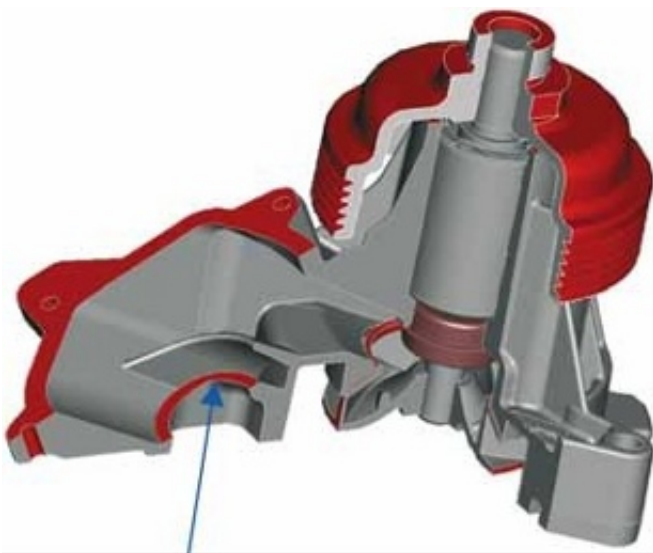




Die KFZ- Wasserpumpen

Funktionsweise	3
Querschnitt einer Wasserpumpe	4
Wichtige Bedeutung der Leistungen	5 - 6
Kühlflüssigkeit	7
Zuverlässigkeit der Bauteile	8
Lager	8
Mechanische Dichtung	9
Pumpenräder	11
Riemenscheibe	12
Montageanleitung der Pumpe	13
Häufig auftretende Pumpenschäden	14 - 15

Die Wasserpumpe erfüllt im Auto die grundlegende Aufgabe einen ausreichenden Kühlflüssigkeitsfluss zur Kühlung des Motors zu gewährleisten. Um die durch die Verbrennung entstandene Hitze vom Motor abzutransportieren muss die Flüssigkeit mit der richtigen Förderleistung bewegt werden, und um die Widerstände des gesamten Kreislaufs zu überwinden, muss die richtige Förderhöhe vorhanden sein. Die Pumpe wird meistens mechanisch mit Keilriemen, Keilrippenriemen oder Zahnriemen über eine Riemenscheibe angetrieben, in selteneren Fällen über Zahnräder bzw. einen Kettentrieb, dessen Geschwindigkeit aber stets von der Drehzahl der Motorwelle abhängt.



Sitz des in der Wasserpumpe fest eingebauten Thermostats

Die Pumpe ist also demnach normalerweise immer in Betrieb: Sie nimmt die mechanische Leistung vom Motor auf und gibt diese über das Pumpenrad, proportional zur Motordrehzahl, als hydraulische Leistung an die Flüssigkeit ab.

Da die Pumpe immer in Betrieb ist, wird die tatsächliche Zirkulation der Kühlflüssigkeit durch den gesamten Motor und den Kühler durch einen anderen Bestandteil bestimmt: Das Thermostat (in manchen Fällen ist der Sitz, konstruktions-technisch gesehen, in den Pumpenkörper integriert).

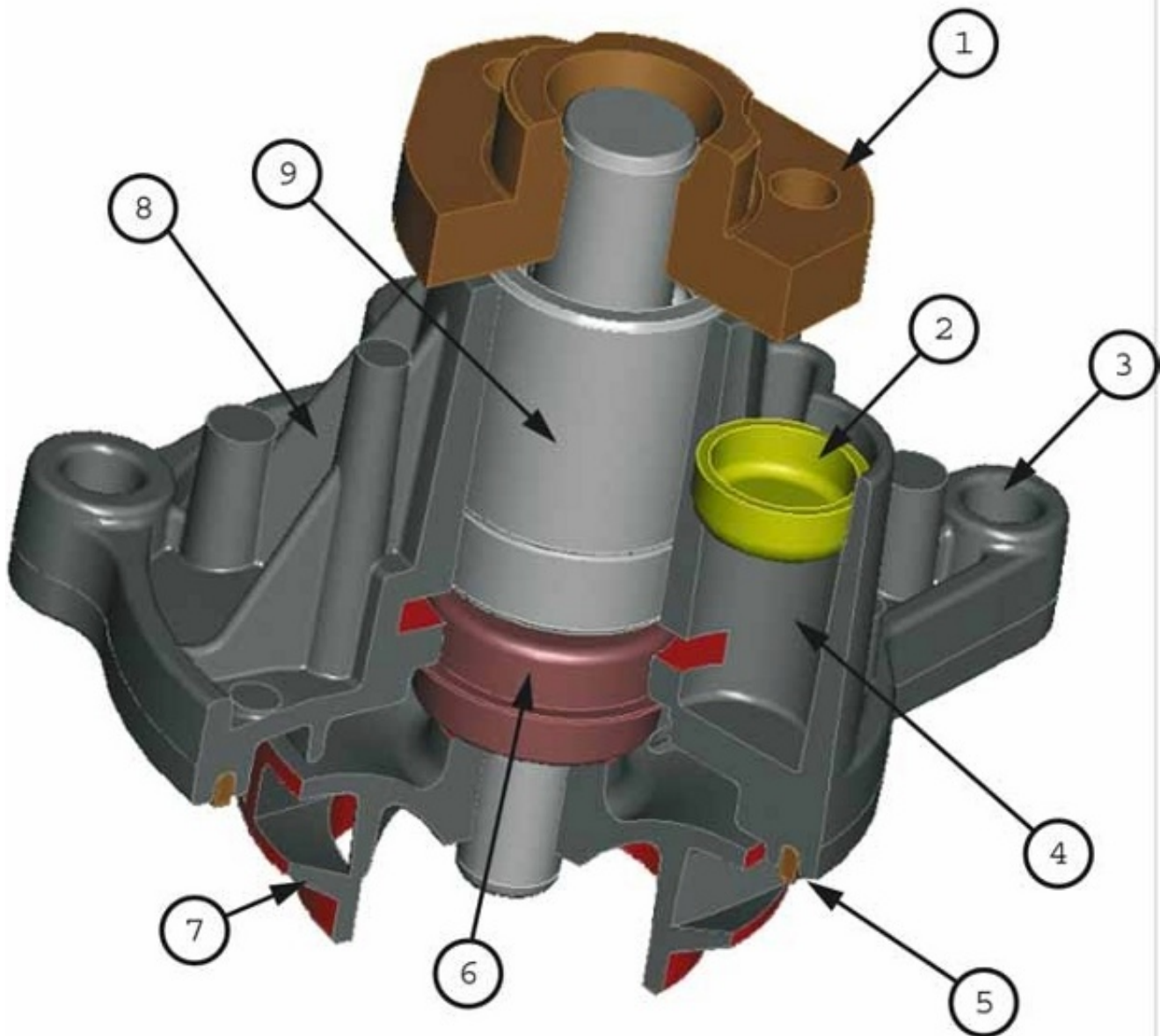
Das Thermostat ist zwar nicht in der Lage, die Pumpe zu stoppen, kann jedoch dafür sorgen, dass vom Motor keine Wärme abtransportiert wird, wenn dies nicht erforderlich ist. (zum Beispiel, wenn der Motor noch kalt ist).

