockierwerk-
zeug (Nockenwellensteuerung)
- > Einstell-, Blockier- und Haltewerkzeug
(Kurbelwelle); Fixierstift und Blockier-
werkzeug (Schwungrad), Montagevor-
richtung Zahnriemen, Zahnriemen-
spanner und Verschlussstopfensatz
- > Arretierstifte 0,8-2,6 mm
- > Einbauwerkzeug Stirndeckeldichtung

Vorteile

- > Qualitätswerkzeug aus robustem,
hochwertigem Stahl
- > Die gängigsten Werkzeuge für Belt-in-
Oil-Motoren von Stellantis schnell zur
Hand
- > Übersichtliche Aufbewahrung im
stabilen Koffer
- > Werkzeuge bei Beschädigung oder
Verlust einzeln nachbestellbar



The BIO TOOL is shown in its black carrying case, which is open to display the tool and a digital display screen. The screen shows a close-up of a timing belt with a measurement overlay and the text 'Replace timing belt!'. A circular inset provides a detailed view of the tool's contact point with the belt.

Passt perfekt: Das BIO TOOL

Ob der Zahnriemen im Belt-in-Oil-Motor verschlissen ist oder nicht, ist gar nicht so leicht zu erkennen. Gewissheit gibt das BIO TOOL von Continental. Damit lässt sich die Zahnriemenbreite bei PSA- und Opel-Fahrzeugen sowie in Toyota-Motoren besonders genau und gleichzeitig komfortabel prüfen. So können Monteure eventuelle Strukturveränderungen, die infolge des dauerhaften Ölkontakts auftreten können, frühzeitig erkennen.

Für Arbeiten an Ford-Motoren: TOOL BOX V10

Inhalt

- > Drehmomentvervielfältiger
- > Halteplatte
- > Haltearm
- > Befestigungsschrauben
- > Verstärkte Stecknüsse
- > Abstandsplatte

Vorteile

- > Hochwertiges Qualitätswerkzeug
für den professionellen Einsatz
- > Gefertigt aus robustem,
hochwertigem Stahl
- > Exklusive Zusammenstellung –
nur von Continental erhältlich
- > Übersichtliche Aufbewahrung im
stabilen Koffer
- > Werkzeuge bei Beschädigung oder
Verlust einzeln nachbestellbar



Für die Diagnose am Kühlsystem: TOOL BOX W01

Inhalt

- > Kühlsystemtester mit Schnellkupplung
- > Handpumpe für Druckaufbau
im Kühlsystem
- > CO₂-Lecktester
- > Adapter in allen gängigen Größen
- > Umweltneutrale Lecktesterflüssigkeit
- > Bedienungsanleitung

Vorteile

- > Hochwertiges Qualitätswerkzeug
für den professionellen Einsatz
- > Exklusive Zusammenstellung –
nur von Continental erhältlich
- > Übersichtliche Aufbewahrung im
stabilen Koffer



Kühlsystem-Vakuum-Befüllsystem: TOOL BOX W02

Inhalt

- > Kühlsystem-Vakuum-Befüllsystem
- > Bedienungsanleitung

Vorteile

- > Hochwertiges Qualitätswerkzeug
für den professionellen Einsatz
- > Übersichtliche Aufbewahrung im
stabilen Koffer



Refraktometer: TOOL BOX W03

- Inhalt**
- > Refraktometer
 - > Pipette
 - > Bedienungsanleitung

- Vorteile**
- > Hochwertiges Qualitätswerkzeug für den professionellen Einsatz
 - > Übersichtliche Aufbewahrung im stabilen Koffer



Spülen leicht gemacht: TOOL BOX W04

- Inhalt**
- > Komplette Spül- und Vakuumiereinheit
 - > Batterie- und Schlauchklemmen
 - > Alle erforderlichen Schläuche und Kupplungen
 - > Venturidüse
 - > Verschlussdeckel für Kanister
 - > Anschauliche Bedienungsanleitung

- Vorteile**
- > Einfaches und sicheres Spülen nach Herstellervorgabe, auch bei stark verzweigten Kühlsystemen
 - > Perfekte Ergänzung zu den Adaptern und Anschlüssen der Tool Box W01
 - > Smarte Lösung in zwei handlichen Koffern
 - > Universell einsetzbar für alle Fahrzeuge



Komponenten Zahnriementrieb

Der Zahnriemen steuert präzise den Verbrennungsvorgang im Motor. Für den sicheren Betrieb des Zahnriemens sind verschiedene Komponenten notwendig, die ihn führen und für die korrekte Vorspannung sorgen. Sämtliche Komponenten des Riementriebs werden in modernen Motoren höchsten Beanspruchungen ausgesetzt wie beispielsweise Schwingungen oder großen Drehzahl- und Temperaturschwankungen. Sie beeinflussen den gesamten Steuertrieb und erfordern höchste Qualitätsstandards.

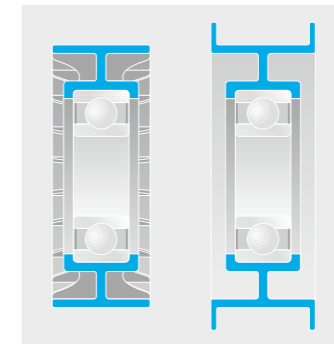


Umlenk- und Führungsrollen

Die Lage der angetriebenen Riemenscheiben erfordert normalerweise eine Verlaufsführung des Zahnriemens durch Umlenk- und/oder Führungsrollen.

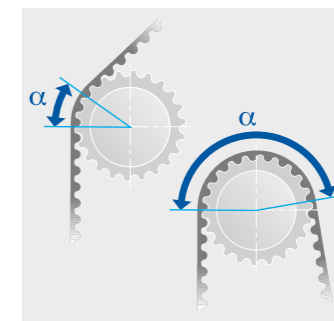
Weitere Gründe für ihren Einsatz sind:

- die Vergrößerung des Umschlingungswinkels, um möglichst viele Zähne im Eingriff zu haben, wenn hohe Leistungen übertragen werden sollen,
- die Beruhigung von Abschnitten im Trieb, die zu unerwünschten Schwingungen neigen (z. B. bei großen Trumlängen).

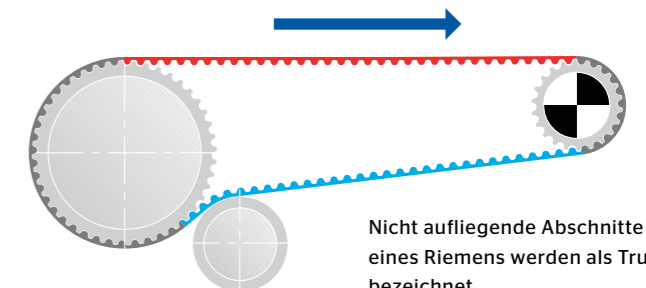


Umlenkrollen mit Bordscheiben werden als Führungsrollen bezeichnet. Sie halten den Zahnriemen in der gewünschten Spur. Beim Einsatz einer Spannrolle mit Bordscheiben wird keine zusätzliche Führungsrolle benötigt.

Links: Umlenkrolle
Rechts: Führungsrolle



Je größer der Umschlingungswinkel ist, desto mehr Zähne greifen in die Zahnscheibe ein und desto größere Kräfte können übertragen werden. Bei Keilrippenriemen vergrößert sich analog dazu die Kontaktfläche mit der Riemenscheibe.



Nicht aufliegende Abschnitte eines Riemens werden als Trum bezeichnet.

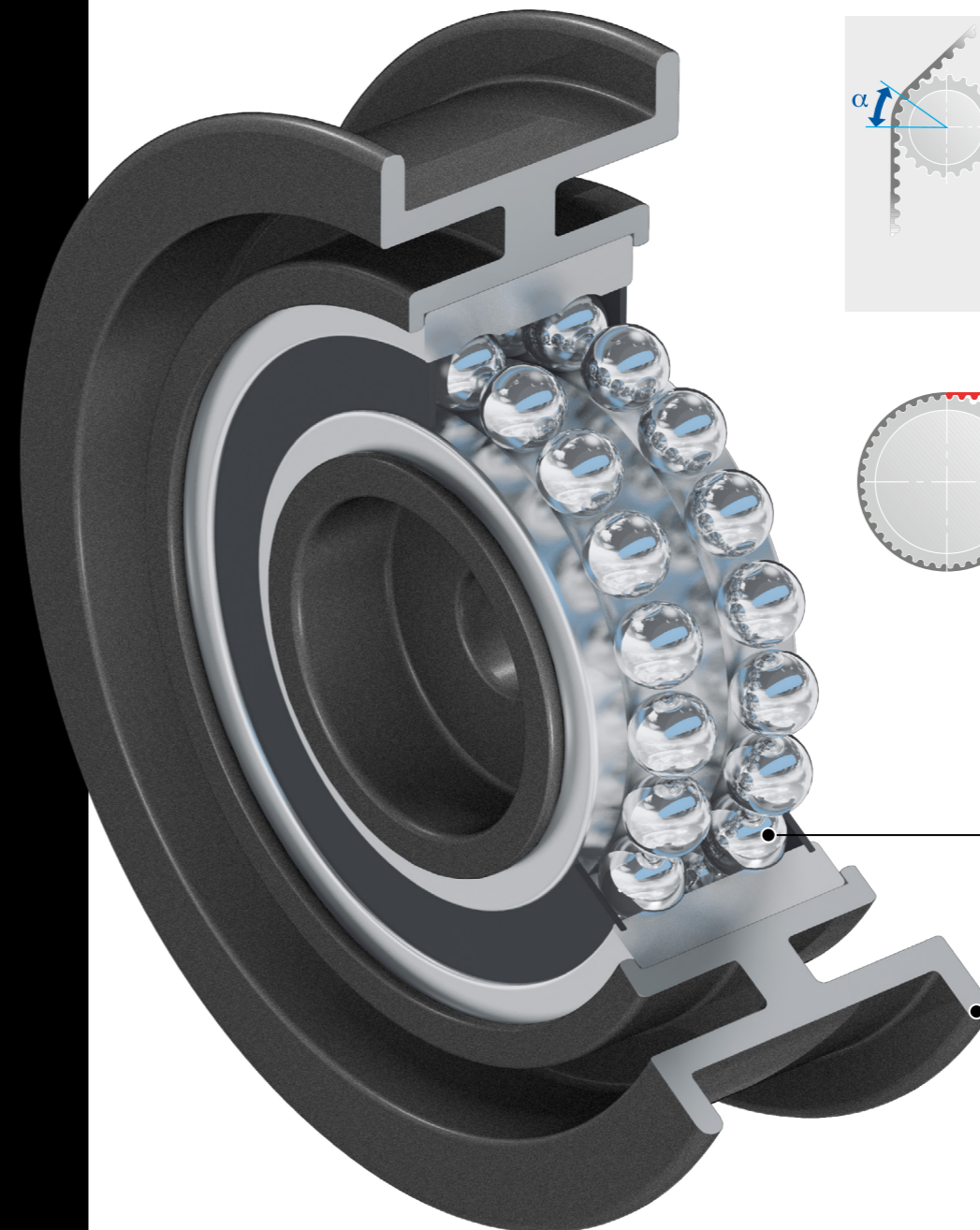
Rot: Last- oder Zugtrum
Blau: Leertrum

Rillenkugellager

Einreihig oder zweireihig; mit vergrößertem Fettvorratsvolumen.

Laufmantel

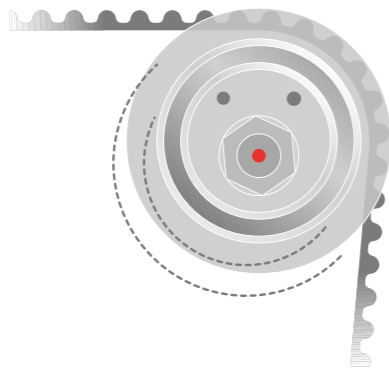
Aus Stahl oder Kunststoff (Polyamid), glatt oder gezahnt.



Spannvorrichtungen

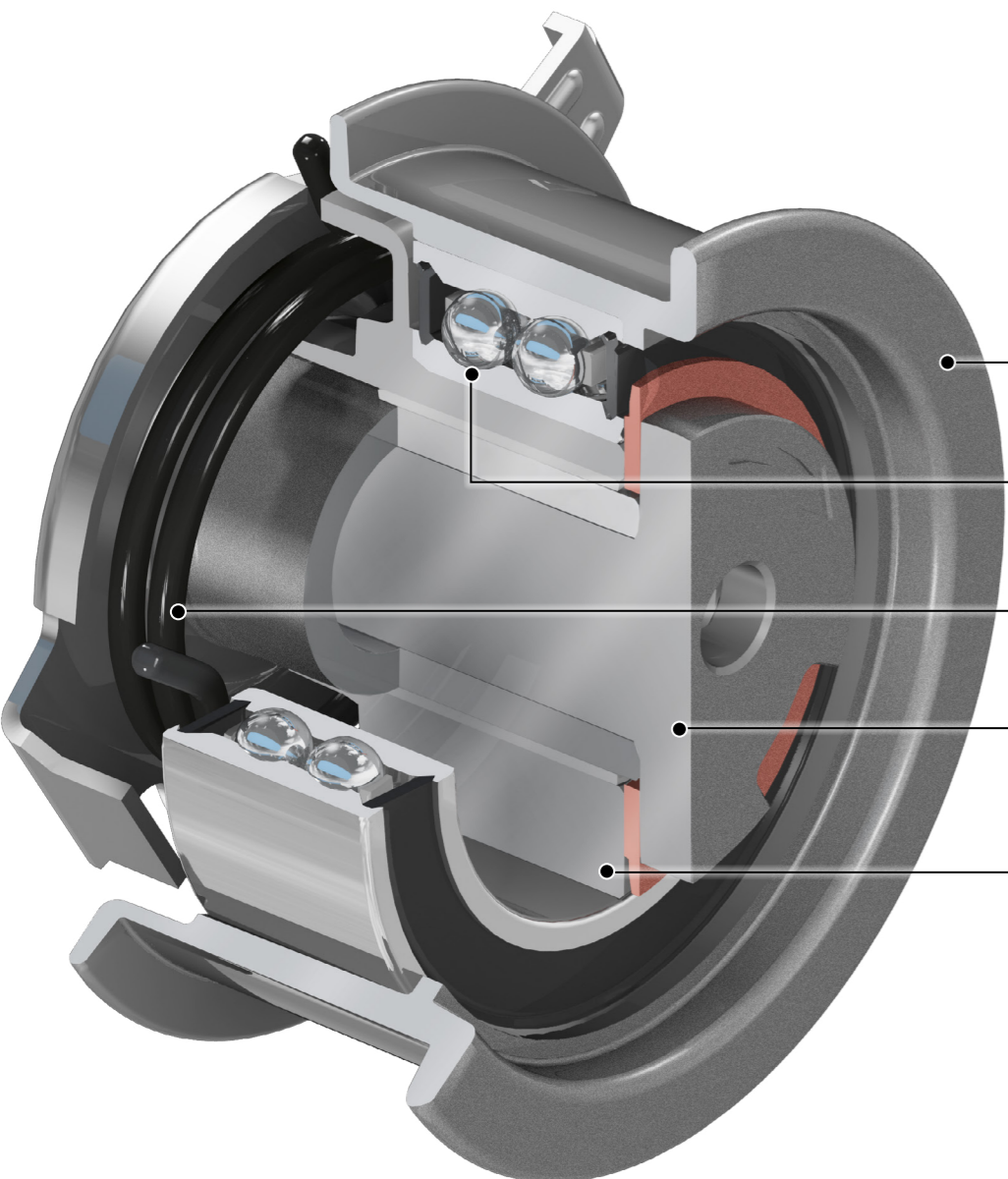
Um die Riemenspannung im Zahnriementrieb aufzubauen und möglichst konstant zu halten, werden unterschiedliche Spannsysteme verwendet. Ihr Einsatz erfolgt im Leertrum.

- Kurzfristige Spannungsänderungen entstehen durch z. B. Temperatur- und Lastunterschiede.
- Langfristige Spannungsänderungen werden durch Verschleiß und Längung des Zahnriemens hervorgerufen.



Manuelle Spannrolle

Die gesamte Rolle wird über die exzentrische Befestigungsbohrung verdreht, bis die gewünschte Vorspannung des Riemens erreicht ist und dann befestigt. Dieses einfache System kann veränderliche Faktoren (Wärme, Verschleiß) nicht kompensieren und hat keine Dämpfungsfunktion. Deshalb setzten sich seit den 1990er-Jahren andere Spannvorrichtungen durch.



Halbautomatische Spannrolle mit Doppelsexcenter

Spannrolle

Mit Laufmantel aus Stahl.

Kugellager

Hier in zweireihiger Ausführung.

Drehfeder

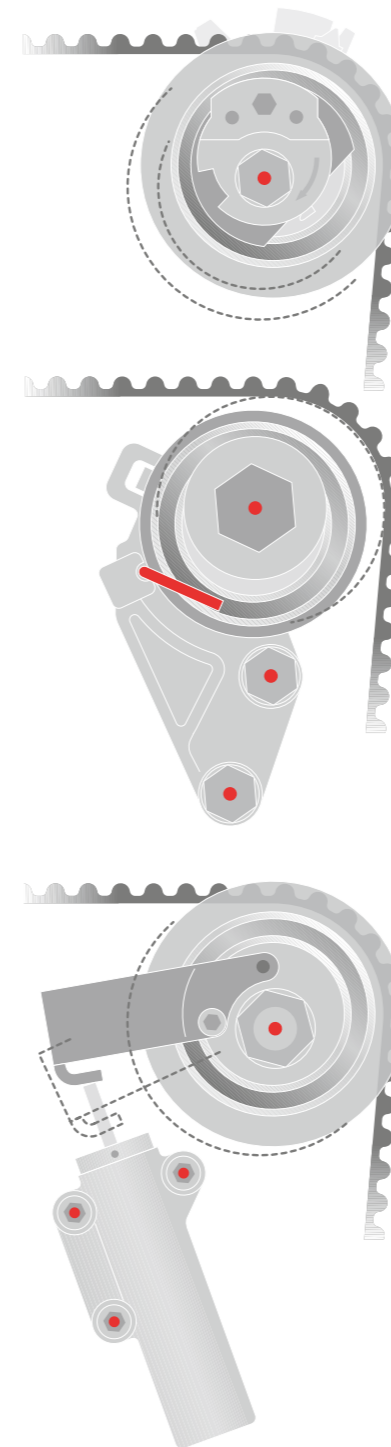
Erzeugt die Vorspannung.

Einstellexcenter mit Einstellscheibe

Innerer Excenter, erzeugt bei der Montage den Toleranzausgleich.

Arbeitsexcenter

Äußerer Excenter, stellt die dynamische Spannfunktion sicher.



Halbautomatische Spannrolle

Die halbautomatische Spannrolle gleicht sowohl die Längung des Zahnriemens als auch temperatur- und lastabhängige Spannungsänderungen durch ein Federpaket aus. Die Zahnriemenspannung ist dadurch während der gesamten Lebensdauer nahezu konstant. Eine mechanische Dämpfeinheit minimiert die Feder- und Riemenschwingungen, erhöht so die Lebensdauer des Triebes und verbessert sein Geräuschverhalten. Die halbautomatische Spannrolle muss bei der Montage manuell gespannt werden.

Zwei Bauformen:

Bei der Bauform mit einem Einfachexcenter sind die dynamische Spannfunktion und der Toleranzausgleich kombiniert. Bei einem Doppelsexcenter (Abbildung) sind beide Funktionen getrennt und können exakt auf den Trieb abgestimmt werden. Der Doppelsexcenter darf nur in der vorgegebenen Drehrichtung gespannt werden, da die Funktion der Rolle trotz scheinbar korrekter Einstellung (Nominalposition, Zeiger auf Kerbe) sonst stark eingeschränkt ist bzw. vollständig versagen kann.

Automatische Spannrolle

Sie arbeitet wie eine halbautomatische Spannrolle mit Einfachexcenter, ist jedoch bereits vorgespannt und mit einer Sicherung (Splint o. Ä. – in der Zeichnung rot markiert) fixiert. Nach dem Einbau aller Komponenten wird die Sicherung (Splint) entfernt und die Rolle stellt die korrekte Spannung automatisch ein.

Spanndämpfersystem

Bei sehr hohen dynamischen Kräften kommen auch hydraulische Spannsysteme zum Einsatz. Die Spannrolle ist hier an einem Hebelarm montiert, dessen Bewegung durch einen Hydraulikzylinder gedämpft wird. Eine Druckfeder im Hydraulikzylinder erzeugt die Vorspannung. Durch ihre asymmetrische Dämpfung bietet sie schon bei geringen Vorspannkräften sehr gute Dämpfungseigenschaften.



Gehen Sie auf Nummer sicher

- > Spannen Sie Zahnriementriebe nur bei auf ca. 20 °C abgekühltem Motor!
- > Neben den Riemen sind auch die übrigen Komponenten eines Antriebssystems hohen Belastungen ausgesetzt und müssen ausgetauscht werden! Verschleiß ist nicht unbedingt sichtbar.
- > Achten Sie bei der Montage aller Komponenten des Zahnriementriebs auf äußerste Präzision:
 - Keine Fluchtungsfehler!
 - Kein Achsversatz!
 - Keine Schiefstellungen!
 - Vorgeschriebene Anzugsdrehmomente beachten!
 - Bei Fahrzeugen mit Nockenwellenverstellung vorher die Nockenwellen lösen (CT1139)
- > Benutzen Sie unbedingt vorgeschriebenes Spezialwerkzeug!

Dreh- und Befestigungspunkte der Spannsysteme sind rot markiert.

Wasserpumpe und Kühlsystem

Mehr Effizienz, weniger Verbrauch – und damit weniger Emissionen. Dafür sorgt das Thermomanagement in modernen Motoren. Zusatzwasserpumpen sind entscheidende Komponenten dieser Systeme. Sei es für vielfältige Komfortanwendungen in Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor oder für die Kühlung der Batterie in BEVs oder PHEVs.

Grundsätzlich werden Thermomanagementsysteme immer komplexer und erfordern deshalb aufgrund ihrer motor-drehzahlabhängigen Funktion Wasserpumpen, die individuell für die jeweilige Anforderung entwickelt und ausgelegt sind. Weil diese aber komplex konstruiert und zunehmend patentrechtlich geschützt sind, gibt es im freien Aftermarket kaum Produkte, die den Spezifikationen der Hersteller entsprechen. Continental hat diese Entwicklung frühzeitig erkannt und ein breites Thermomanagementsortiment für den freien Aftermarket entwickelt.

Einzeln bestellbare Wasserpumpen
Das Programm enthält viele zusätzliche Typen einzeln bestellbarer Wasserpumpen. Diese kommen vor allem im Nebetrieb moderner Fahrzeuge zum Einsatz, in denen die Wasserpumpe über den Keilrippenriemen angetrieben wird. Die Wasserpumpen sind dynamisch regelbar und damit geeignet, wichtige Thermomanagementfunktionen im Fahrzeug zu übernehmen.

Keilrippenriemen Kit + Wasserpumpe
Auch der Nebetrieb in modernen Fahrzeugen wird immer komplexer – nicht zuletzt aufgrund der zusätzlichen Thermomanagementfunktionen. Entsprechend aufwendiger sind die Reparaturen. Deshalb sollte auch hier die Wasserpumpe beim Riemenwechsel immer standardmäßig mit ausgetauscht werden. Mit dem Keilrippenriemen Kit + Wasserpumpe haben Monteure alles immer sofort griffbereit.

PRO Kits mit Wasserpumpe
Das PRO Kit enthält neben der Wasserpumpe alle Antriebsriemen für Motoren, in denen neben dem Zahnriemen für den Steuertrieb noch ein weiterer Riemen zum Einsatz kommt, beispielsweise für den Antrieb der Ausgleichswelle oder der Ölpumpe. PRO Kit Varianten sind für viele verschiedene Fahrzeugmodelle in Europa erhältlich. Die PRO Kits CT1167WP1 PRO und CT1167WP2 PRO sind dabei für die Motorenfamilie EA211 des Volkswagen-Konzerns entwickelt worden.

Elektrische Primär- und Zusatzwasserpumpen
Continental bietet den Werkstätten viele regelbare Zusatzwasserpumpen für unterschiedlichste Fahrzeuganwendungen. Vorteil: Sofern der jeweilige Motortyp es erfordert, sind auch die Halterung und der Hitzeschutz gleich mit dabei. So können Monteure die Pumpen mit weniger Aufwand sicher tauschen. Alle Wasserpumpen bieten die gewohnte, geprüfte Continental Qualität.



Einzelwasserpumpen

Keilrippenriemen Kit + Wasserpumpe

PRO Kit mit Wasserpumpe

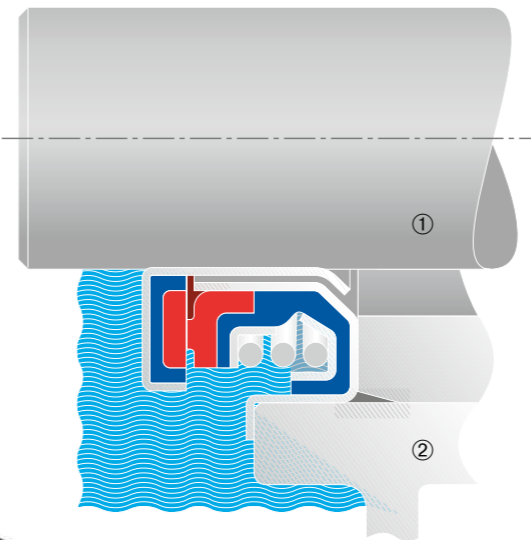
Wasserpumpen

Die in einem Verbrennungsmotor entstehenden hohen Temperaturen müssen abgeleitet werden, um Beschädigungen durch Überhitzung (defekte Zylinderkopf-dichtung, Risse im Zylinderkopf) zu verhindern. In der Fahrzeugtechnik hat sich dafür die Flüssigkeitskühlung durchge-setzt. In den thermisch belasteten Berei-chen des Motorblocks und des Zylinder-kopfs sind dafür Kanäle angeordnet (Wassermantel), die vom Kühlmittel durchströmt werden. Es transportiert die entstandene Wärme zum Kühler, der sie an die Außenluft abgibt. Die Wasserpum-pe fördert das Kühlmittel in einem Kreis-lauf, der den kontinuierlichen Abtransport überschüssiger Wärme sicherstellt.

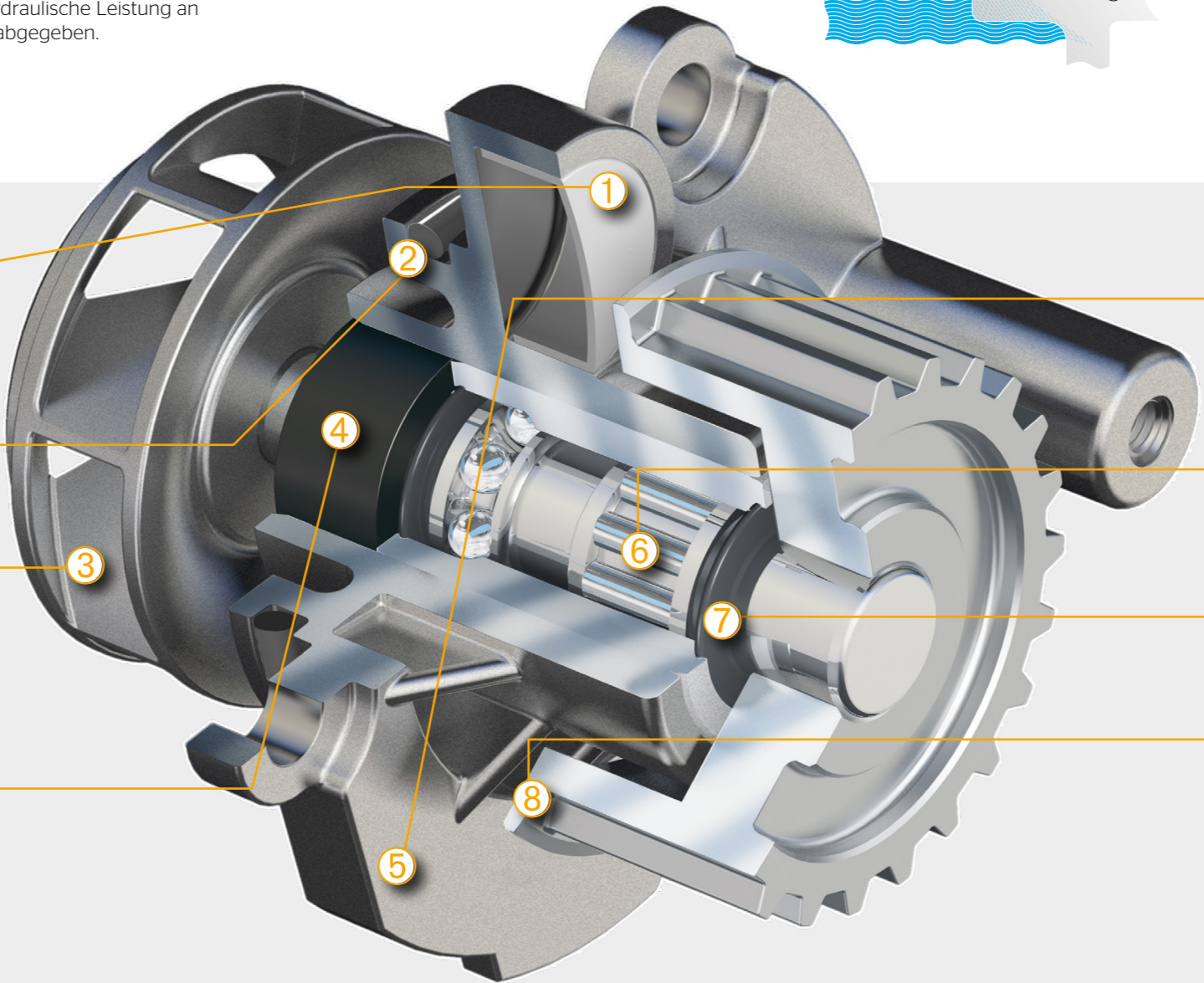
Kühlmittelkreislauf
Zum Kühlmittelkreislauf gehören die Kühlwasserkanäle in Motorblock und Zylinderkopf, mindestens ein Kühler mit einem Lüfter/Gebläse, die Wasserpumpe, das Thermostat, der Ausgleichsbehälter sowie die verbindenden Schläuche und etwaige Sekundärkreisläufe wie für den Wärmetauscher der Innenraumheizung oder für die Kühlung eines Turboladers.
Der Antrieb der Wasserpumpe erfolgt in den meisten Fällen mechanisch über den Zahnriemen, Keilriemen oder Keilrippen-riemen. Die mechanische Energie des Motors wird als hydraulische Leistung an das Kühlmedium abgegeben.

Die Leistung eines Motors verbessert sich mit steigender Betriebstemperatur. Aus diesem Grund wird der Kühlmittelkreis-lauf mit einem Druck von bis zu 3 bar be-trieben. Somit kann die Temperatur der Kühlflüssigkeit auf über 100 °C erhitzt werden, ohne zu kochen. Motoren arbei-ten auf diese Weise bei höheren Tempe-raturen und damit effizienter.

Gleitringdichtung



Der Dichtungsspalt zwischen den beiden Gleitringen (rot) ist nur wenige Mikrometer breit und kann durch Schmutzpartikel im Kühlmedium zerstört werden.
Beide Gleitringe sind in eine Sekundärdichtung (blau) eingebettet und werden durch eine Spiralfeder zusammengedrückt.
① Welle ② Gehäuse



- ① **Auffangbehälter mit Deckel**
Konstruktionsbedingt können Kleinmengen an Kühlflüssigkeit austreten. Deshalb besitzen viele Wasserpumpen einen Auffangbehälter oder einen Ableitungsschlauch.
- ② **O-Ring**
Zur Abdichtung des Pumpengehäuses zum Motor. Neben O-Ringen werden auch Flachdichtungen aus verschiedenen Materialien eingesetzt.
- ③ **Pumpenrad (Impeller)**
Für die hydraulische Funktion der Wasserpumpe. Es gibt geschlossene (wie abgebildet) und offene Pumpenräder, deren Formgebung ihre hydraulischen Eigenschaften bestimmt. Zum Einsatz kommen verschiedene metallische Werkstoffe oder hochtemperaturbeständige Kunststoffe.
- ④ **Gleitringdichtung**
Ist verantwortlich für die hydraulische Abdichtung zwischen Wasserpumpengehäuse und der Pumpenwelle (Integrallager). Diese Dichtungsart hat eine geringe Durchlässigkeit. Statt Gleitringdichtungen (siehe Abbildung rechts oben) finden vereinzelt auch Lippendichtungen Verwendung.

- ⑤ **Gehäuse**
Hermetisch dichter Körper, in dem Lager und Gleitringdichtung befestigt sind. Er nimmt die entstehenden Kräfte auf und muss zum Motor perfekt abgedichtet sein. Gehäuse werden aus Aluminiumdruckguss, seltener aus Gusseisen oder Polymeren gefertigt.
- ⑥ **Integrallager**
Besteht aus der Pumpenwelle und zwei Lagern: entweder mit 2 Kugellagern oder wie abgebildet mit einem Rollenlager und einem Kugellager. Das Lager nimmt die aus der Riemenspannung resultierenden Kräfte auf.
- ⑦ **Wellendichtringe**
Schützen die Wälzlager vor Schmutz- und Feuchtigkeitseintritt und verhindern das Austreten des Lagerschmierstoffs.
- ⑧ **Riemenscheibe**
Für den Antrieb der Pumpe. Glatt oder gezahnt für Zahnriemen, gerippt für Keilrippenriemen. Sie werden aus Sintermetall oder Kunststoff hergestellt.

Kühlflüssigkeit

Eine Mischung aus Wasser (destilliert bzw. demineralisiert) und Ethylenglykol bildet die Basis des Kühlmittels. Ethylenglykol senkt den Gefrierpunkt und erhöht gleichzeitig den Siedepunkt der Mischung, um den Abtransport einer größeren Wärmemenge zu ermöglichen. Bei einem Mischungsverhältnis von 1 : 1 und unter Atmosphärendruck liegt der Gefrierpunkt bei ca. -35 °C und der Siedepunkt bei ca. 108 °C.