In dem Maße, in dem die jeweiligen Materialwiderstände es erlauben, ist der Wirkungsgrad des Motors bekanntlich umso höher, je höher seine Betriebstemperatur ist. Aus diesem Grund sind einige Fahrzeuge mit unter Druck gesetzten Kreisläufen ausgerüstet. Auf diese Weise kann die Kühlflüssigkeit bei Temperaturen strömen, die weit über 100 °C liegen. Dabei wird jedoch vermieden, dass die Kühlflüssigkeit zu sieden beginnt, und dass gefährliche Kavitationserscheinungen am Pumpenrad auftreten.

Die Tatsache, dass die Pumpe de facto an die Motordrehzahl gebunden ist, führt zu offensichtlichen Nachteilen: Erstens kann das Pumpenrad nicht für einen spezifischen Drehzahlbereich optimiert werden, wie dies normalerweise in großen Hydraulikpumpen der Fall ist; zweitens ist die Masse des in Umlauf gebrachten Kühlmittels nicht immer auf die tatsächlichen Bedürfnisse des Motors in den unterschiedlichen Situationen abgestimmt; drittens kann die Pumpe nicht gestoppt werden, wenn sie nicht benötigt wird.

Genau das ist der Grund, weshalb die Automobilhersteller und die Wasserpumpenhersteller bereits eine Pumpe entwickelten (BMW), die von einem Elektromotor angetrieben wird. Eine alternative Lösung bietet zudem auch die mechanische Pumpe, die durch eine elektromagnetische Kupplung vom Antriebsriemen „abgehängt“ werden kann.

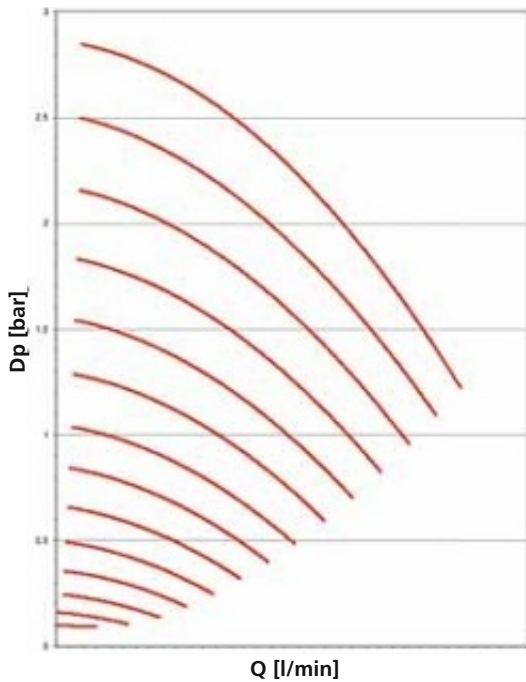
Typischer Querschnitt einer Wasserpumpe mit Integrallager, integraler mechanischer Dichtung und geschlossenem Pumpenrad



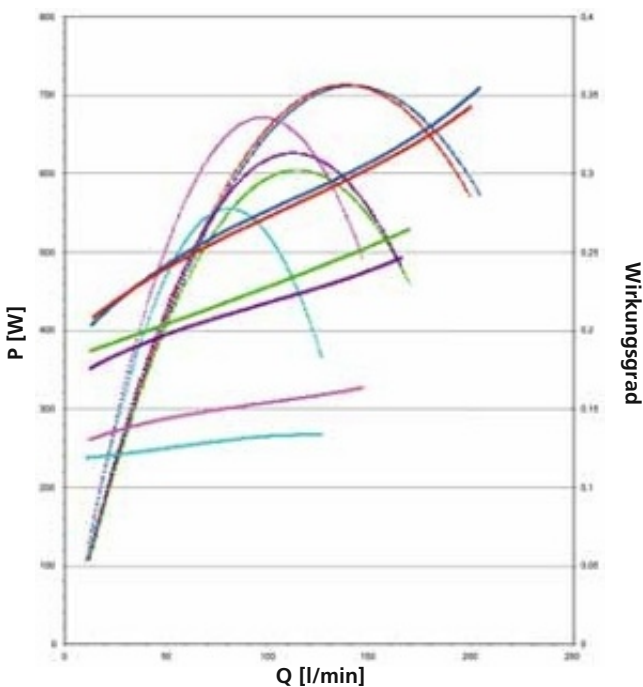
- 1 Nabe oder Flansch, auf der die Riemenscheibe zum Pumpenantrieb montiert wird
- 2 Deckel des Auffangbehälters, mit entsprechendem Ablaufloch
- 3 Sitz für eine der Schrauben zur Befestigung am Motor
- 4 Tank für ev. Leckagen, die von der mechanischen Dichtung austreten
- 5 Dichtungsring (O-Ring) auf der Befestigungsfläche der Pumpe
- 6 Mechanische Dichtung (Gleitringdichtung oder Axialdichtung)
- 7 Pumpenrad (in diesem Fall in der geschlossenen Ausführung)
- 8 Pumpenkörper
- 9 Integrallager