Innerhalb des Kühlkreislafs werden viele unterschiedliche Werkstoffe eingesetzt, die bei Kontakt miteinander zu Korrosion führen können. Neben ihrer Funktion als „Wärmetransporter“ soll die Kühlflüssigkeit vor diesem elektrochemischen Effekt schützen und kompatibel zu unterschiedlichen Werkstoffen sein. Diese Schutzfunktion wird durch die Zugabe von antioxidativ wirkenden Substanzen (sogenannte Inhibitoren) erreicht, die gleichzeitig Ablagerungen und Schaumbildung reduzieren.

Es können organische, anorganische und gemischte Inhibitoren verwendet werden, die untereinander jedoch oft nicht kompatibel sind. Verschiedene Kühlmittel dürfen deshalb keinesfalls gemischt werden. Von den Herstellern verwendete Färbungen weisen auf die Präsenz verschiedener Inhibitoren hin. Die Fahrzeughersteller schreiben die zu verwendende Kühlmittelqualität vor.

!

Gehen Sie auf Nummer sicher

> Wird die Wasserpumpe vom Zahnriemen angetrieben, empfehlen wir den Austausch der Wasserpumpe zusammen mit den Spann- und Umlenkrollen vorsorglich bei jedem Zahnriemenwechsel.

> Entleeren Sie den Kühlkreislauf vollständig und spülen Sie ihn gründlich mit Wasser (bei erkennbarer Trübung Systemreiniger verwenden)! Eine Anleitung dafür finden Sie unter: www.youtube.com/watch?v=owVlaaSudhQ

> Verwenden Sie abgelassene Kühlflüssigkeit nicht wieder, sondern entsorgen Sie diese fachgerecht!

> Reinigen Sie die Dichtflächen sorgfältig und schonend (ggf. Dichtungsentfernerspray verwenden)!

> Verwenden Sie nur dann eine Dichtmasse, wenn keine Dichtung vorgesehen ist! Dichtmasse nur sparsam verwenden! Beachten Sie ggf. die Aushärtungszeit vor dem Befüllen des Kühlsystems! Benetzen Sie den O-Ring vor dem Einbau mit Silikonöl!


> Entlüften Sie das Kühlsystem nach Herstellervorgaben!



Typische Fehlerbilder

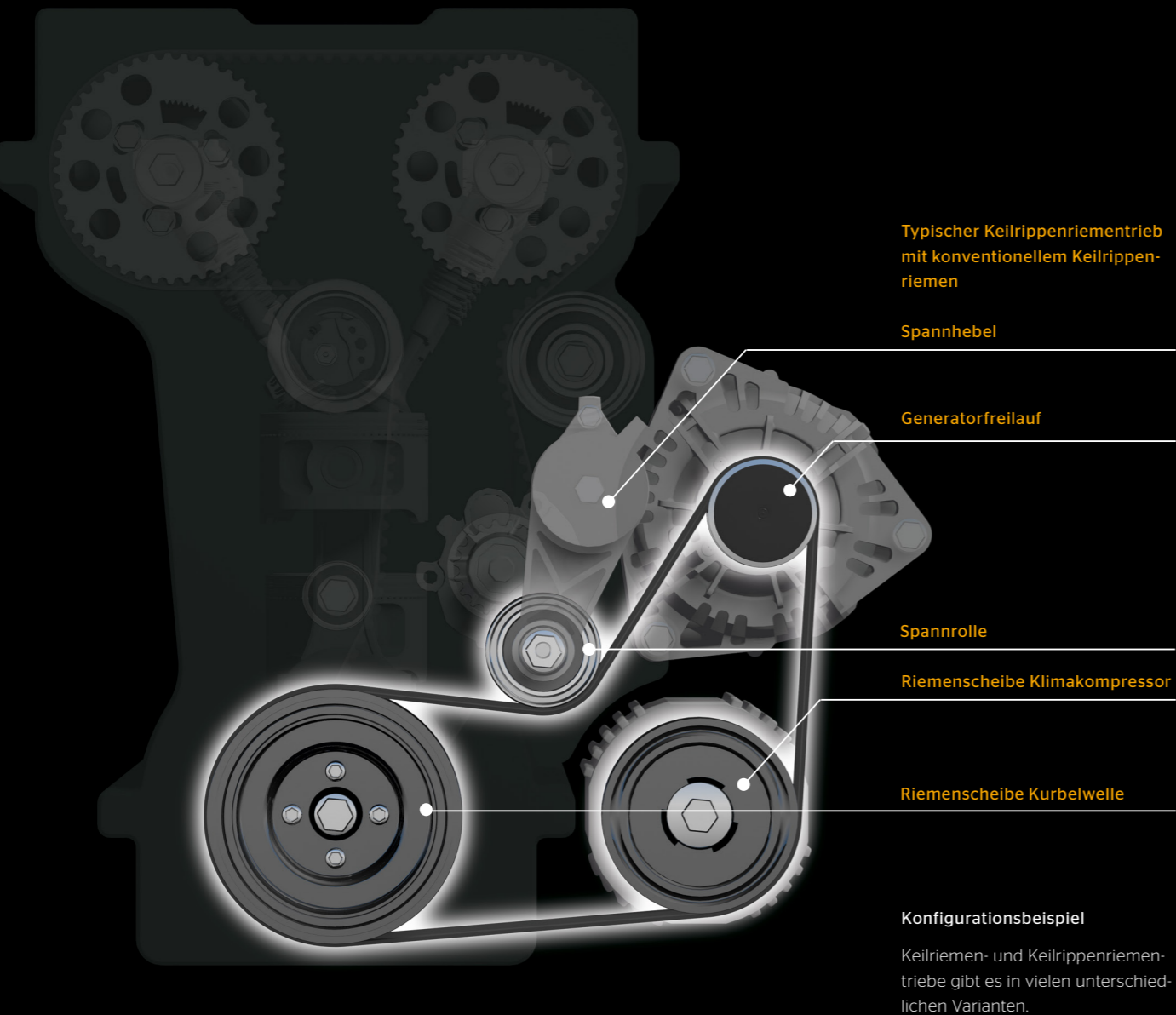
Problem und Ursache

Lösung

	<p>Undichtigkeiten am Pumpenlager</p> <p>① Geringe Kondensatspur an Gehäuse (Bohrung) oder Auffangbehälter</p> <p>② Verwendung von Wasser statt Kühlmittel</p> <p>③ Verunreinigungen oder Fremdkörper im Kühlmittelkreislauf</p> <p>④ Übermäßiger Auftrag von Dichtmittel hat die mechanische Dichtung zerstört, Dichtmittelanhaftung an der Gleitringdichtung</p> <p>⑤ Verwenden von Dichtung und Dichtmasse</p>	<p>① Konstruktionsbedingt tritt Kühlflüssigkeit in Kleinstmengen an der Gleitringdichtung aus. Dies stellt keine Undichtigkeit dar</p> <p>② Die vom Fahrzeughersteller vorgeschriebene Kühlflüssigkeit verwenden, Wasserpumpe wechseln</p> <p>③ Kühlsystem gründlich mit Systemreiniger spülen und neu befüllen, ggf. Fremdkörper entfernen, Wasserpumpe wechseln</p> <p>④ Kühlsystem gründlich mit Systemreiniger spülen und neu befüllen, Wasserpumpe wechseln. Dichtmasse nur verwenden, wenn keine Dichtung vorgesehen ist</p> <p>⑤ Zusätzliche Dichtmasse darf unter keinen Umständen an vorhandene Dichtungen angebracht werden. Wasserpumpe wechseln</p>
	<p>Undichtigkeiten an den Dichtflächen</p> <p>① Wasserpumpe oder Dichtung sitzt nicht korrekt</p> <p>② Dichtflächen nicht ausreichend gesäubert</p> <p>③ Ungleichmäßig aufgetragene Dichtmasse</p>	<p>① Pumpe auf richtige Bauform prüfen, Sitzflächen gründlich reinigen, Papierdichtungen am Gehäuse provisorisch fixieren</p> <p>② Dichtflächen gründlich u. schonend reinigen, ggf. mit Dichtungsentferner</p> <p>③ Dichtmasse dünn und gleichmäßig auftragen</p>
	<p>Korrosion</p> <p>① Verwendung falscher Kühlflüssigkeit</p> <p>② Verwendung von Wasser statt Kühlmittel bzw. einem falschen Mischverhältnis</p>	<p>① ② Wasserpumpe wechseln, Kühlsystem gründlich mit Systemreiniger spülen und mit der vom Hersteller vorgeschriebenen Kühlflüssigkeit neu befüllen</p>
	<p>Lager und Lagerwelle sind stark verschlissen</p> <p>① Überlastung des Lagers durch defekte Lüfterkupplung</p> <p>② Überlastung des Lagers durch falsche Zahnriemenspannung</p> <p>③ Eindringen von Kühlmittel in das Lager durch undichte Gleitringdichtung</p>	<p>① Wasserpumpe und Lüfterkupplung austauschen</p> <p>② Riemenspannung immer fachgerecht einstellen</p> <p>③ Ursache für eindringendes Kühlmittel beheben (siehe: Undichtigkeit am Pumpenlager), Wasserpumpe wechseln</p>
	<p>Deformierte oder abgerissene Flügel am Pumpenrad</p> <p>① Fremdkörper im Kühlkreislauf</p> <p>② Lagerschaden an der Pumpenwelle erzeugt Unwucht und Kontakt mit Motorgehäuse</p>	<p>① ② Fremdkörper (Flügelteile) aus Kreislauf entfernen, sorgfältiges Spülen des Kreislaufs, Wasserpumpe fachgerecht austauschen, System mit der vom Hersteller vorgeschriebenen Kühlflüssigkeit neu befüllen</p>
	<p>Beschädigtes Antriebsrad</p> <p>① Beschädigte bzw. abgerissene Bordscheiben durch Fluchtungsfehler. Der Riemen läuft nicht mittig und drückt ständig gegen die Bordscheiben</p>	<p>① Fluchtung des Riementriebs überprüfen und korrigieren, korrekten Sitz der Wasserpumpe am Motor sicherstellen</p>
	<p>Geräusche</p> <p>① Luftblasen verbleiben im Kühlkreislauf</p>	<p>① Kühlsystem fachgerecht entlüften</p>
	<p>Überhitzung</p> <p>① Kein ausreichender Kühlmitteltransport durch verbliebenen Luftteinschluss im Pumpenraum</p>	<p>① Kühlsystem fachgerecht entlüften</p>

Keil- und Keilrippenriemen

Keil- und Keilrippenriemen übertragen die Drehbewegung der Kurbelwelle über Riemenscheiben auf Nebenaggregate. Sie werden dort eingesetzt, wo synchrone Drehbewegungen nicht erforderlich oder nicht gewollt sind, z. B. für die Lichtmaschine, die Wasserpumpe, die Hydraulikpumpe, die Servolenkung, den Kompressor der Klimaanlage oder den Lüfter.



Funktion

Keil- und Keilrippenriemen arbeiten als kraftschlüssige Antriebselemente und nutzen zur Kraftübertragung die Haftreibung zwischen Riemen und Riemenscheibe.

Keilriemen haben einen trapezförmigen Querschnitt und laufen in einer keilförmigen Rille in der Riemenscheibe. Sie ermöglichen den Antrieb von ein bis zwei Aggregaten. Bei gleichem Platzbedarf können sie wesentlich größere Drehmomente übertragen als Flachriemen. Aufgrund der Reibung an den Riemenflanken (kraftschlüssig) sind die auf die Lager wirkenden Kräfte geringer. Sollen mehrere Aggregate gleichzeitig angetrieben werden, ist ein Riemetrieb mit mehreren Keilriemen notwendig.

Keilrippenriemen sind eine Weiterentwicklung des Keilriemens und haben mehrere Längsrippen. Die Kraftübertragung erfolgt durch die Haftreibung zwischen den Flanken der einzelnen Rippen und der gerillten Riemenscheibe. Keilrippenriemen besitzen deshalb eine größere Reibfläche als Keilriemen und erlauben das Übertragen größerer Drehmomente. Durch den flexibleren Aufbau lassen sich auch Triebe mit Gegenbiegungen und kleinen Umlenkdurchmessern realisieren. Ein Riemen kann mehrere Aggregate gleichzeitig antreiben und wird somit den Anforderungen an eine kompakte Motorbauweise gerecht.

Elastische Keilrippenriemen werden unter Vorspannung montiert und benötigen keine Spannvorrichtung.

Handhabung

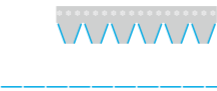
Keil- und Keilrippenriemen sind Hochleistungs-komponenten, die unter extremen Betriebsbedingungen lange Zeit zuverlässig arbeiten sollen. Um Schädigungen vor dem Einsatz zu vermeiden, ist der richtige Umgang mit ihnen sehr wichtig.

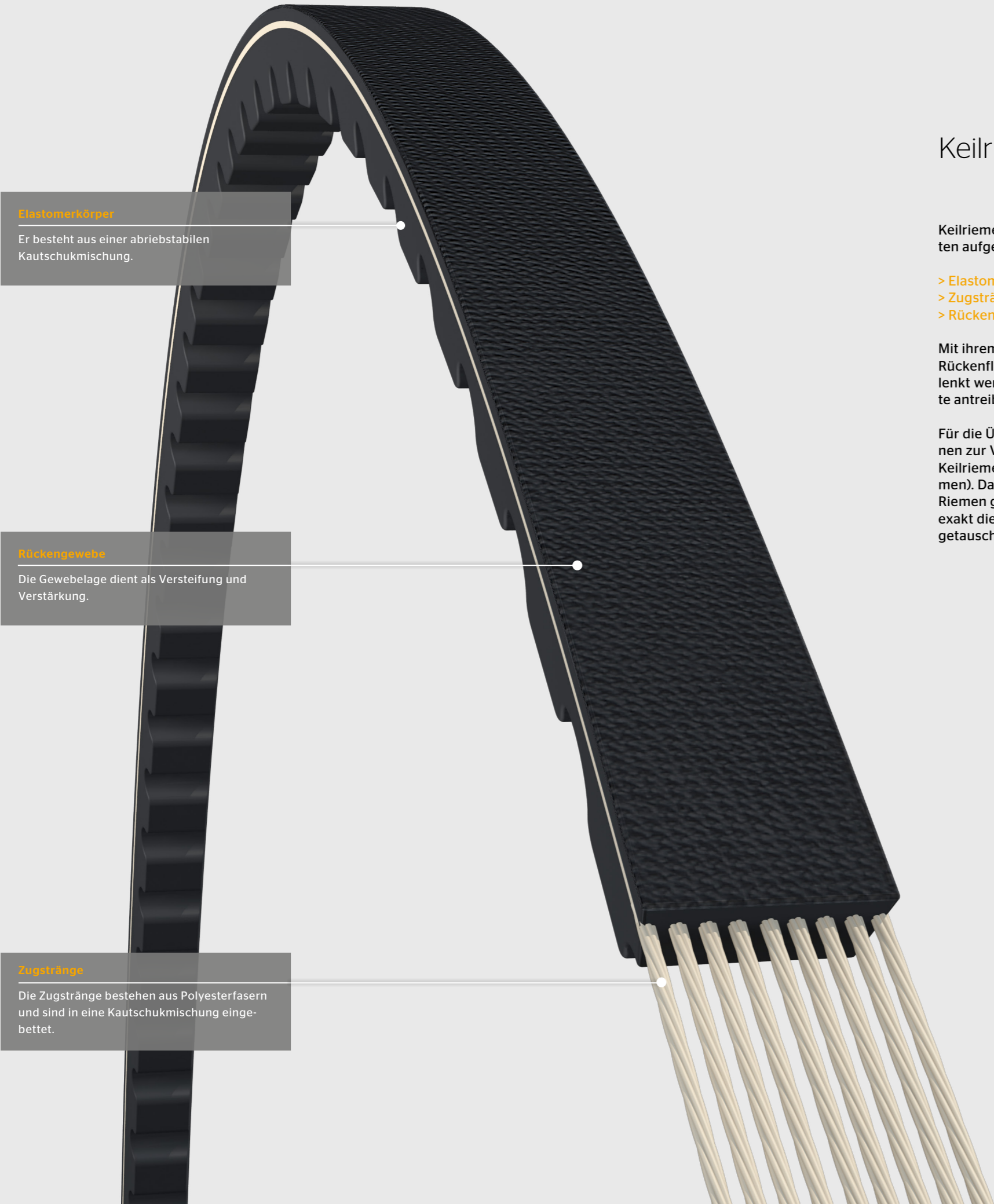
- Lagerung:**
- Kühl (15 – 25 °C) und trocken.
 - Ohne direkte Sonneneinstrahlung und ohne direkten Wärmeeinfluss.
 - Nicht in der Nähe leicht entzündlicher, aggressiver Medien sowie von Schmierstoffen und Säuren.
 - Maximal 5 Jahre.

- Einbau:**
- Einbauvorschriften des Automobilherstellers befolgen.
 - Vorgeschriebenes Spezialwerkzeug verwenden. Riemen niemals gewaltsam, z. B. unter Verwendung eines Montiereisens oder Ähnlichem, auf die Scheiben hebeln.
 - Gegebenenfalls die vom Hersteller vorgegebene Riemenspannung mit einem Spannungsmessgerät einstellen.
 - Riemen vor Öleinwirkung (auch Ölnebel) und anderen Betriebsflüssigkeiten wie Kühlmittel, Kraftstoffen und Bremsflüssigkeit schützen. Keine Sprays und keine Chemikalien zur Reduzierung von Riemengeräuschen einsetzen.

Riementypen im Vergleich

	Keilriemen	Keilrippenriemen	Elastische Keilrippenriemen
Umlenkung mit Gegenbiegung	-	++	++
geringe Umlenkdurchmesser	o	++	++
beidseitiger Aggregateantrieb	-	++	++
Wirkungsgrad	+	++	+
Bauvolumen	o	++	++
Erzeugung der Vorspannung	Aggregatverstellung	Spanner	Riemen
Montage	ohne Spezialwerkzeug	ohne Spezialwerkzeug	nur mit Spezialwerkzeug
Kontaktfläche im Verhältnis zum Querschnitt	relativ klein	relativ groß	relativ groß





Elastomerkörper
Er besteht aus einer abriebstabilen Kautschukmischung.

Rückengewebe
Die Gewebelage dient als Versteifung und Verstärkung.

Zugstränge
Die Zugstränge bestehen aus Polyesterfasern und sind in eine Kautschukmischung eingebettet.

Keilriemen

Keilriemen sind aus drei wesentlichen Komponenten aufgebaut:

- > Elastomerkörper
- > Zugstränge
- > Rückengewebe

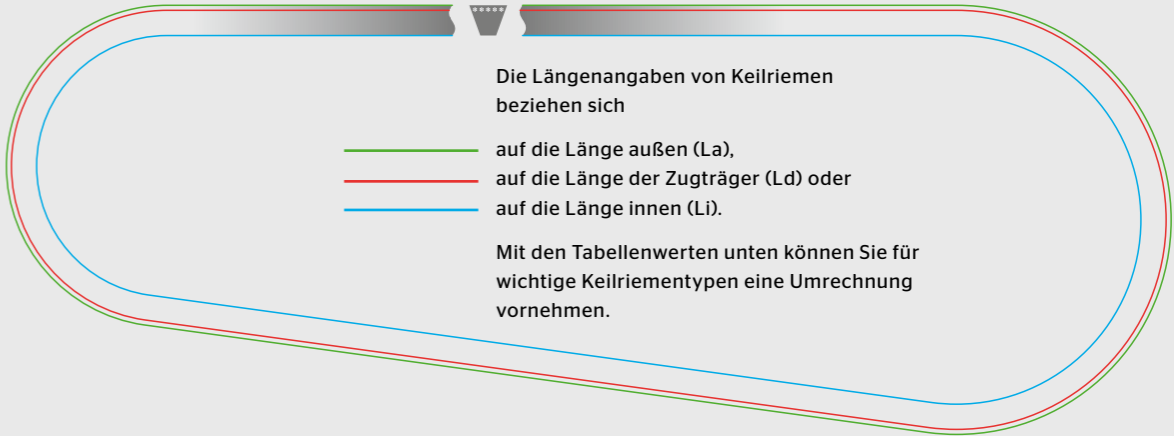
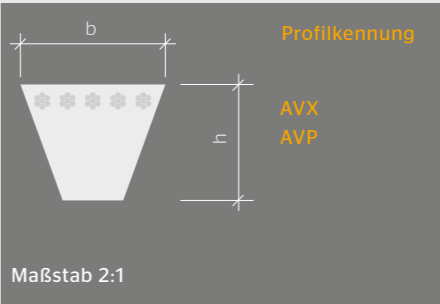
Mit ihrem hohen Aufbau haben sie eine schlechte Rückenflexibilität. Sie können deshalb nicht umgelenkt werden und Aggregate nur mit der Innenseite antreiben.

Für die Übertragung großer Drehmomente können zur Vergrößerung der Reibfläche mehrere Keilriemen parallel verwendet werden (Satzriemen). Damit die Vorspannung identisch ist und die Riemen gleichmäßig belastet werden, müssen sie exakt dieselbe Länge besitzen und immer im Satz getauscht werden.

Profilformen

Keilriemen haben einen trapezförmigen Querschnitt. Sie unterscheiden sich – abhängig vom Einsatz – in ihrer Länge, den genauen Maßen des Querschnitts und der Bauart. Schmalkeilriemen sind mit einer Gewebelage ummantelt; flankenoffene Keilriemen verzichten darauf.

Werden Keilriemen durch zu kleine Riemenscheibendurchmesser oder Umlenken gestaucht, kommt es zu einer erhöhten Wärmeentwicklung und vorzeitigem Verschleiß. Bei flankenoffenen Keilriemen kann deshalb die Innenseite gezahnt sein, um geringere Umlenkdurchmesser realisieren zu können. Durch eine asymmetrische Verzahnung wird die Bildung von Geräuschen reduziert.



Die Längenangaben von Keilriemen beziehen sich
— auf die Länge außen (La),
— auf die Länge der Zugträger (Ld) oder
— auf die Länge innen (Li).

Mit den Tabellenwerten unten können Sie für wichtige Keilriementypen eine Umrechnung vornehmen.

	Profilbezeichnung				Obere Riemenbreite (b = Nennbreite)				Wirkbreite				Untere Riemenbreite				Riemenhöhe (h)			
	AVX10	10	8,5	4,5	8	La = Ld + 13	La = Li + 51	Li = Ld - 38	Li = La - 51											
	AVX13	13	11,0	6,8	9	La = Ld + 18	La = Li + 57	Li = Ld - 39	Li = La - 57											
	AVX17	17	14,0	7,3	13	La = Ld + 22	La = Li + 82	Li = Ld - 60	Li = La - 82											

Alle Angaben in mm.

Elastomerkörper mit Rückenstruktur

Er besteht aus synthetischem, teils mit Fasern verstärktem Kautschuk.

Rippenbeschichtung

Diese Beschichtung wirkt geräuschkämmend und gewährleistet auch bei Fluchtungsfehlern bzw. Schiefstellungen der Scheiben ein gutes Geräuschverhalten.

Zugstränge

Die Zugstränge werden vorwiegend aus hochverstreckten Polyesterfasern gefertigt, die besonders längenstabil sind. Um ein neutrales Ablaufverhalten des Riemens zu gewährleisten, werden rechtsdrehend und linksdrehend verzwirnte Fasern paarweise eingebettet.

Keilrippenriemen

Keilrippenriemen sind aus drei wesentlichen Komponenten aufgebaut:

- > Elastomerkörper mit Rückenstruktur
- > Zugstränge
- > Rippenbeschichtung

Sie bieten durch die flache Bauform mit mehreren aneinandergereihten Rippen eine große Reibfläche zur Kraftübertragung. Keilrippenriemen erlauben relativ kleine Umlenkdurchmesser, wodurch sich hohe Übersetzungsverhältnisse ergeben. Sie können mit Gegenbiegung und beidseitig antreibend eingesetzt werden. Dadurch ist ein Keilrippenriemen in der Lage, mehrere Aggregate gleichzeitig anzutreiben. Für die Übertragung großer Drehmomente können Keilrippenriemen einfach mit einer höheren Anzahl an Rippen ausgestattet werden.

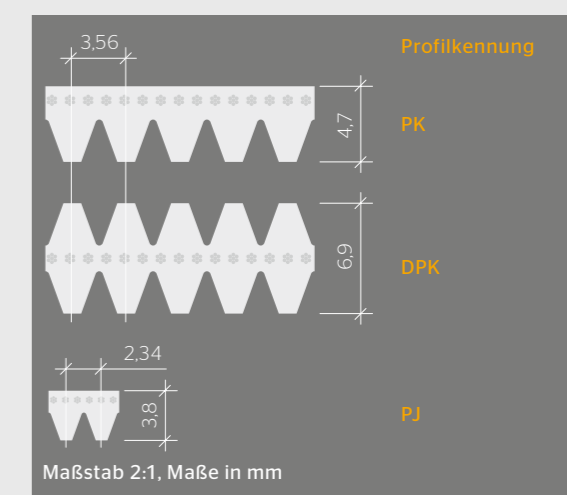
Keilrippenriemen besitzen eine sprechende Bezeichnung. Beispiel: 6PK1080 (6 Rippen, PK-Profil, Bezugslänge 1.080 mm)

Auch bei fortgeschrittener Abnutzung zeigen hochwertige EPDM-Keilrippenriemen oft nur geringe klassische Verschleißerscheinungen. Der Grad der Abnutzung muss daher bei diesen Typen mit einer Profilschablone überprüft werden (z. B. Continental Belt Wear Tester).



Profilformen

Keilrippenriemen werden nur mit wenigen verschiedenen Querschnitten eingesetzt. Abhängig vom Einsatzfall variieren die Länge und die Anzahl der Rippen (also die Breite).



Elastomerkörper mit Rückenstruktur

Er besteht aus synthetischem, teils mit Fasern verstärktem Kautschuk.

Rippenbeschichtung

Diese Beschichtung wirkt geräuschkämmend und gewährleistet auch bei Fluchtungsfehlern bzw. Schiefstellungen der Scheiben ein gutes Geräuschverhalten.

Zugstränge

Die Zugstränge werden aus elastischen Polyamidfasern gefertigt. Um ein neutrales Ablaufverhalten des Riemens zu gewährleisten, werden rechtsdrehend und linksdrehend verzwirnte Fasern paarweise eingebettet.

Elastische Keilrippenriemen

Elastische Keilrippenriemen sind aus drei wesentlichen Komponenten aufgebaut:

- > Elastomerkörper mit Rückenstruktur
- > Zugstränge
- > Rippenbeschichtung

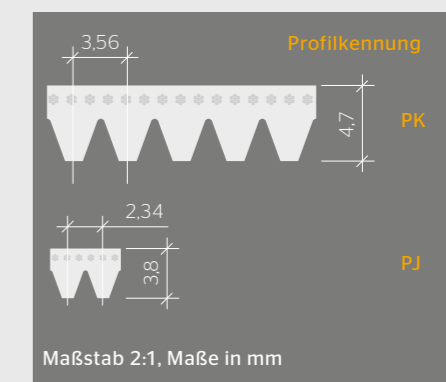
Elastische Keilrippenriemen werden mit einer Initialvorspannung montiert, die sie aufgrund ihrer Elastizität weitestgehend selbstständig halten. Von normalen Keilrippenriemen sind sie optisch kaum zu unterscheiden.

Sie werden in unteren und mittleren Leistungsbereichen verwendet, wenn feste Achsabstände vorhanden sind. Da sie ihre Spannung über die gesamte Lebensdauer halten, ist kein Spannelement im Trieb erforderlich.

Elastische Keilrippenriemen dürfen nicht mit klassischen Keilrippenriemen vertauscht werden. Ist werksseitig ein elastischer Keilrippenriemen verbaut, darf dieser auch nur durch einen elastischen Keilrippenriemen ersetzt werden.

Profilformen

Elastische Keilrippenriemen werden mit den Profilen PK und PJ eingesetzt.



Elastische Keilrippenriemen können mit zwei Längen gekennzeichnet sein:

1. der Produktionslänge und
2. der (größeren) Einsatzlänge des gespannten Riemens im eingebauten Zustand.

Die Kennzeichnung von ELAST-Riemern ist herstellerabhängig. Continental-Riemern werden auf dem Rücken mit der Einsatzlänge, gefolgt von der Produktionslänge in Klammern gekennzeichnet. Beispiel: 6PK1019 (1004) ELAST.

Für eine beschädigungsfreie Montage ist in der Regel Spezialwerkzeug erforderlich. Hierbei wird nach mehrfach verwendbaren Werkzeugen und Einweglösungen (liegen dem Riemen oft bei) unterschieden.

Montage mit dem UNI TOOL ELAST von Continental.



Ein Video zu Montage und Demontage von elastischen Keilrippenriemen mit dem Universalwerkzeug UNI TOOL ELAST finden Sie auf unserer Webseite und auf unserem YouTube-Kanal.



DPK-Riemen

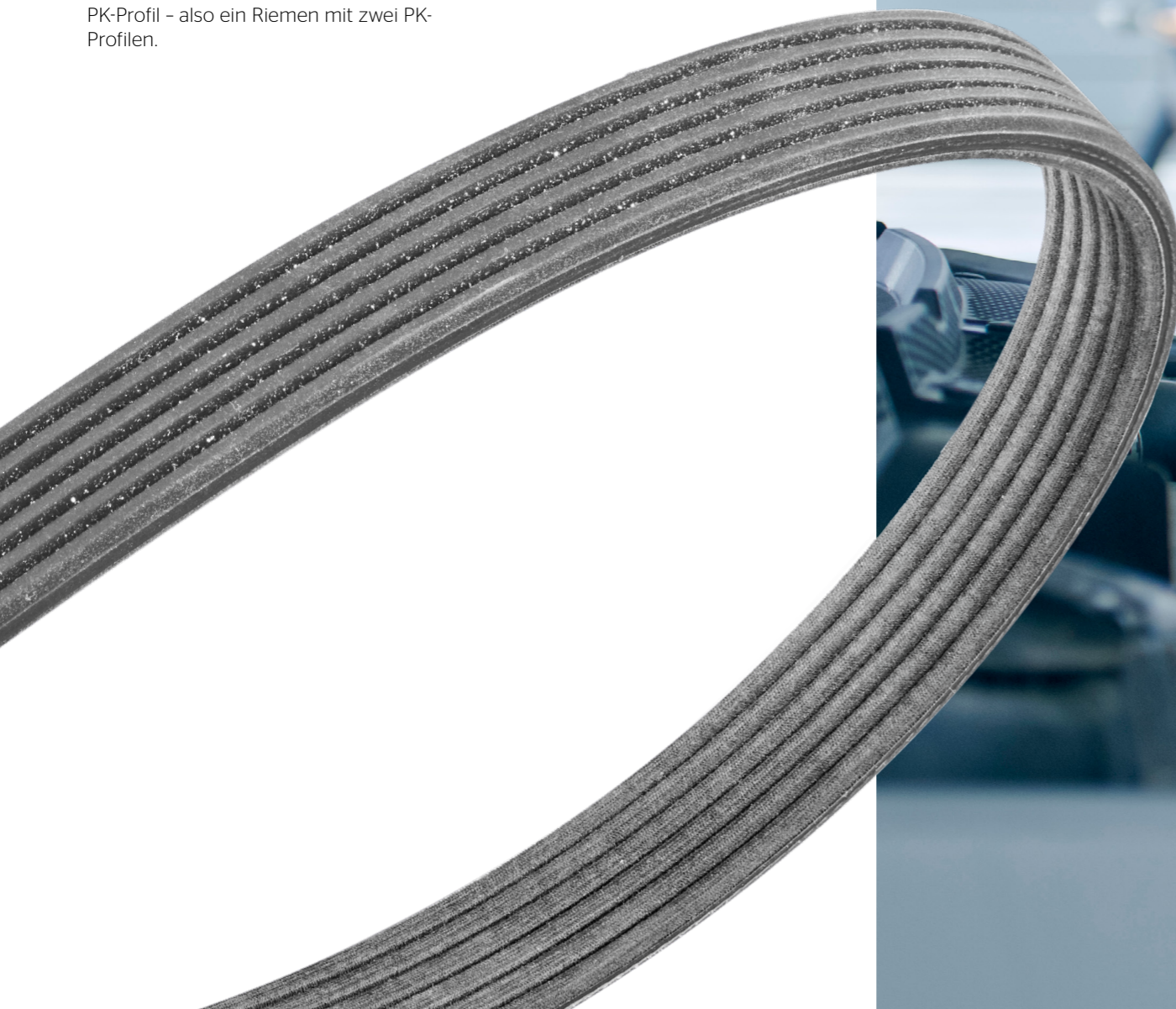
In Fahrzeugen mit einem besonders komplexen und eng laufenden Riementrieb kommen oft DPK-Riemen zum Einsatz. Diese haben auf beiden Seiten Längsrillen, sodass sie im Nebetrieb beidseitig Kraft übertragen können. Das gewährleistet eine optimale Kraftübertragung zwischen Kurbelwelle und Generator.

Warum die Abkürzung DPK?

Streng genommen müssten diese Riemen Doppelkeilrippenriemen heißen, weil sie auf beiden Seiten die typischen Rillen eines Keilrippenriemens haben. Tatsächlich hat sich aber die Abkürzung DPK durchgesetzt. Diese steht für Doppeltes PK-Profil – also ein Riemen mit zwei PK-Profilen.

Auch gestandene Kfz-Profis fragen sich immer wieder, in welcher Richtung die DPK-Riemen eigentlich aufgelegt werden müssen. Doch dafür gibt's eine simple Merkhilfe:

Die beiden Riemenseiten haben produktionsbedingt unterschiedliche Beschichtungen. Eine Seite ist glatt gummiert und die andere hat eine Gewebebeschichtung, fühlt sich also etwas rauer an. Die rauere Seite muss auf der Unterseite liegen, also Kontakt mit dem Generatorfreilauf haben.