Jede Pumpe ist durch ihre Leistungen gekennzeichnet. Unter „Leistungen“ versteht man Förderleistung und Förderhöhe in den unterschiedlichen Drehzahlbereichen, sowie aufgenommene mechanische Leistung und abgegebene hydraulische Leistung.

Charakteristische Kurven



Leistungskurven n = 5000 Upm



Wie im ersten Absatz erklärt wurde, müssten diese Pumpen theoretisch für alle betriebsmöglichen Drehzahlbereiche optimiert werden:

Die notwendigerweise aus diesem Umstand resultierende Geometrie der Pumpenräder stellt also einen guten Kompromiss dar, der auf jeden Fall für den gesamten Bereich, in dem die Pumpe arbeiten muss, angemessene Leistungen gewährleistet.

Nach Sicherstellung der erforderlichen Mindest- und Höchstleistungen zur Kühlung des Motors in den unterschiedlichen Drehzahlbereichen müssen weitere Bedingungen überprüft werden. Erstens ist sicherzustellen, dass die Pumpe bei minimaler Drehzahl startet, da andernfalls ein Trockenlauf der Dichtung erfolgen würde, was wiederum Schäden zur Folge hätte; zweitens ist zu prüfen, dass mögliche Kavitationsprobleme vermieden werden, die zu einem starken vorzeitigen Verschleiß des Pumpenrads führen würden.

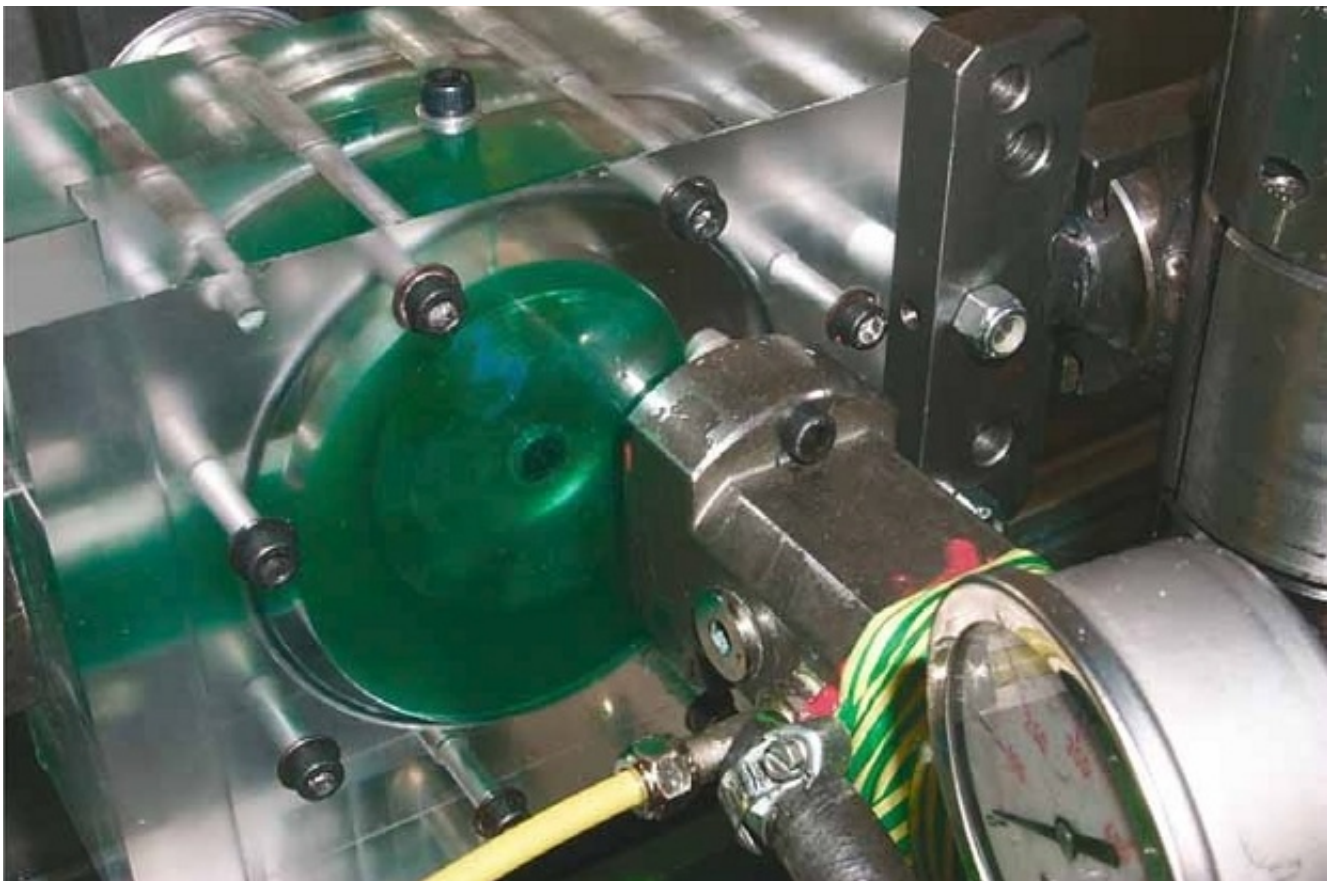


Verschleiß an einem Testwerkzeug

Zur Vermeidung dieser potentiell zerstörenden Probleme ist eine sorgfältige Planung der Geometrie des Pumpenrades von größter Bedeutung; diese Planung wird lange vor der industriellen Produktion getestet. Entsprechend eines nunmehr