Der Vorteil liegt in der Hand:

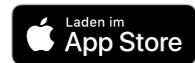
Die neue ContiDrive App

Artikel finden oder Fahrzeuganwendungen checken: Die beliebte ContiDrive App hilft Kfz-Monteuren bei der täglichen Arbeit.

Ganz neu ist die akustische Frequenzmessfunktion zur Einstellung der Riemenspannung. Dies funktioniert wie folgt: Der Riemen wird an einer vorgegebenen, frei schwingenden Stelle in Schwingung versetzt. Je höher die Spannkraft, desto höher die Frequenz bzw. der Ton. Diese Frequenz wird nun akustisch mithilfe des Mikrofons Ihres Smartphones gemessen.

Auch ein praktischer Scanner ist dabei, mit dem man die QR-Codes auf den Verpackungen scannen und sofort alle relevanten Informationen zum Produkt, wie beispielsweise technische Hinweise, Einbautipps, Videos oder kostenlose Montageanleitungen, abrufen kann.

Mit nur einem Fingertipp verlinkt die App zudem direkt auf die Technical News oder unsere Website, wo auch die Servicevideos Watch and Work zur Verfügung stehen. Und das Beste: Dieser Service ist komplett kostenlos.



Keilrippenriemen EXTRA

Keilrippenriemen von Continental mit der Produktbezeichnung EXTRA besitzen spezielle technische Merkmale.

Dies können beispielsweise ein starker Aramid-Zugstrang oder eine spezielle Gewebebeschichtung sein. Damit können Werkstätten schnell und einfach den richtigen Spezialriemen für besondere Reparaturanforderungen finden, zum Beispiel bei Fahrzeugen mit Start-Stopp-Funktion und Startergenerator sowie Fahrzeugen mit Hybridantrieb.

Nutzen Monteure für solche Fahrzeuge herkömmliche Standardriemen, drohen ein erhöhter Riemenverschleiß sowie eine höhere Geräuschentwicklung. Im schlimmsten Fall kann der Riemen reißen. Dieses Risiko reduzieren Werkstätten effektiv mit den EXTRA-Keilrippenriemen. Das Sortiment wird kontinuierlich ausgebaut, derzeit sind diese Spezialriemen bereits für über 90 % des europäischen Fahrzeugbestands verfügbar.

Die Zuordnung gelingt einfach, schnell und sicher im Onlinekatalog unter www.continental-engineparts.com.

Auf den Punkt

- > Extra-Riemen mit speziellen technischen Eigenschaften
- > Erkennbar am Aufdruck EXTRA auf dem Riemenrücken
- > Qualität der Erstausrüstung auch für den Ersatzteilmarkt
- > Hightech-Synthese-Kautschuk
- > Hochfeste Zugstränge jeweils mit besonderen Eigenschaften
- > Hohe Biegewechselfestigkeit und Flexibilität



Wartung und Austausch

Keil- und Keilrippenriemen unterliegen ständigen Biegewechseln und sind den Umgebungseinflüssen wie Staub, Schmutz und großen Temperaturunterschieden im Motorraum direkt ausgesetzt. Aus diesem Grunde altern und verschleßen sie und sollten nach einer Laufleistung von 120.000 km ausgetauscht werden.

Das Spannen von Keilriemen erfolgt meist durch einstellbare/verschiebbare Achsen der Aggregate. Nur in wenigen Ausnahmefällen wird eine Spannrolle verwendet. Keilrippenriemen hingegen arbeiten aufgrund ihrer großen Länge mit mehreren Umschlingungen der Aggregate meistens in Kombination mit Spann- und Umlenkrollen. Elastische Keilrippenriemen kommen ohne Spannvorrichtung aus. Sie müssen i. d. R. mit Spezialwerkzeug montiert werden.

!

Gehen Sie auf Nummer sicher

> Bauen Sie ausschließlich ordnungsgemäß gelagerte, nicht zu alte Riemen ein!

> Verwenden Sie ausschließlich Riemen mit dem richtigen Profil und der richtigen Länge! Keilriemenlängen werden unterschiedlich angegeben (La, Ld oder Li)!

> Elastische Keilrippenriemen dürfen nicht mit klassischen Keilrippenriemen vertauscht und nur durch elastische Keilrippenriemen ersetzt werden!

> Beachten Sie beim Einbau die Vorschriften des Automobilherstellers und die Hinweise zur Handhabung auf Seite 33!

> Benutzen Sie unbedingt vorgeschriebenes Spezialwerkzeug!

Problem	Typische Fehlerbilder	Ursache	Lösung
Starker Verschleiß des Profils oder der Flanken		<div><div>① Riemenscheiben, Rollen oder Aggregate defekt bzw. schwergängig</div><div>② Riemenscheiben fluchten nicht</div><div>③ Hoher Schlupf</div><div>④ Riemenscheibenprofil verschlissen</div><div>⑤ Starke Riemenschwingungen</div></div>	<div><div>① Defekte Teile tauschen, Riemen wechseln</div><div>② Scheiben und Rollen ausrichten und ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div><div>③ Riemenlänge prüfen, Riemen wechseln, Spannung korrekt einstellen</div><div>④ Scheiben ersetzen, Riemen wechseln</div><div>⑤ OAP, TSD und Spanneinheit prüfen und ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div></div>
Ungleicher Verschleiß des Profils		<div><div>① Riemenscheiben fluchten nicht</div><div>② Starke Riemenschwingungen</div></div>	<div><div>① Nicht fluchtende Scheiben und Rollen ausrichten oder ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div><div>② OAP, TSD und Spanneinheit prüfen und ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div></div>
Kantenbildung auf den Rippen (a) und Abrieb im Profil (b)	<div></div>	<div><div>① Riemenscheiben fluchten nicht</div><div>② OAP oder TSD defekt</div><div>③ Riemen wurde seitlich versetzt auf die Rippenscheiben aufgelegt</div></div>	<div><div>① Trieb überprüfen, nicht fluchtende Scheiben und Rollen ausrichten oder ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div><div>② OAP, TSD und Spanneinheit auf Funktion prüfen und ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div><div>③ Riemen wechseln, auf korrekten Sitz des Riemens achten</div></div>
An- und Ausbrüche im Profil	<div></div>	<div><div>① Zu geringe oder zu hohe Riemenspannung</div><div>② Lebensdauer überschritten</div><div>③ Riemen wird zu heiß</div></div>	<div><div>① Riemen wechseln, Spannung korrekt einstellen</div><div>② Riemen wechseln</div><div>③ Ursache beheben (z. B. zu hohe Motortemperatur, Lüfterfunktion prüfen, schwergängige Aggregate), Riemen wechseln</div></div>
Beschädigung des Profils		<div><div>① Fremdkörper im Riemetrieb</div></div>	<div><div>① Alle Komponenten auf Beschädigungen überprüfen, ggf. reinigen oder austauschen, Riemen wechseln, Fremdkörper beseitigen</div></div>
Abgetrennte Rippen		<div><div>① Fluchtungsfehler durch versetzte Montage des Riemens auf den Rippenscheiben</div><div>② Riemenscheiben fluchten nicht</div><div>③ Riemen springt durch starke Schwingungen in eine versetzte Position</div><div>④ Fremdkörper (Steinchen) in der Riemenscheibe</div></div>	<div><div>① Riemen wechseln, auf korrekte Positionierung des Riemens achten</div><div>② Nicht fluchtende Scheiben und Rollen ausrichten oder ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div><div>③ OAP, TSD und Spanneinheit auf Funktion prüfen und ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div><div>④ Fremdkörper beseitigen, ggf. Riemenscheibe tauschen, Riemen wechseln</div></div>
Ausgerissener Zugstrang aus dem Riemenrücken oder der Riemenflanke		<div><div>① Fluchtungsfehler durch versetzte Montage des Riemens auf den Rippenscheiben</div><div>② Seitliches Anlaufen des Riemens gegen eine feste Kante</div><div>③ Zu hohe Vorspannung</div></div>	<div><div>① Riemen wechseln, auf korrekte Positionierung des Riemens achten</div><div>② Freien Lauf des Riemens prüfen, nicht fluchtende Scheiben und Rollen ausrichten und ggf. ersetzen, Riemen wechseln</div><div>③ Riemen wechseln, Spannung korrekt einstellen</div></div>
Beschädigung des Riemenrückens		<div><div>① Rückenrolle defekt bzw. schwergängig</div><div>② Rollenlaufmantel durch Fremdkörper beschädigt</div><div>③ Kantenbildung des Rollenlaufmantels durch Verschleiß</div></div>	<div><div>① Rückenrolle ersetzen, Riemen wechseln</div><div>② Trieb auf Fremdkörper prüfen, Rolle ersetzen, Riemen wechseln</div><div>③ Rolle ersetzen, Riemen wechseln</div></div>
Ausfall des Riemens durch chemische Einwirkung von Betriebsstoffen		<div><div>① Aufquellen der Elastormischung und Auflösung der Vulkanisation</div></div>	<div><div>① Undichtigkeiten am Motor oder im Motorraum beseitigen (z. B. Austritt von Öl, Kraftstoff, Kühlmittel etc.), Riemenscheiben reinigen, Riemen wechseln</div></div>
Verhärtete, polierte Flanken		<div><div>① Unsachgemäße Vorspannung</div><div>② Keine korrekte Satzzusammenstellung bei Keilriemen</div><div>③ Falscher Flankenwinkel bei Keilriemen</div></div>	<div><div>① Riemen wechseln, Spannung korrekt einstellen</div><div>② Immer einen kompletten Riemensatz austauschen</div><div>③ Riemen wechseln, auf die richtige Zuordnung des Riemens achten</div></div>



ELAST TOOL F01

Schwierig, aber nicht unlösbar: Elastische Keilrippenriemen lassen sich bei einigen Ford- und Volvo-Motoren nicht mit Universalwerkzeug montieren – der Riemen rutscht dabei von der bundlosen Scheibe der Wasserpumpe ab. Mit dem ELAST TOOL F01 haben Werkstätten das nötige Spezialwerkzeug zur Hand.

Damit kann man den Generatorriemen beim Ford Focus, C-Max und Mondeo 1.4-/1.6-l-Benziner und Volvo S40, C30 und V50 1.6-l-Benziner problemlos erneuern.

Der zweite, kürzere Riemen – je nach Fahrzeug für Klimakompressor oder Servopumpe – kann mit der Einbauhilfe aus dem entsprechenden Komplettpaket Keilrippenriemen + Werkzeug oder mit dem Universalwerkzeug UNI TOOL ELAST gewechselt werden.

Inhalt

- > Montagewerkzeug zum Aufsetzen auf die Wasserpumpenscheibe
- > Schutzbügel für die Kurbelwellenscheibe
- > Bedienungsanleitung

Vorteile

- > Verhindert Beschädigung von Riemen oder Riemenscheibe
- > Installation nach Herstellervorgabe



UNI TOOL ELAST

Elastische Riemen besitzen einen besonderen Zugstrang und kommen nur in bestimmten Motoren zum Einsatz. Entsprechend benötigen Sie dafür auch ein spezielles Werkzeug – nur damit ist in vielen Fahrzeugen eine beschädigungsfreie Montage eines Elast-Riemens möglich.

Das UNI TOOL ELAST ist ein Universalwerkzeug für elastische Keilrippenriemen, mit dem eine Vielzahl dieser Riemen montiert werden kann. Für Fahrzeuge, bei denen dieses Werkzeug nicht passt, bietet Continental TOOL Kits mit Einwegwerkzeug an.

Das UNI TOOL ELAST besteht aus einem Spezialwerkzeug, mit dem der Riemen vorgespannt und auf die Riemenscheiben aufgebracht wird. Das Besondere daran: Durch seine Bauform passt es auf fast alle

Riemenscheiben – auch bei Scheiben ohne Vertiefung und auf einige Doppelscheiben.

Die beiliegende Schraube verhindert das Wegrutschen des Werkzeugs und führt das UNI TOOL ELAST bei der Montage des Riemens mit. Der ebenfalls beiliegende Gurt dient zur einfachen, schnellen und vor allem beschädigungsfreien Demontage des Riemens.

Inhalt

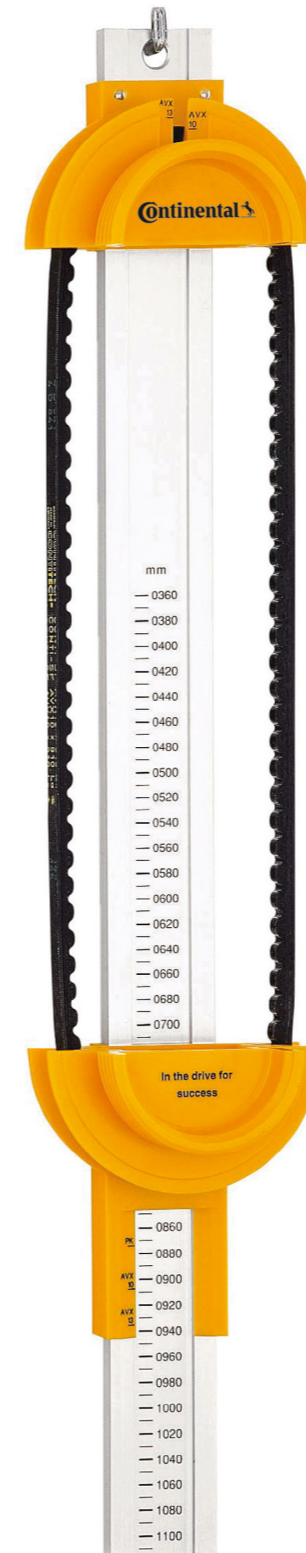
- > Universal-Montagewerkzeug
- > Mitnehmerschraube
- > Gurt zur beschädigungsfreien Demontage des Riemens
- > Bedienungsanleitung

Vorteile

- > Günstige Alternative zu teuren Spezialwerkzeugen
- > Ermöglicht die beschädigungsfreie Demontage von Elasträumen
- > Sehr einfache Verwendung
- > Hohe Fahrzeugabdeckung – auch verwendbar bei glatten Scheibenoberflächen ohne Vertiefung



Längenmessgerät



Schnell und genau die Riemenlänge bestimmen: Mit dem Längenmessgerät von Continental. Egal, ob Keil- oder Keilrippenriemen, ob fabrikneu oder frisch ausgebaut – die exakte Länge können Sie im Handumdrehen mit dem Längenmessgerät ermitteln, das für alle gängigen Riemenprofile passt.

So einfach gehts: Riemen einlegen, auf Spannung bringen und den genauen Wert auf der unteren Skala ablesen.

Passend für Keilriemenprofile AVP10, AVX10, AVP13, AVX13 sowie Keilrippenriemen mit PK-Profil

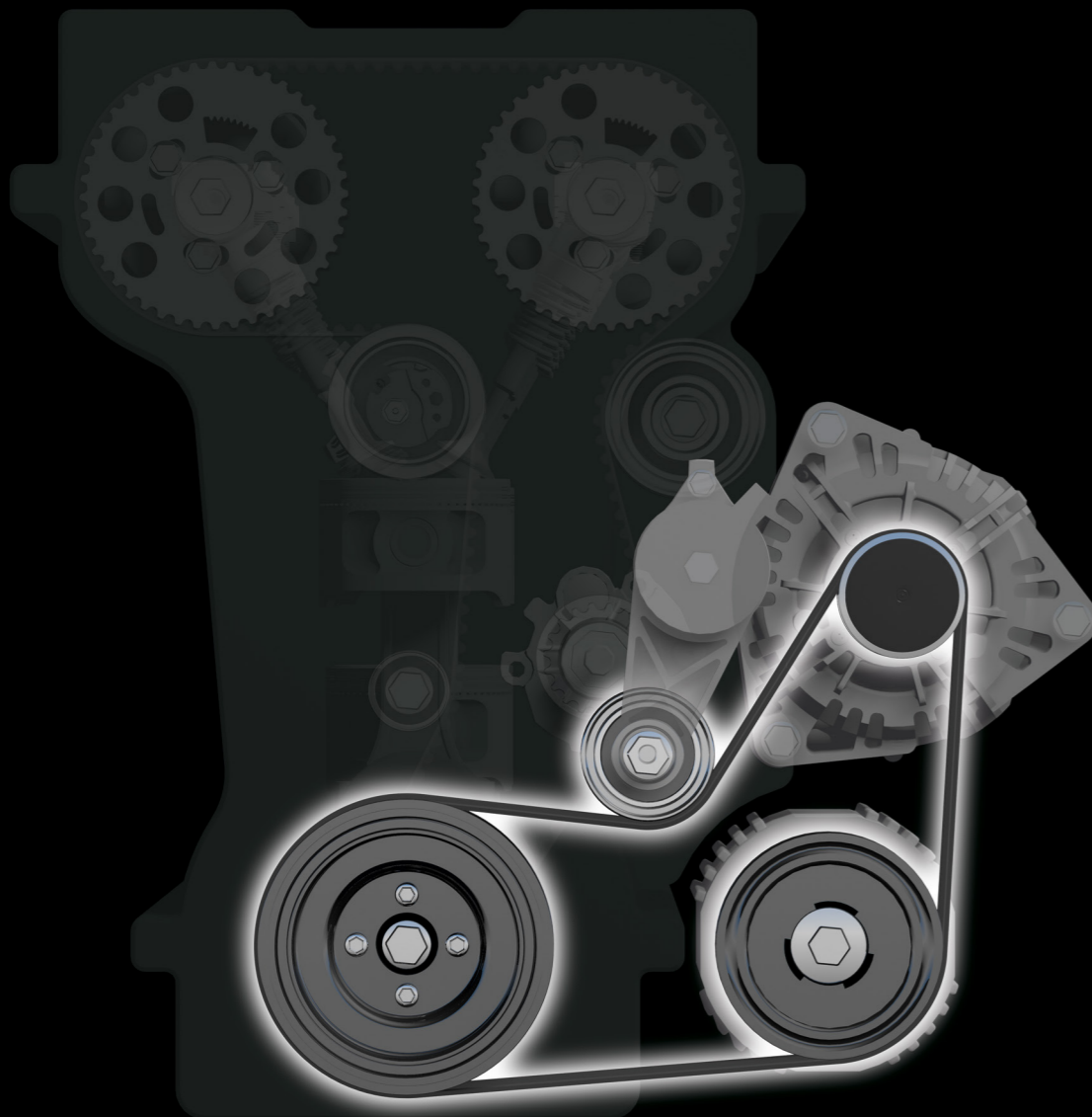
Messbereich: 360 bis 2520 mm.