seit Jahren bewährten Verfahrens wird, ausgehend von der dreidimensionalen Modellierung, über die modernsten Techniken des "Rapid Prototyping" direkt ein Prototyp erstellt und, auf einem eigens dafür entwickelten Prüfstand werden charakteristische Kurven, Vergleichskurven und Kavitationstests erstellt und durchgeführt, um die Geometrie der Pumpe vor Beginn der Produktion zu überprüfen.

Neben der Reduzierung des Time-to-Market (nicht umsonst ist unsere Produktpalette mit die größte, die heute auf dem Markt erhältlich ist), können wir also auch dafür Gewähr leisten, dass unsere Pumpen äußerst vergleichbare und oftmals sogar bessere Leistungen als die Originalteile liefern, und dass sie frei von Kavitationserscheinungen sind, soweit der Kühlkreislauf während der Pumpeninstallation ausreichend gesäubert wird.



Die Kühlflüssigkeiten bestehen im Regelfall aus einem Gemisch von Ethylenglycol und Wasser in unterschiedlichen Mischverhältnissen. Das Gemisch mit Glycol im Verhältnis von etwa 50% hat einen Gefrierpunkt von etwa -35 °C und einen Siedepunkt von etwa 110 °C.

Die von den Herstellern empfohlenen Kühlflüssigkeiten sind nicht „nur“ Frostschutzmittel. Sie unterscheiden sich zuallererst aufgrund der verschiedenartigen chemisch-physikalischen Anforderungen an die Kompatibilität mit den unterschiedlichen Werkstoffen des Kühlkreislaufes, zu denen die verschiedensten Metalle, Polymere, Gummis und Keramiken zählen.



Während eine geeignete Kühlflüssigkeit den Kreislauf wirkungsvoll schützt, kann eine ungeeignete sogar einen schnellen Verschleißprozess fördern. Nicht alle handelsüblichen Kühlflüssigkeiten sind für die große Werkstoffvielfalt eines Kühlkreislaufes geeignet, insbesondere wenn es sich nicht um einen „Markenartikel“ handelt. Ferner kann der Einsatz von „reinem“ Wasser, sowie der von so genannten „Motorreinigern“, oder schlimmer noch von „Leckdichtern“ zweifellos zur vollkommenen Korrosion einiger Metallteile der Pumpe führen.

Bei alten Motoren können Kalkablagerungen und/oder Rost vorhanden sein. Die Kühlflüssigkeit ist in der Lage, einen Teil davon zu lösen bzw. zu entfernen, jedoch könnten die gelösten bzw. schwebenden Partikel die Dichtungsoberflächen der Gleitringdichtung durch Schmirgelwirkung beschädigen, die dann undicht würde. Aus diesem Grund ist es empfehlenswert, den Kühlkreislauf sorgfältig zu reinigen und die alte Kühlflüssigkeit und etwaige andere, verrostete oder beschädigte Komponenten des Kreislaufs auszutauschen.

Zuerst ist zu sagen, dass die Wasserpumpe ein Bestandteil des Motors ist, der einem unvermeidlichen Verschleiß unterliegt, zumindest was die mechanische Dichtung betrifft, während die Lebensdauer der anderen Komponenten wie Lager oder Pumpenräder nur durch eine schlechte Konstruktion oder durch äußere Umstände beeinträchtigt werden kann, auf die wir im einzelnen eingehen werden.

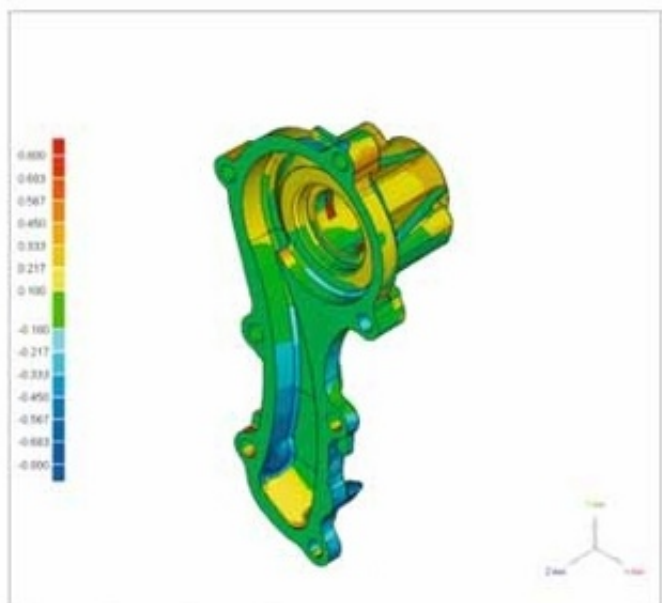
Unsere Konstruktionstradition im Bereich der Wasserpumpen-Ersatzteile ist seit jeher insbesondere auf die Zuverlässigkeit und Lebensdauer der Komponenten ausgelegt. So konnten in mehreren Fällen beide Qualitätsmerkmale der Originalkomponenten verbessert und sogar übertroffen werden.

Lager

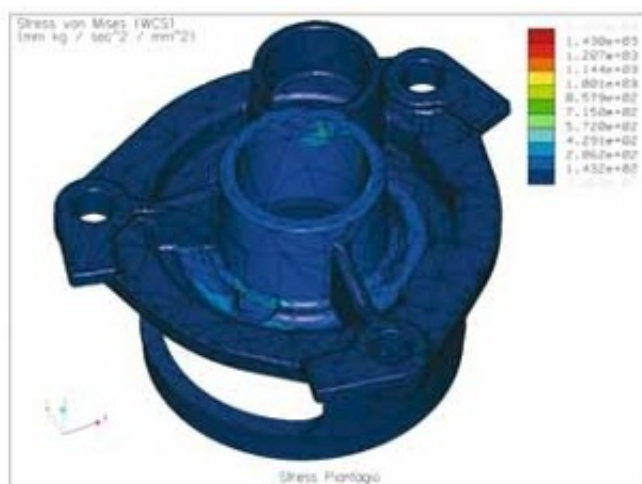
Bei einem Großteil der Kfz-Wasserpumpen werden heute Lager in Integralausführung eingesetzt. Diese Komponente setzt sich aus der Pumpenwelle und zwei Lagern zusammen. Diese Art von Lagern bietet den Vorteil, schneller und sicherer zusammengebaut werden zu können, wobei die Anzahl der einzelnen Pumpenbauteile verringert wird.

Einfach ausgedrückt, werden im Wesentlichen zwei Arten eingesetzt, Kugel/Kugel bzw. Rolle/Kugel, je nach Art der Kräfte auf der Höhe der vorderen Lagerung, welcher der Riemenscheibe am nächsten liegt und wo der Zug des Riemens agiert.

Die Fähigkeit, Lasten auszuhalten ist bei einem Lager mit dem ersten Zahnkranz aus Rollen höher als bei einem Kugel/Kugel Lager: Demzufolge ist die Auswahl eines für den Riemenzug geeigneten Lagers grundlegend für die Konstruktion der Pumpe. Es gibt viele Fälle, in denen die Konstruktion unserer Pumpen gerade durch die Auswahl der geeigneten Lager zu einer Verbesserung eines etwaigen Konstruktionsproblems des Originalbauteils beigetragen hat und die Pumpe dadurch insgesamt widerstandsfähiger wurde.



Die sorgfältig geplanten Arbeitstoleranzen des Lagersitzes im Pumpenkörper garantieren ferner, dass das für das korrekte Wälzen der Kugeln und Rollen erforderliche Radialspiel im angemessenen Rahmen bleibt. Alle auf unseren Pumpen montierten Lager haben einen strengen Dauertest überstanden. Sie wurden besonders schweren Betriebsbedingungen ausgesetzt; der Test ist dabei derart strukturiert, dass künstlich die theoretisch berechnete Lebensdauer erreicht wird: Die Prüfung auf Unversehrtheit des Lagers am Ende dieses Tests bestimmt, ob es für den Einsatz geeignet ist.



Trotzdem kommt es nicht selten vor, dass das Lager früher als berechnet Schaden nimmt. Meistens ist dafür eine übermäßige Spannung des Riemens verantwortlich, welche die Konstruktionswerte der Radialbeanspruchungen stark verän-

dern kann, wodurch das Lager weit vor dem berechneten Ende der theoretischen Lebensdauer beschädigt wird; die Einstellung der Riemen- spannung und insbesondere die Positionierung der Riemen- spannrollen haben also sorgfältig und unter strikter Befolgung der Anweisungen der Automobilhersteller zu erfolgen.

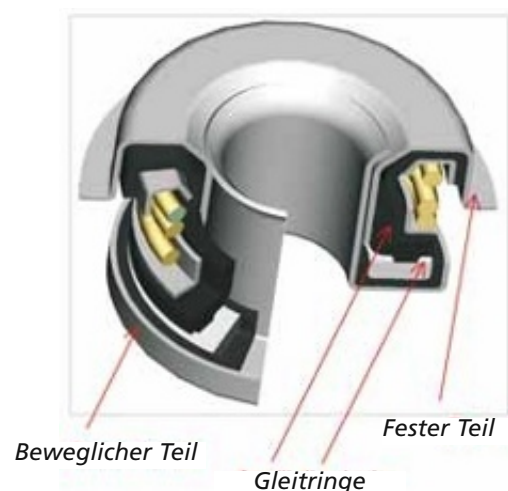


In einigen Fällen, insbesondere wenn die Pumpen- welle andere Bestandteile bewegt (Viskose- kupplungen, Gebläse), führt ein fehlender Aus- gleich dieser Bestandteile zu einem vorzeitigen Verschleiß der Lager. Es gibt ferner auch Fälle von unsachgemäßem Einsatz der Pumpe, z.B. wenn auf der Welle weitere Riemenscheiben zur Bewe- gung von Hilfsbestandteilen befestigt werden, für die Pumpe nicht konstruiert wurde.

Die Lebensdauer des Lagers hängt natürlich auch direkt von der Güte der Dichtung ab: Ist erst ein- mal Kühlflüssigkeit eingedrungen, bildet sich eine Emulsion von Wasser und Schmiermittel, nach Abriss des Schmierfilms ist das Lager beschädigt.

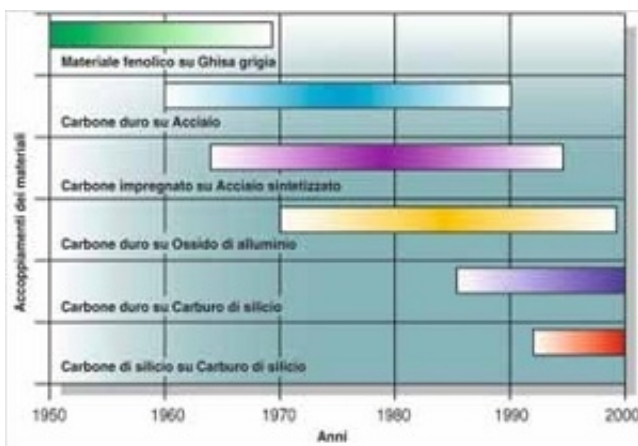
Mechanische Dichtung

Es handelt dabei sich um das Bauteil, das für die hydraulische Dichtung der Pumpe sorgt: Es besteht aus einem Teil, das am Pumpenkörper be- festigt ist und einem Teil, das auf der Lagerwelle befestigt ist; die Gleitringe in relativer Drehung hindern die Flüssigkeit daran, auszutreten.