Vorteile

- > Einfache Handhabung
- > Schnelles und einfaches Ablesen
- > Zuverlässige Messwerte
- > Für Keil- und Keilrippenriemen anwendbar

Komponenten Keilrippenriementrieb

Mit steigenden Komfortansprüchen der Fahrer wird auch der Leistungsbedarf der Nebenaggregate größer. Torsionsschwingungen zu absorbieren hat deshalb im Keilrippenriementrieb einen hohen Stellenwert gewonnen. Sie entstehen durch das Abbremsen und Beschleunigen der Kurbelwelle aufgrund der Takte und der Zündfolge des Motors. Über den Riementrieb erreichen sie alle Nebenaggregate und können die Ursache für Vibrationen, Geräusche und Bauteilversagen sein.



Torsionsschwingungsdämpfer

Riemenscheiben werden häufig (bei Dieselmotoren generell) als Torsionsschwingungsdämpfer (TSD) ausgeführt. Ihre Elastomerelemente absorbieren Vibrationen und tragen zu einer erhöhten Lebensdauer von Riemen und Komponenten bei. Entkoppelte TSD (eTSD) eliminieren darüber hinaus Drehungleichförmigkeiten der Kurbelwelle.

Wartung und Austausch

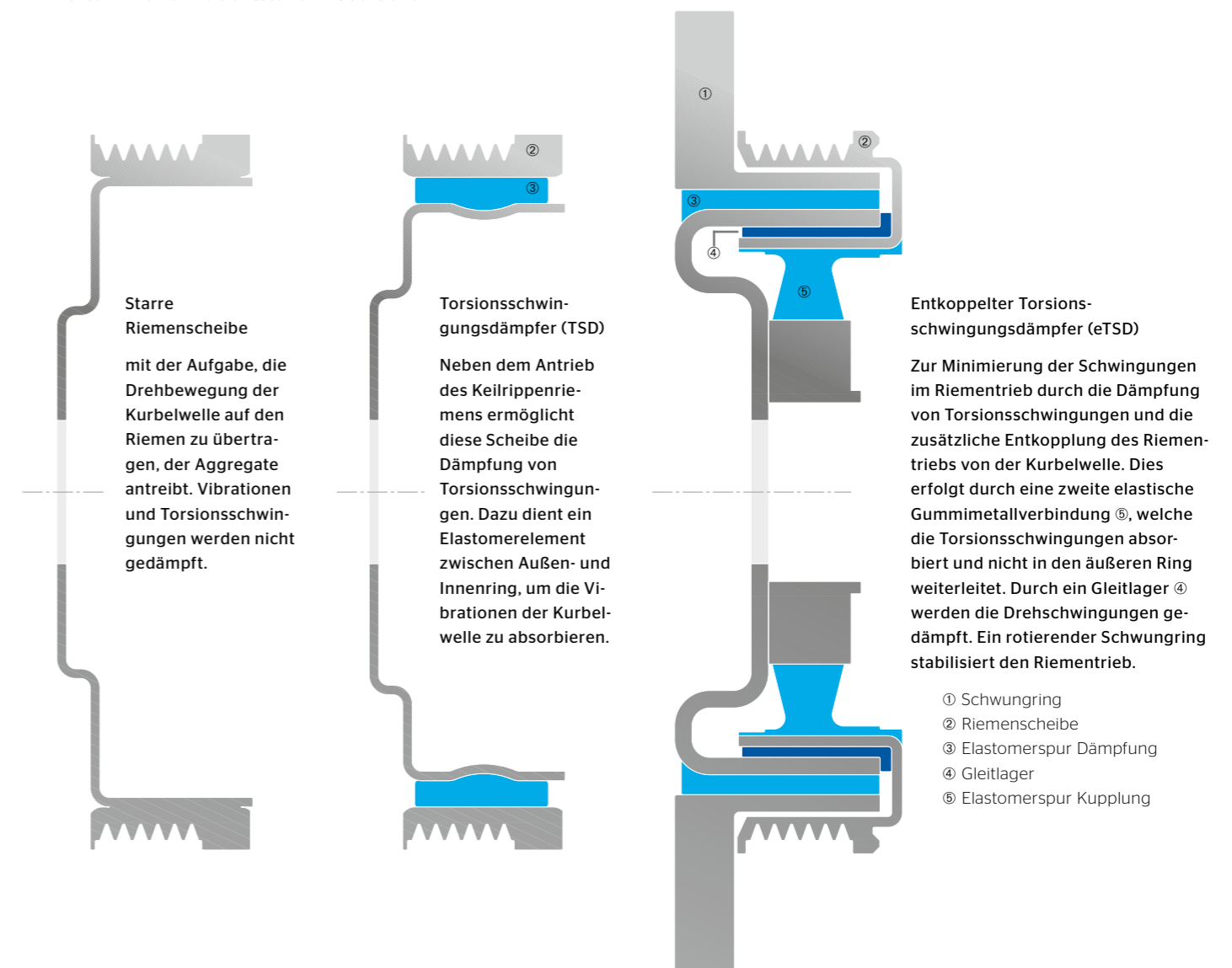
Durch die stetige mechanische Belastung und die Umgebungseinflüsse im Motorraum neigen die Elastomerelemente von Torsionsschwingungsdämpfern zum Verhärten. Mit der Zeit entstehen Ausbrüche

und Risse; im Extremfall löst sich der Außenteil vom Innenring. Besondere Beanspruchung erfahren sie von Motoren, die oft bei Leerlaufdrehzahl betrieben werden (z. B. Taxi) oder die durch Chiptuning verändert wurden.

Ein defekter Dämpfer äußert sich durch einen flatternden Keilrippenriemen, einen unruhigen Spanner, erhöhte Motorgeräusche und Vibrationen. Riemen, Spanner und die übrigen Komponenten im Trieb verschleßen dadurch schneller. Im Extremfall kann es zum Bruch der Kurbelwelle kommen.

Bei jeder großen Inspektion bzw. alle 60.000 km muss der Zustand des Torsionsschwingungsdämpfers deshalb überprüft werden. Bei der Sichtprüfung (Ausbau!) der Kurbelwellenriemenscheibe ist auf Risse, Ablösung, Ausbrüche und Deformation der Elastomerspur zu achten. Einige Riemenscheiben sind mit Indikatoren in Langlöchern ausgestattet, die den Verschleißgrad anzeigen.

Torsionsschwingungsdämpfer sind auf den jeweiligen Motor abgestimmt und deshalb nicht nachrüstbar.



Umlenk- und Führungsrollen

Die Lage der angetriebenen Riemenscheiben erfordert normalerweise eine Verlaufsführung des Riemens durch Umlenk- und/oder Führungsrollen.

- Weitere Gründe für ihren Einsatz sind:
- die Vergrößerung des Umschlingungswinkels. Dies ist vor allem bei kleinen Scheibendurchmessern notwendig, um hohe Leistungen zu übertragen (z. B. Lichtmaschine).
 - die Beruhigung von Abschnitten im Trieb, die zu unerwünschten Schwingungen neigen (z. B. bei großen Trumlängen; siehe Grafik auf Seite 19).

Aufbau

- Laufmantel aus Stahl oder Kunststoff (Polyamid), glatt oder gerillt.
- Einreihiges oder zweireihiges Rillenkugellager mit vergrößertem Fettvorratsvolumen.
- Mit einer Kunststoffschutzkappe ausgestattet, die vor Schmutz und Staub schützt, da Nebentriebe nicht mit einer Abdeckung ausgeführt werden. Nach Demontage ist eine neue Schutzkappe zu verwenden.

Spannvorrichtungen

Die Riemenspannung im Trieb soll so stark sein, dass die Leistungsübertragung sicher funktioniert, die mechanischen Teile aber nur geringem Verschleiß unterliegen. Dieses Optimum sicherzustellen, ist Aufgabe der Spannvorrichtung.

Sie kompensiert Veränderungen durch

- Temperaturunterschiede,
- Verschleiß,
- Riemenlängung

und minimiert Schlupf und Schwingungen des Riemens.

Elastische Keilrippenriemen halten selbstständig ihre Spannung und werden ohne Spannvorrichtung eingesetzt.

Mechanisch gedämpfte Riemenspanner

Mechanische, reibgedämpfte Spanner sind in verschiedenen Bauformen weit verbreitet. Die Spannrolle ist am Ende eines Hebelarms gelagert und lenkt den Riemen durch eine integrierte Drehfeder aus. Die so erzeugte Vorspannung kann unter verschiedenen Betriebszuständen nahezu konstant gehalten werden.

Gehen Sie auf Nummer sicher

- > Schützen Sie Riemenscheiben, Rollen und Spannvorrichtungen vor Betriebsflüssigkeiten wie Öl, Bremsflüssigkeit, Kühlmittel, Kraftstoffen und anderen Chemikalien!
- > Beschädigungen der (gerippten) Lauffläche unbedingt vermeiden!
- > Bei der Montage von TSD-Scheiben an der Kurbelwelle neue Dehnschrauben verwenden, korrektes Anzugsdrehmoment beachten!
- > Benutzen Sie unbedingt vorgeschriebenes Spezialwerkzeug!

Eine Reibschicht zwischen Grundplatte und Hebel dämpft jede Hebelbewegung mechanisch und reduziert so die Schwingungen im Trieb. Vorspannung und Dämpfung werden unabhängig voneinander für die jeweilige Anwendung abgestimmt.

Spanndämpfersystem

Bei sehr hohen dynamischen Kräften kommen auch hydraulische Spannsysteme zum Einsatz. Die Spannrolle ist hier an einem Hebelarm montiert, dessen Bewegung durch einen Hydraulikzylinder gedämpft wird. Eine Druckfeder im Hydraulikzylinder erzeugt die Vorspannung. Durch ihre asymmetrische Dämpfung bieten sie schon bei geringen Vorspannkräften sehr gute Dämpfungseigenschaften. Ihr Aufbau entspricht dem Spanndämpfersystem zum Spannen von Zahnriemen, siehe Grafik Seite 21.

Grundplatte (Montageflansch)

Aus Aluminiumdruckguss.

Reibbelag

Mit Reibring aus Stahl (außen).

Drehfeder

Erzeugt die Vorspannung.

Gleitlager

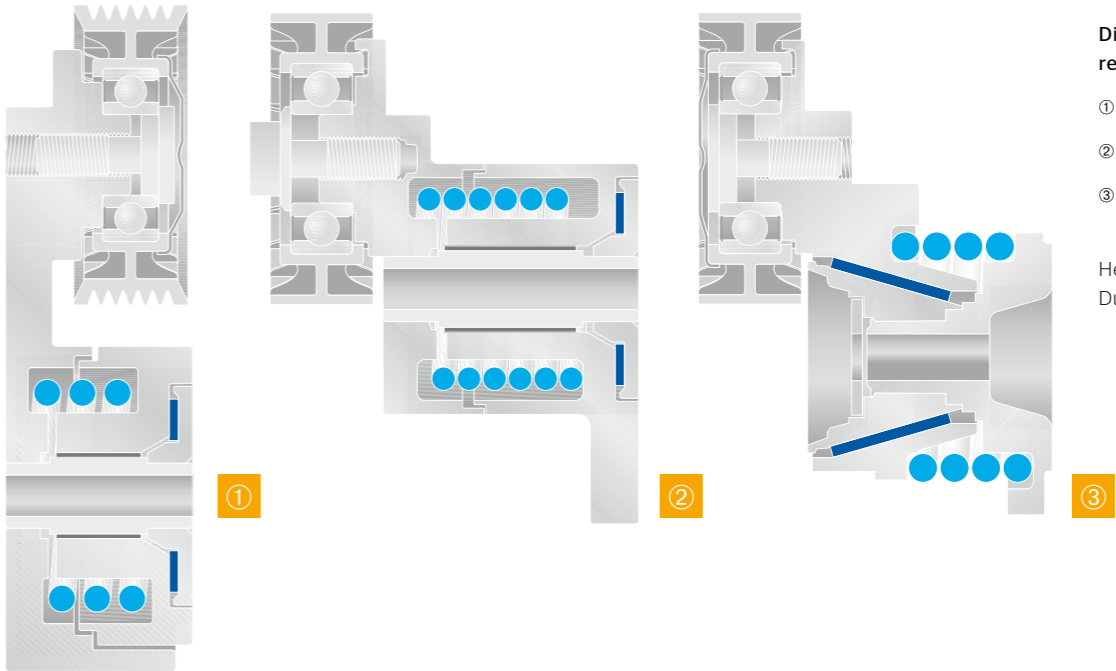
Ermöglicht die Drehung des Spannarms.

Spannrolle

Mit einreihigem Lager.

Spannarm

Aus Aluminiumdruckguss.



Die Grundformen mechanischer, reibgedämpfter Spanner:

① Langarmspanner

② Kurzarmspanner

③ Konusspanner

Hellblau: Drehfeder

Dunkelblau: Reibschicht

Mild Hybrid

Stufen der Elektrifizierung

Es gibt verschiedene Stufen der Elektrifizierung beim Hybridantrieb. Dabei wird ein Verbrennungsmotor in jeweils unterschiedlichem Ausmaß durch einen Elektromotor unterstützt. Doch gleich, ob es sich um Mikro-Hybride, Mild-Hybride, Voll-Hybride oder Plug-in-Hybride handelt: Es sind alles Hybridfahrzeuge (hybrid = gekreuzt, vermischt), die mit einer Lithium-Ionen-Batterie ausgestattet sind, die wiederum den Elektromotor versorgt.

Der E-Motor arbeitet bei Bedarf als Generator und sorgt damit für die Aufladung der Batterie. Dazu wandelt er Bewegungsenergie, die bei Bremsvorgängen und Gefällestrecken auftritt, in Strom um (Rekuperation). Auch der Verbrennungsmotor selbst wird zeitweilig zum Aufladen der Batterie genutzt. Wichtig: Hybridfahrzeuge verfügen ebenso wie reine Elektrofahrzeuge über die klassische 12-Volt-Starterbatterie.

Mild-Hybride-Konfigurationen

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, den Startergenerator und die 48-Volt-Batterie ins Antriebssystem des Pkw zu integrieren. Wir zeigen die wichtigsten Varianten.

Verbindung mit Verbrennungsmotor

Die einfachste und mit Abstand am weitesten verbreitete Lösung ist die Verbindung des RSG mit dem Verbrennungsmotor über einen Keilrippenriemen. Dazu wird die Lichtmaschine im bestehenden Bauraum durch den RSG ersetzt.

Verbindung mit Getriebe

Der Startergenerator wird mit dem Getriebe direkt oder mittels Riemen verbunden. Das ist aufwendiger als PO, da er nicht als Ganzes installiert wird, sondern in Form einzelner Komponenten. Eine Luftkühlung ist nicht möglich. Das alles erhöht die Kosten. Im Gegenzug sind die Verluste durch Motorreibung geringer und Kraftstoffersparungen von bis zu 22 Prozent erreichbar. Sogar ein langsames, rein elektrisches Fahren ist möglich: praktisch fürs Einparken und bei Stop and Go.

Verbindung mit Hinterachse

Der Generator wird mittels Differentialgetriebe in die Hinterachse integriert. Vorteil: Die Reibungsverluste im Antriebsstrang sind am niedrigsten; der Verbrauch sinkt um bis zu 25 Prozent. Darüber hinaus erlaubt die Kombination von Generator und Verbrennungsmotor umfangreiche Fahrfunktionen, etwa einen temporären Allradantrieb. Nachteil: Der Eingriff in den Antriebsstrang ist am größten und daher teuer.