Zuverlässigkeit und Lebensdauer sind demnach vornehmlich von der Werkstoff-Auswahl für die beiden Gleitringe abhängig. Ein schlechter Zustand der Kühlflüssigkeit beeinträchtigt das Bauteil nachhaltig: Die härteren, erst kürzlich eingeführten Werkstoffe verringern dieses Problem merklich, obschon es derzeit nicht denkbar ist, zu einer endgültigen Lösung dieses Problems zu gelangen.

Dieses Problem entsteht aufgrund der Verschiedenartigkeit und der sehr schlechten Qualität einiger nicht originaler, auf dem Markt erhältlicher Kühlflüssigkeiten und der Tatsache, dass leider auch heute noch viele Automechaniker die Kühlflüssigkeit nicht unter Berücksichtigung der empfohlenen Verfahren wechseln.



Die Forschung im Bereich der Dichtungsmaterialien befindet sich in stetiger Entwicklung. Unser Personal testet fortlaufend die neuen Materialien mit unseren Prüfgeräten, um immer die bestmögliche Dichtung zur Montage auf den Pumpen zu ermitteln. Alle auf unseren Pumpen montierten mechanischen Dichtungen haben einen 500 Stunden Dauertest überstanden (dies entspricht - bei normalem Einsatz - einer Strecke von über 40.000 Km). Dabei folgen Zyklen von jeweils 9 Stunden mit Kühlflüssigkeitstemperaturen zwischen -25°C und $+130^{\circ}\text{C}$ bei unterschiedlichen und relevanten Drehzahlen aufeinander.

Hinsichtlich der anderen Werkstoffe, aus denen unsere Dichtungen hergestellt werden, sind die Gummielemente in der Lage hohen Temperaturen

standzuhalten (HNBR), d.h. immer über 110°C , während die Metallelemente durchwegs aus Edelstahl bestehen (dies wäre nicht notwendig, wenn stets die empfohlenen Kühlflüssigkeiten verwendet werden würden).

Die mechanische Dichtung funktioniert dank dem Gleichgewicht der verdampfenden Flüssigkeit bei einer bestimmten Temperatur, die durch die Reibung der beiden Gleitoberflächen bestimmt wird. Außerhalb dieses Gleichgewichts kommt es zu kleinen unvermeidlichen Leckagen, die normalerweise in einem extra dafür vorgesehenen Verdampfungsbehälter aufgefangen werden, der dazu dient, den Fahrer nicht unnötig zu beunruhigen.

Eine schlechte Kühlflüssigkeit beschädigt die Dichtung: Wenn die Kühlflüssigkeit nicht gewechselt wird, verkratzen kalkhaltige Stoffe oder Schmutz die Gleitoberflächen, wodurch die Dichtung beschädigt wird; in Extremfällen kann leider sogar beobachtet werden, dass die verschiedenen Dichtungsoberflächen (und die Oberflächen von anderen Pumpenbauteilen) chemisch angegriffen werden. Ferner tritt oftmals auch ein weiterer Defekt auf: Die Beschädigung der Gleitoberflächen durch überhöhte Temperatur; mehrere Teile der Dichtung nehmen in diesem Fall die typisch bläuliche Färbung an. Dies kommt normalerweise dann vor, wenn die Pumpe trocken läuft, aber auch wenn der Kreislauf nicht richtig gesäubert wurde und sich Luftblasen in der Nähe der Pumpe stauen konnten, wodurch diese nicht anlaufen kann.



In allen vorgenannten Fällen kommt es zu vorzeitigen Dichtungsleckagen, die an den Spuren von Kühlflüssigkeit auf dem Pumpenkörper zu erkennen sind. Eine Erscheinung, die kürzlich besonders stark aufgetreten ist, ist die starke "Geräusentwicklung" der mechanischen Dichtung insbesondere bei niedrigen Drehzahlen. Diese unangenehme Begleiterscheinung, die mit der Einführung von härteren Werkstoffen, wie dem so genannten Hard-Carbon zusammenhängt - Werkstoffe, die andererseits das Auftreten von Leckagen stark



reduziert haben - tritt nur unter besonderen Betriebsbedingungen der Pumpe auf. Das Auftreten dieser Erscheinung, auch „Stick-Slip-Effekt“ genannt, die als eine Art Pfeifen oder Quietschen wahrgenommen wird, erfolgt aufgrund des Wechsels von Haften und Ablösen der Dichtungsoberflächen, insbesondere wenn die Pumpe nahezu trocken läuft und bei niedrigen Drehzahlen.

Demzufolge ist auch diese Erscheinung abhängig von einer unzureichenden Reinigung des Kreislaufs, schlimmer noch, wenn die ursprüngliche Form des Pumpenrads den Ablass der Luft um die Dichtung behindert. In einigen Fällen ist die Pumpe nicht an der optimalen Stelle auf dem Motor positioniert (an der tiefsten Stelle des Kreislaufs): Dies behindert das Anlaufen der Pumpe und steigert somit die Wahrscheinlichkeit eines Trockenlaufs.

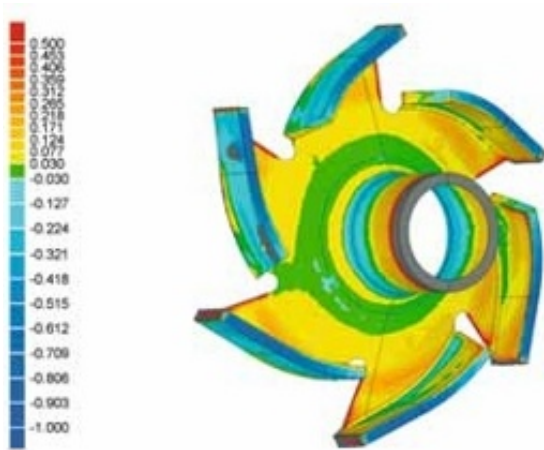
Auf jeden Fall haben die Dichtungshersteller seit einiger Zeit ihre Forschungsarbeit dahingehend ausgerichtet, Werkstoffe zu finden, die das Problem der Geräusentwicklung lösen sollen.

Pumpenräder

Pumpenräder sind im Allgemeinen sehr unterschiedlich gestaltet, jedoch sind sie aufgrund der für unsere Anwendungen charakteristischen Drehzahlbereiche normalerweise „geschlossen“ (ähnlich den auf den ersten Seiten abgebildeten Pumpenrädern) bzw. „offen“ (ähnlich dem Pumpenrad in der nachfolgenden Abbildung); die optimale Anzahl der Flügel (normalerweise zwischen mindestens 4-5 und höchstens 10-12) sowie die Form des Pumpenrads sind abhängig von der so genannten charakteristischen Drehzahl, einem dimensionslosen Parameter, der die bestmögliche Geometrie ermittelt; der Durchmesser des Pumpenrads und der Winkel der Flügel sind dann die Parameter, die direkter die hydraulischen Eigenschaften des Pumpenrads bestimmen.

Der Einsatz von Werkstoffen für die Pumpenräder wie Messing, Gusseisen, Blech ist weit davon entfernt, überholt zu sein: Es handelt sich im Gegenteil um eine bewusste Entscheidung, die darauf zielt, Bauteile herzustellen, deren Lebensdauer unter normalen Betriebsbedingungen nahezu unendlich ist. Wenn die Geometrie des Original-Pumpenrads den Einsatz von Kunststoff erforderlich macht, werden ausschließlich qualitativ erstklassige technische Polymere verwendet, deren mechanische und chemisch-physikalische Eigenschaften für diesen speziellen Einsatzbereich geeignet sind.

Die 30-jährige Erfahrung, gepaart mit hochmodernen Montagemaschinen, die präzises Arbeiten an



den Pumpenrädern ermöglichen, und eine äußerst akkurate Montage auf dem Untergestell (was die Leistung und den Wirkungsgrad der Pumpe bis zu +5% verbessert sowie einen perfekten Ausgleich der Drehung bietet) machen diese Kunststoffräder zu einer guten Alternative.

Ein unvermutet sehr verbreitetes Problem ist das Vorhandensein eines Fremdkörpers in der Pumpe. Dies kann unter Umständen sogar zum Abreißen aller Flügel des Pumpenrads führen. Zur Vermeidung

dieses Problems, muss der Kühlkreislauf entwässert und die Kühlflüssigkeit komplett gewechselt werden, wobei der Sitz der Pumpe genau zu inspizieren ist.

Bei Pumpenrädern aus Kunststoff kann es in seltenen Fällen zu einer vollkommenen Ablösung des Polymers von der Wellenbuchse kommen. Die sorgfältige Konstruktion des Pumpenrads aus Kunststoff und die strenge Kontrollen der Gießparameter halten dieses Problem in Grenzen.

Riemenscheibe

Hinsichtlich der Riemenscheibe ist zu sagen, dass, obschon es sich um ein mechanisch stark beanspruchtes Bauteil handelt, eine gute Konstruktion, Sorgfalt bei der Herstellung (zum Beispiel bei den Bearbeitungen, die das Auswuchten gewährleisten) und die richtige Auswahl der Werkstoffe dazu beitragen, dass normalerweise keine Probleme auftreten.



Die oftmals aus Sinterstahl gefertigten Zahnriemenscheiben sind ein wichtiges Bauteil, da sie an der Kraftübertragung teilnehmen. Dennoch wird durch einen Montagefehler (übermäßige Spannung) das Riemenscheibenlager leicht beschädigt. Die Fehlausrichtung des Riemens führt wiederum zu Schäden an den eventuell angeschweißten Schulterrings: Der Riemen darf keinesfalls gegen diese Ringe arbeiten, da sich diese ansonsten lösen könnten.

Die Ausrichtung und die Positionierung des Riemens müssen in diesen Fällen ausgehend von der Riemenscheibe der Motorwelle und der Verteilerscheibe erfolgen. In den Fällen, in denen die Pumpenscheibe als Riemenführung dient, wird der Schulterring anstatt angeschweißt zu sein, am Stück zusammen mit der Riemenscheibe gefertigt.