So arbeiten Mild-Hybride

Der erste Start des Verbrennungsmotors erfolgt immer mithilfe des klassischen Anlassers. Geht der Fahrer nun vom Gas, schaltet sich der Motor durch die Start-Stopp-Funktion automatisch ab. Das Fahrzeug bewegt sich antriebsfrei („Segeln“), bis der Fahrer wieder Gas gibt und der RSG fürs schwingungsarme Wiederanlassen des Motors sorgt. Die An- und Abschaltvorgänge erfolgen ohne Zeitverzug und Komforteinbuße.

Beim Anfahren aus dem Stand, aber auch beim Beschleunigen sorgt der RSG für mehr Dynamik und Komfort. Denn durch den Riementrieb kann er seine Kraft nahezu unmittelbar auf die Kurbelwelle des Motors übertragen und dadurch das Antriebsdrehmoment unverzüglich steigern („Boostfunktion“).

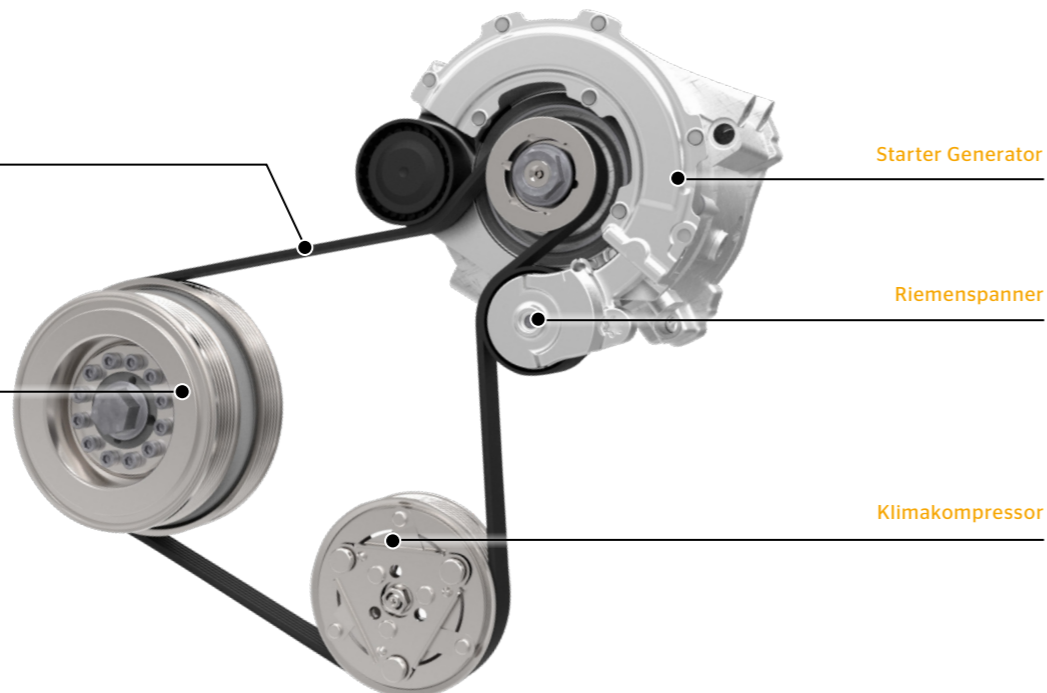
Mild-Hybride brauchen Hochleistungsriemen

Für die Lastübertragung zwischen RSG und Verbrennungsmotor kommt ein Keilrippenriemen zum Einsatz, der durch ständige Lastspitzen und dynamische Lastrichtungswechsel dauerhaft äußerst hohen Belastungen ausgesetzt wird. Continental entwickelt daher entsprechende Hochleistungsriemen für die Erst- und Ersatzteilausrüstung zahlreicher Fahrzeugtypen. Dazu kommen die Kits, die zusätzlich Spann-, Umlenkrollen und Schrauben für den bequemen Riementausch enthalten.

Riemen-Generator-System

Hochleistungsriemen:
UNIPOWER XHP

Kurbelwellen-Riemenscheibe
(optional mit Entkoppler)



Spanntypen



Entkopplungsspanner
(Omega-Spanner)



Entkopplungsspanner
(V-Spanner)



Hydraulischer Spanner



Mechanischer Spanner

Hybrid-Typen



Mikro-Hybride

Der Elektromotor wird hier meist nur als Generator eingesetzt, um Bremsenergie in Form von elektrischer Energie zurückzugewinnen (Rekuperationsbremse). Eine Unterstützung des Verbrennungsmotors ist nicht vorgesehen. Auch elektrischer Vortrieb ist nicht möglich. Die 12-Volt-Batterie dient einzig der Unterstützung der Start-Stopp-Funktion. Vorteil: Die Lichtmaschine wird entlastet, der Kraftstoffverbrauch sinkt um bis zu 10 Prozent.



Mild-Hybride

Der Elektromotor in Mild-Hybriden („mild hybrid electric vehicle“, MHEV) wird üblicherweise „Riemen-Starter-Generator“ genannt, kurz RSG. Er unterstützt den Verbrennungsmotor beim Anfahren und Beschleunigen durch zusätzliches Drehmoment. Die notwendige Energie bezieht der RSG aus einer 48-Volt-Batterie, die er durch Rekuperation auflädt. „Mild-Hybridisierung“ kann den Kraftstoffverbrauch von Pkw um bis zu 15 Prozent reduzieren.



Voll- und Plug-in-Hybride

Voll-Hybride („full hybrid vehicle“ oder „hybrid electric vehicle“, HEV) verfügen über größere Batterien und stärkere Elektromotoren. So ist rein elektrisches Fahren möglich. Bei Plug-in-Hybriden („plug-in hybrid electric vehicle“, PHEV), die von extern aufgeladen werden können, liegt die rein elektrische Reichweite je nach Fahrzeug- und Batteriegröße deutlich über 50 km.

Generatorfreiläufe

Die Lichtmaschine ist das Bauteil im Trieb mit der größten Massenträgheit und einem großen Übersetzungsverhältnis. Sie beeinflusst den gesamten Trieb deshalb stark. Kontinuierlich steigender Bedarf an elektrischer Leistung führt zu leistungstärkeren Lichtmaschinen, welche in der Regel eine höhere Masse besitzen und diesen Einfluss verstärken.

Generatorfreilauf
OAP (Overrunning Alternator Pulley)

Außenring

Mit Profil für Keilrippenriemen, korrosionsgeschützt.

Rollenlager

Stützrollen für eine verschleißarme Freilauffunktion.

Freilaufereinheit

Innenhülse mit Rampenprofil, Klemmrollen.

Innenring mit Kerbverzahnung

Der Innenring wird über ein Feingewinde auf die Generatorwelle geschraubt. Die Kerbverzahnung dient dem Eingriff des Werkzeugs bei der Montage/Demontage.

Beidseitige Lippendichtung

Zum Schutz vor Schmutzeintritt.

Schutzkappe

Deckt die Front der Riemenscheibe ab und schützt vor Eindringen von Schmutz und Spritzwasser.

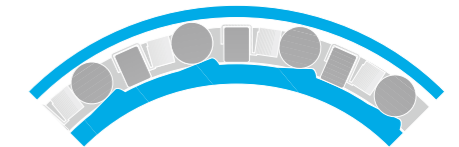
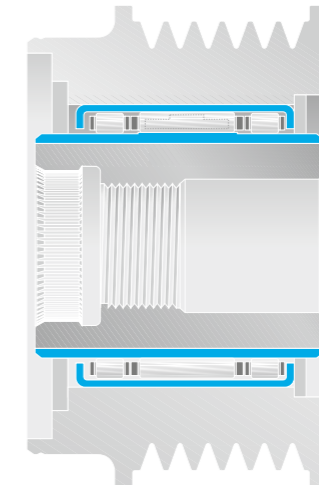
Um den Einfluss der Generatormasse auf den Riementrieb zu verringern, wird eine Freilaufriemenscheibe an der Lichtmaschine verwendet. Sie unterbricht die Kraftübertragung, sobald die Drehzahl der Sekundärseite größer ist als die der Primärseite. Die Generatorwelle kann sich also schneller drehen als die Riemenscheibe. Drehungleichförmigkeiten werden auf diese Weise kompensiert. Darüber hinaus kann der Generator bei einer schnellen Absenkung der Drehzahl (Gangwechsel) „ausdrehen“.

Diese Funktion kann in ausgebautem Zustand leicht überprüft werden. Der Innenring des Freilaufs muss sich in Laufrichtung des Generators verdrehen lassen und in Gegenrichtung sperren. Beim OAD muss in Gegenrichtung eine deutlich zunehmende Federkraft festgestellt werden.

Freilaufriemenscheiben

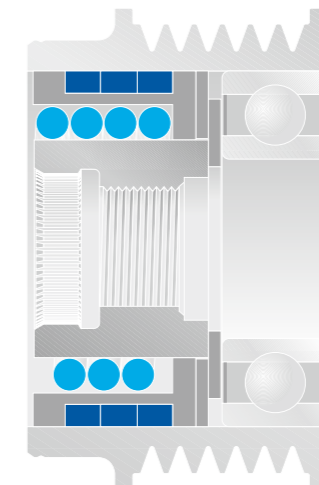
- verbessern die Laufruhe und das Geräuschverhalten des Riementriebs,
- minimieren Riemenschwingungen und Schlupf,
- verlängern die Lebensdauer von Riemen und Spanneinheit.

Anzeichen für einen Defekt am Freilauf sind Riemenschwingungen, Flattern des Riemens, vorzeitiger Verschleiß von Riemen und Spanner, Pfeif-/Quietschgeräusche, starke Beanspruchung des Spanners.



Generatorfreilauf OAP
(Overrunning Alternator Pulley)

Durch eine Freilaufereinheit (Klemmrollenfreilauf – Blau) kann der Innenring nur in Laufrichtung des Generators gedreht werden. Durch ein Rampenprofil am Innenring blockiert die mittlere Rollenreihe (Klemmrollen) die Gegenrichtung.



Entkoppelter Generatorfreilauf
OAD (Overrunning Alternator Decoupler)

Der OAD entkoppelt zusätzlich den Keilrippenriementrieb vom Generator durch ein integriertes Feder-Dämpfer-System (Blau). Schwingungen können mit dieser torsionsgedämpften Freilaufereinheit effektiver getilgt werden. Die Drehfeder absorbiert die Drehungleichförmigkeiten der Kurbelwelle und sorgt somit für einen „weichen“ Antrieb des Generators. Gleichzeitig ist die Konstruktion als Schlingfederkupplung ausgeführt, um den Freilauf zu erzeugen.



Gehen Sie auf Nummer sicher

> Vermeiden Sie unbedingt Beschädigungen auf der Lauffläche!

> Überprüfen Sie die Funktionsfähigkeit bei jedem Riemenwechsel!

> Erneuern Sie die Schutzkappe nach jeder Demontage (Betrieb nur mit Schutzkappe)!

> Benutzen Sie unbedingt vorgeschriebenes Spezialwerkzeug!

> Weitere nützliche Infos finden Sie in unserem Servicevideo:





TOOL BOX OAP

Generatorfreiläufe – englisch Overrunning Alternator Pulley (OAP) – reduzieren die Vibrationen im Nebetrieb, verlängern so die Lebensdauer der Riemen und Nebenaggregate und minimieren Laufgeräusche.

Fahrzeughersteller setzen Generatorfreiläufe und die noch stärker schwingungsdämpfenden Generatorentkoppler (Overrunning Alternator Decoupler, OAD) an Lichtmaschinen ein. Der Generatorfreilauf ist eine Weiterentwicklung der starren Riemenscheibe an der Lichtmaschine. Er tilgt durch seine Freilaufkupplung die Schwingungen, die durch die Drehungleichförmigkeit der Kurbelwelle im Riemetrieb entstehen. Außerdem ermöglicht er eine schnelle Verringerung der Motordrehzahl bei plötzlichen Lastwechseln. Eine alternative Bauform sind Generatorentkoppler, die zusätzlich eine Dämpfungsfunktion bieten.

Doch damit sie einwandfrei funktionieren können, müssen sie fachgerecht montiert werden. Die TOOL BOX OAP enthält zwei Kombischlüssel mit Gegenhalterstecksätzen und Überwurfmutter. Diese bieten eine exzellente Hebelwirkung bei minimalem Kraftaufwand zur Montage und Demontage von OAP und OAD.

Auf alles vorbereitet: Bei der TOOL BOX OAP gilt das Prinzip „One for all“. Denn: Die Steckensätze haben Funktionsmaße und passen für alle gängigen Lichtmaschinen.

Inhalt

- > 12-teiliger Werkzeugsatz:
 - Zwei Lichtmaschinen-Kombischlüssel
 - Sechs Steckensätze als Gegenhalter für die Riemenscheibenwelle
 - Vier Überwurfmutter zum Lösen und Befestigen der Zentralmutter

Vorteile

- > One for all: passend für alle gängigen Freilaufriemenscheiben
- > Teile unterschiedlich kombinierbar
- > Qualitätswerkzeug für den professionellen Einsatz
- > Gefertigt aus robustem, hochwertigem Stahl
- > Übersichtliche Aufbewahrung im stabilen Koffer
- > Alternative zu Originalwerkzeug



So läuft's rund

- > Normale Riemenscheibe oder Generatorfreilauf? Generatorfreiläufe und Generatorentkoppler sind an ihrer Abdeckkappe zu erkennen. Riemenscheiben tragen keine Abdeckkappe.
- > Generatorfreiläufe und Generatorentkoppler dürfen nur mit Abdeckkappe betrieben werden.
- > Tipp: Defekte OAP erkennt man an flatternden Riemen oder dem blockierten Freilauf.
- > Tipp: OAP sind werkseitig oft sehr fest montiert. Minderwertiges Werkzeug kann bei der Demontage schnell im Freilauf brechen, deshalb ist hochwertiges Qualitätswerkzeug hier besonders wichtig.
- > Videoanleitung zum Gebrauch der TOOL BOX OAP:



Anhang

Fehlerbilder Rollen, Spanner und Riemenscheiben

Problem	Typische Fehlerbilder	Ursache	Lösung
Endanschlag eingearbeitet, Anschlagzunge gebrochen		<ul style="list-style-type: none">① Spannrolle falsch eingestellt (z. B. falsche Richtung gespannt)② Spannung zu niedrig oder zu hoch③ Spannrolle verölt (Funktionsausfall des dämpfenden Reibelements)	<ul style="list-style-type: none">① Neue Spannrolle montieren und nach Herstellervorgaben einstellen, Riemen wechseln② Neue Spannrolle montieren und Spannung korrekt einstellen③ Ursache der Undichtigkeit beheben, Rolle und Riemen wechseln
Frontplatte gebrochen		<ul style="list-style-type: none">① Falsches Anzugsmoment beim Befestigen der Rolle② Unterlegscheibe wurde beim Befestigen der Rolle nicht verwendet	<ul style="list-style-type: none">① Neue Rolle montieren und korrektes Anzugsmoment beachten② Neue Rolle mit Unterlegscheibe montieren und korrektes Anzugsmoment beachten
Rolle ist verölt und verschmutzt, ggf. Feder gebrochen		<ul style="list-style-type: none">① Undichtigkeiten am Motor führen zum Eindringen von Betriebsflüssigkeit in die Spannmechanik. Aufgrund der Schmierwirkung der Flüssigkeit ist die Dämpfungsfunktion des Reibelements nicht mehr gegeben, Endanschläge der Spannrolle sind beschädigt	<ul style="list-style-type: none">① Ursache der Undichtigkeit beheben, Rolle und Riemen wechseln
Laufmantel gebrochen		<ul style="list-style-type: none">① Fremdkörper im Riemetrieb② Beschädigung der Rolle vor bzw. bei der Montage	<ul style="list-style-type: none">① Fremdkörper entfernen, alle Komponenten auf Beschädigungen überprüfen und ggf. austauschen② Rolle wechseln und fachgerecht montieren
Bruch des Spanners		<ul style="list-style-type: none">① Starke Schwingungen des Keilrippenriemens② Lebensdauer überschritten③ Befestigungsschraube des Dämpfers mit falschem Drehmoment angezogen	<ul style="list-style-type: none">① Funktion von OAP und TSD prüfen und ggf. ersetzen② ③ Neuen Spanndämpfer montieren und auf korrektes Anzugsmoment achten
Überhitzte Rolle (Anlassfarben)		<ul style="list-style-type: none">① Rolle wird durch Rutschreibung vom Riemenrücken überhitzt② Rolle wurde mechanisch blockiert (bspw. durch Verkleidungsteile, vorstehende Kanten am Motor)	<ul style="list-style-type: none">① Ursache für rutschenden Riemen beheben (z. B. blockierte Wasserpumpe, blockierte Rolle), Rollen und Riemen wechseln, auf korrekte Spannung achten② Rolle und Riemen wechseln, auf Freigängigkeit der Rolle (z. B. durch korrekt sitzende Zahnriemenabdeckung) achten, Drehrichtung beim Spannen beachten
Ölverlust am Dichtbalg des Hydraulikspanners		<ul style="list-style-type: none">① Faltenbalg eingerissen	<ul style="list-style-type: none">① Auf korrekte Montage achten, ohne den Faltenbalg zu beschädigen
Anlaufspuren an der Bordscheibe		<ul style="list-style-type: none">① Rolle befindet sich nicht in der Flucht des Riemetriebes② Erhöhtes Lagerspiel der Rolle durch Verschleiß	<ul style="list-style-type: none">① Nicht fluchtende Rolle ausrichten oder ggf. ersetzen, auf korrekte Zuordnung der Rolle achten, korrekte Positionierung des Gegenhalters beachten, Riemen wechseln② Rolle und Riemen wechseln
45°-Risse in der Entkopplungsspur eines eTSD		<ul style="list-style-type: none">① Beschädigung durch extreme Leerlaufbelastung, z. B. Taxi② Lebensdauer überschritten③ Überlastung z. B. durch Chiptuning	<ul style="list-style-type: none">① ② Riemenscheibe fachgerecht wechseln③ Serienmäßigen Zustand der Motorleistung wiederherstellen, Riemenscheibe fachgerecht wechseln

Praktische Hinweise

Der Riemenwechsel gehört zu den alltäglichen Aufgaben im Werkstattbetrieb. Trotzdem gibt es dabei viele Dinge zu beachten. Wir haben die wichtigsten Punkte zusammengefasst.

Steuertrieb

- > Auch Spann- und Umlenkrollen sind Verschleißteile und sollten beim Riemenwechsel mit getauscht werden.
- > Installationsanleitung beachten.
- > Auf passende Profilform achten.
- > In Fahrzeugen, bei denen der Zahnriemen auch die Wasserpumpe antreibt, sollte diese immer gleichzeitig ausgetauscht werden.
- > Zahnriemenwechsel nur am abgekühlten Motor durchführen.
- > Zahnriemen, Spann- und Umlaufrollen sowie Wasserpumpen sind empfindliche Präzisionsteile. Keine Gewalt anwenden – was nicht passt, passt nicht.
- > Beim Anziehen von Schrauben immer auf das richtige Anzugsmoment achten.
- > Keine Sprays oder Chemikalien zur Reduzierung von Riemengeräuschen einsetzen.
- > Motor nur mit montiertem Zahnriemen durchdrehen.
- > Niemals die relative Lage von Kurbel- und Nockenwellen zueinander verändern.
- > Vor Inbetriebnahme des Motors den Zahnriementrieb prüfen auf:
 - Fluchtungsfehler
 - Achsversatz
 - Schiefstellungen
- > Auch automatische Spannrollen sind häufig nur halb automatisch und benötigen bei der Installation noch eine manuelle Einstellung der Spannung.

Zahnriemen niemals knicken!
Bricht der empfindliche Glasfaserzugstrang im Inneren, kann der Riemen bei laufendem Motor reißen.

Wechselaufkleber „Smart Sticker“

Auf den ersten Blick wissen, wann der Zahnriemen gewechselt wurde – der Wechselaufkleber ist nicht nur praktisch, sondern wichtig. Aber im Motorraum kann es heiß hergehen, von Feuchtigkeit und Schmutz ganz zu schweigen. Dabei bleibt die Beschriftung oft auf der Strecke und ein unlesbarer Aufkleber ist so hilfreich wie gar keiner.

Daher bestehen Wechselaufkleber von Continental aus hochwertigem Folienmaterial, das die Beschriftung dauerhaft bewahrt. Der verbesserte Wechselaufkleber liegt allen Zahnriemen und Zahnriemen-Kits von Continental bei.

Wechselintervalle

Wechselintervalle werden vom Fahrzeughersteller vorgegeben und sind absolut bindend. Sie können nicht verlängert werden. Falls vom Fahrzeughersteller kein Wechselintervall vorgegeben wird, empfiehlt Continental den Wechsel des Riemens nach spätestens 120.000 km oder nach sieben Jahren, je nachdem, was zuerst eintritt.

Detaillierte Anleitungen zum Riemenwechsel finden Sie in dem Newsletter „Technical News/Technical Info.“ Melden Sie sich gleich online an: www.continental-ep.com/registration

Videoanleitungen:



Nebentrieb

- > Nebentriebsriemen, Generatorfreiläufe und Torsionsschwingungsdämpfer sind Verschleißteile. Sie sollten bei jedem Riemenwechsel überprüft und gegebenenfalls gewechselt werden.
- > Installationsanleitung beachten.
- > Bei quietschendem Keilriemen Fluchtung der Scheiben überprüfen, ggf. Riemen erneuern.
- > Beim Einbau von drehenden Teilen Richtung und Lage aller Rollen berücksichtigen.
- > Keine Sprays oder Chemikalien zur Reduzierung von Riemengeräuschen einsetzen.
- > Niemals normale Keilrippenriemen durch elastische Keilrippenriemen ersetzen – oder umgekehrt! Für Spannungsprüfung die akustische Frequenzmessfunktion der ContiDrive App verwenden.
- > Elastische Keilrippenriemen können wiederverwendet werden, wenn sie bei der Demontage nicht beschädigt wurden.
- > Elastische Keilrippenriemen sind selbstspannend – es wird kein Riemen-spanner benötigt.
- > Continental bietet verschiedene Lösungen zur Montage von elastischen Keilrippenriemen an:
 - Komplettpaket: Keilrippenriemen Elast + Werkzeug oder
 - unterschiedliche Universal- und Spezialwerkzeuge
- > Elastische Riemen werden unter Last montiert.
- > Generatorfreilauf und Generatorentkoppler dürfen nur mit Abdeckkappe betrieben werden.
- > Bei Geräuschen oder Schäden im Riemetrieb immer Generatorfreilauf prüfen.
- > Treten sichtbare Schäden an der Gummispur auf, muss der TSD/eTSD unbedingt mitgewechselt werden.
Achtung: Die sichtbaren Spuren auf dem TSD können auch nur auf der Rückseite auftreten.

Mehr wissen – kompakt und praxisnah

Mit der Technical Info geben wir regelmäßig Einbautipps für konkrete Fahrzeuganwendungen – und das in 16 Sprachen. Außerdem können Monteure Produktinfos und Einbauanleitungen im Product Information Center (PIC) abrufen. Benötigt wird dazu nur die Artikel- bzw. Referenznummer oder die Schlüsselnummer des Fahrzeugs. Noch einfacher gehts mit dem Smartphone: Auf den meisten Verpackungen ist ein QR-Code abgedruckt, der direkt zur entsprechenden Seite im PIC führt.

Beide Angebote sind kostenlos verfügbar unter continental-engineparts.com





NEU
FAHRWERKSTEILE
MIT 5 JAHREN
GARANTIE.

GERN GESCHEHEN.

Wie ihr es euch gewünscht habt: Wir haben unser Portfolio um Fahrwerksteile in bester Continental-Qualität erweitert. Holt euch jetzt die neuen Komponenten mit 5 Jahren Garantie für noch mehr Service.

Mehr erfahren



Radlager

Radlager übertragen die Antriebskräfte auf die Räder und sind damit ebenso verantwortlich für ein ausgewogenes Lauf- wie für ein sicheres Fahrverhalten. Qualität spielt dabei eine entscheidende Rolle. Schließlich lastet das Gewicht des gesamten Fahrzeugs auf ihnen.

Continental bietet Radlager für alle wichtigen europäischen Fahrzeughersteller. Das Sortiment reicht vom einfachen Kugellager über in der Radnabe vormontierte Lagereinheiten mit ABS-Ring bis hin zu Radlagern für batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge.

Tipp: Video zum Radlagerwechsel und Test der magnetischen Sensorräder



Fahrwerkskomponenten

Sie absorbieren Schwingungen und machen damit das Autofahren sicher und komfortabel: unsere Fahrwerkskomponenten. Mit unseren hochwertigen Querlenkerlagern, Traggelenken und Koppelstangen können Kfz-Profis Fahrzeuge zuverlässig reparieren. Und das in einem enorm breiten Spektrum: Vom Youngtimer bis zum modernen E-Auto ist in unserem neuen Sortiment für die gängigsten Reparaturaufgaben des europäischen Fuhrparks das passende Ersatzteil in hochwertiger Continental-Qualität verfügbar.



Lenkungs-komponenten

Was macht eigentlich eine gute Lenkung aus? Vor allem die mechanische Festigkeit der Lenkungs-komponenten, ihre sichere Funktion und Präzision. Mit unseren Lenkungs-komponenten bieten wir genau das. In unserem breiten Sortiment finden Kfz-Profis hochwertige Axialgelenke, Spurstangenköpfe und Staubmanschetten für die gängigsten Reparaturen auf dem europäischen Markt inklusive aktueller E-Fahrzeuge.

TOOL BOX WBE01

Beim Demontieren von Radlagern ist viel Kraft erforderlich – mit dem richtigen Werkzeug geht es jedoch deutlich leichter. Die TOOL BOX WBE01 enthält alles, was Profis zum Wechseln von geschraubten Radlagern benötigen. Das Profiwerkzeug ist universell passend für nahezu alle Fahrzeugtypen und die perfekte Ergänzung zum Schlagauszieher.



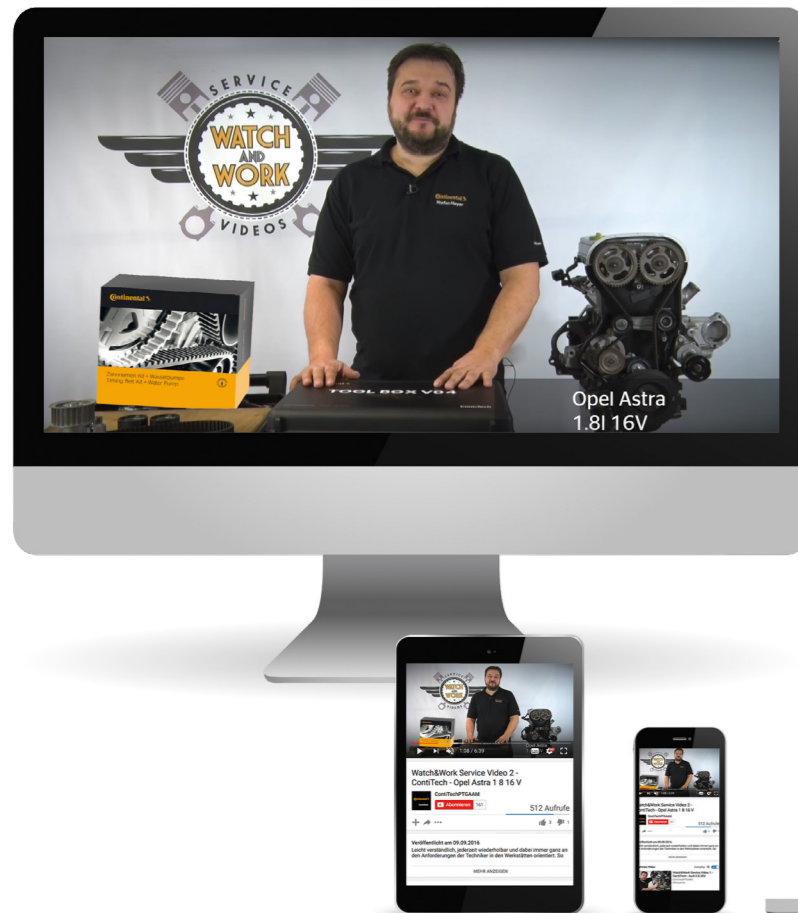
Service-Videos Watch and Work

Leicht verständlich und praxisnah: Das sind die Service-Videos Watch and Work von Continental. Trainer Stefan Meyer zeigt dabei in wenigen Minuten die wichtigsten Tricks und Kniffe bei der Riemenmontage für Profis. In jeder Folge gehts um einen anderen Motor. Außerdem nimmt Stefan regelmäßig scheinbare Gesetzmäßigkeiten aus dem Werkstattalltag unter die Lupe.

Die Videos werden standardmäßig in deutscher und englischer Sprache produziert, die Inhalte werden aber auch in weitere Sprachen übersetzt. Watch and Work erscheint auf

YouTube: www.continental-ep.com/yt
Facebook: www.continental-ep.com/fb
Instagram: www.instagram.com/continental.aftermarket
Website: www.continental-ep.com/waw
Außerdem sind sie im PIC abrufbar.

Sie haben Fragen, Anregungen oder Themenvorschläge?
Dann schreiben Sie Stefan gern eine E-Mail:
aam@continental.com



Kostenlose Infos zur Montage und vieles mehr im PIC



Sie benötigen Daten, kostenlose Montageanleitungen und weitere Informationen zu einem bestimmten Artikel? Nutzen Sie unser Product Information Center, kurz PIC. Hier finden Sie nützliche Zusatzinformationen zu allen Riemen und Kits.



Rund um die Uhr erreichbar, immer topaktuell und kostenlos: Unter www.continental-ep.com/pic erhalten Sie technische Daten wie beispielsweise Stücklisten, Bilder, Montagetipps oder detaillierte Montageanleitungen. Sie können darin einfach nach Artikelbezeichnungen suchen und so einen Artikel auswählen.

Das PIC gibts auch auf Smartphone und Tablet: Einfach den QR-Code auf der Produktverpackung scannen und direkt zur passenden Seite im PIC gelangen.

Technische Daten/Stückliste

- > Bestandteile des Produkts
- > Fahrzeuganwendung

Einbauanleitungen

- > Download Einbauanleitungen
- > Technical Instructions
- > Videos „Watch and Work“

Fahrzeuge

- > Fahrzeuganwendungen für den spezifischen Artikel

Montagetipps

- > Technical Info
- > FAQs und Hinweise

Allgemeine Information

- > Allgemeine Hinweise zu Wechselintervallen
- > Problem- und Diagnosebilder



Immer mit dabei ... 5 Jahre Garantie auf alle Riementriebkomponenten.

Profis in der Kfz-Werkstatt brauchen keine leeren Versprechungen – sondern Qualität, auf die sie sich verlassen können. Deshalb bieten wir registrierten Werkstätten 5 Jahre Garantie auf alle Riementriebkomponenten für den Automotive Aftermarket. www.continental-ep.com/5

5 JAHRE
GARANTIE

Profischulungen

Gerade in unserer Branche dreht sich das Rad der Innovation extrem schnell. Umso wichtiger ist es für Kfz-Montreure, das Wissen stets auf dem neuesten Stand zu halten. Besonders effizient und wirkungsvoll geht das mit unseren technischen Schulungen. Diese bieten wir online als Webinar sowie in den beliebten Präsenzveranstaltungen an.

Teilnehmer können sich dabei ihre Schulung individuell zusammenstellen – ganz nach eigenem Vorwissen und inhaltlichen Wünschen. So können Kfz-Monteur:innen gezielt Wissen aufbauen und die Herausforderungen in der modernen Werkstatt sicher und effizient meistern.



Detaillierte Informationen
finden Sie unter
www.continental-ep.com
in der Rubrik
Schulungsübersicht.



Produkt- und Verkaufsschulung

> Konzern, Zahlen und Fakten

Zielgruppe: Innen- und Außendienstmitarbeiter von Vertriebspartnern

Technische Schulungen

- > Nebenaggregat-Riemenantriebs-systeme

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker,
Auszubildende

- > Zahnriemen

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker,
Auszubildende

- > Zahnriemen in Öl - Belt in Oil (BIO)

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker,
Auszubildende

- > Wasserpumpe und Kühlsystem

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker,
Auszubildende

- > 48V-Mild-Hybrid-Riementriebe

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker,
Auszubildende

- > Einbaufehler vermeiden - typische Fragen und Antworten

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker, Auszubildende

> VAG Dieselmotoren

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker,
Auszubildende

- > Steuerriemen und Antriebskomponenten im Kraftfahrzeug

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker,
Auszubildende

- > **Praxisschulung Riemenantriebs-
systeme**

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker,
Auszubildende

Spezialschulungen

- > Expertentraining

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker, Auszubildende, Vertriebs- und Kundendienstmitarbeiter, Kfz-Sachverständige (freie, Prüforganisation TÜV, DEKRA, Versicherungen), Berufsbildungszentren, Berufsschulen, Handwerkskammern

> Schulungen für Schulen

Zielgruppe: Kfz-Meister, Mechaniker, Auszubildende, Berufsbildungszentren, Berufsschulen, Handwerkskammern

Notizen



Notizen

Notizen

Notizen

Notizen

Power Transmission Group

Markt Segment

ContiTech Industrial Solutions EMEA
Automotive Aftermarket

Kontakt

ContiTech Antriebssysteme GmbH
Philipsbornstraße 1
30165 Hannover
Germany

Techn. Hotline +49 (0)511 938-5178
aam@continental.com
www.continental-aftermarket.com
www.continental-engineparts.com



Daten, Anleitungen oder weitere
technische Informationen im PIC
unter www.continental-ep.com/pic
oder einfach QR-Code scannen.

Zertifiziert nach:



Certified according to
ISO 9001:2015



Certified according to
ISO 14001:2015



Continental entwickelt wegweisende Technologien und Dienste für die nachhaltige und vernetzte Mobilität der Menschen und ihrer Güter. Das 1871 gegründete Technologieunternehmen bietet sichere, effiziente, intelligente und erschwingliche Lösungen für Fahrzeuge, Maschinen, Verkehr und Transport. Continental erzielte 2024 einen Umsatz von 39,7 Milliarden Euro und beschäftigt aktuell rund 190.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in 55 Ländern und Märkten.