- 1 Die Pumpe in jedem Fall unter Befolgung der Vorschriften des Fahrzeugherstellers montieren.
- 2 Den Kühlkreislauf komplett entleeren, reinigen und nachspülen bevor die Kühlflüssigkeit durch neue ersetzt wird.
Achtung! Eventuell vorhandene Schmutzpartikel beschädigen die mechanische Dichtung, was zu einem vorzeitigen Schleifverschleiß führt.
- 3 Nachdem die alte Pumpe ausgebaut wurde, müssen die kompletten Rückstände der Dichtung und der Dichtungsmasse von der Motorblockoberfläche entfernen werden. Dabei ist darauf zu achten die Oberfläche nicht zu beschädigen.
- 4 Nur in den Fällen, in denen die Pumpe dichtungslos ist, muss eine gute Dichtungsmasse zwischen Pumpe und Motorblock auftragen werden.
- 5 Die Befestigungsschrauben eindrehen, aber nicht festziehen. Prüfen, dass die Pumpe mittig ausgerichtet ist und sich frei drehen kann. Die Schrauben gleichmäßig und über Kreuz festziehen.
- 6 Warten, bis die Dichtungsmasse anzieht.
- 7 Alle Befestigungsschellen austauschen, welche die Dichtigkeit des Kreislaufs beeinflussen könnten.
- 8 Den Kreislauf bis zum Höchststand des entsprechenden Tanks mit der neuen Kühlflüssigkeit füllen.
Achtung! Die chemisch-physikalische Kompatibilität der Pumpenbauteile wird nur dann gewährleistet, wenn die von den Herstellern empfohlenen Kühlflüssigkeiten verwendet werden.
- 9 Den Antriebsriemen positionieren und entsprechend der Angaben des Herstellerhandbuchs spannen.
Achtung! Ein übermäßiges Spannen des Riemens verringert die Lebensdauer des Lagers und führt zu einer vorzeitigen Beschädigung der Pumpe.
- 10 Den Kühlkreislauf am höchsten Punkt offen lassen, um das Austreten der Luft zu ermöglichen. Die Heizanlage in Betrieb nehmen und dazu den Reglerknopf in die richtige Position bringen. Den Motor für den Funktionstest starten und dabei die Herstellerhinweise befolgen. Es ist möglich, dass in dieser Phase ein kleines Leck am Dränageloch auftritt: Dies ist normal und hört nach kurzer Zeit wieder auf.
Achtung! Luft im Kreislauf und Trockenlauf beschädigen vorzeitig die mechanische Dichtung: Den Kreislauf gut entlüften und den Pumpetrieb ohne Kühlflüssigkeit unbedingt vermeiden.
- 11 Nachdem der Kreislauf gut entlüftet wurde, den Motor abstellen und warten, bis er abgekühlt ist. Den Kreislauf erneut auffüllen und schließen.
- 12 Prüfen, dass die gewählte Pumpe mit der ersetzten austauschbar ist.
- 13 Die Pumpe ausschließlich für die vorgesehenen Verwendungszwecke am Originalmotor einsetzen und jegliche unsachgemäße Anwendung vermeiden.
- 14 Während die Pumpe ausgetauscht und die Kühlflüssigkeit gewechselt wird, ist es zur Gewährleistung eines einwandfreien Pumpenbetriebs zudem erforderlich, die korrekte Funktionsfähigkeit der nachfolgend aufgeführten Komponenten zu prüfen; sollten diesbezüglich Probleme auftreten, müssen folgende Teile ausgetauscht werden:
 - Spannrollen bzw. Umlenkrollen
 - Antriebsriemen
 - Sonstige auf der Pumpenachse rotierende Bestandteile wie Gebläse, Viskosekupplungen, etc. (der Verschleiß dieser Teile führt zu einer schlechten Ausrichtung, die wiederum vorzeitig das Pumpenlager beschädigt).
 - Thermostat/Thermokontakt.

Wie bereits erwähnt, handelt es sich bei der Wasserpumpe um ein Verschleißteil. Auch aus diesem Grund werden ihr, nachdem sie ausgefallen ist, häufig auch beträchtliche Schäden an anderen Motororganen zugeschrieben.

Fast immer werden jedoch dabei Ursache und Wirkung verwechselt: Es gibt eine Vielzahl äußerer Umstände, die zum Ausfall der Pumpe führen. Diese sind zu berücksichtigen, um die Pumpe richtig montieren und das System, innerhalb dessen diese betrieben wird, richtig einstellen zu können; neben dem sorgfältigen Durchlesen der Montageanleitungen kann es ferner auch von Nutzen sein, auf einige typische, durch äußere Umstände verursachte Pumpenschäden einzugehen.

Übermäßige Spannung oder Verschleiß des Riemens

Der Riemen ist gerissen, es sind starke Gummispuren auf der Riemenscheibe zu erkennen. Die Ursachen sind übermäßige Spannung oder nicht erfolgter Austausch des Riemens. Dieser sollte immer zusammen mit der Pumpe ausgetauscht werden.



Schlechte Ausrichtung des Riemens

Das Lösen des Schulterrings der Riemenscheibe ist die Folge und nicht die Ursache einer Fehlausrichtung des Verteilerriemens. Denn der Teil, der den Riemen führt, hat dieselbe Schulter wie die Riemenscheibe.



Es ist erforderlich, die korrekte Ausrichtung aller auf dem Verteilerriemens rotierenden Bestandteile zu überprüfen. Ferner ist es, aufgrund des unterschiedlich starken Verschleißes erforderlich, zusammen mit der Pumpe alle Spannrollen und Umlenkrollen auszutauschen.

Andernfalls würde der am stärksten verschlissene Bestandteil aufgrund der Spannung des neuen Riemens vorzeitig nachgeben und die schlechte Ausrichtung des anderen diesen herabrutschen lassen.

Fehlausrichtung anderer rotierender, an der Welle befestigter Bestandteile

Die Abbildung zeigt die Beschädigung des Lagers aufgrund einer Unwucht der auf den Pumpen montierten Gebläseaggregate.



Defekte Viskosekupplung, die den Bruch des Lagers verursacht hat.



Bauteile, wie Viskokupplungen und auf der Welle befestigte Gebläse müssen stets kontrolliert, ausgeglichen bzw. gegebenenfalls ausgetauscht werden, da es ansonsten zu einer vorzeitigen Beschädigung der Pumpe kommen kann.

Natürlich auftretende Leckagen an der mechanischen Dichtung

Ein kleines Leck an der mechanischen Dichtung, das normalerweise nach 1-3 Betriebsstunden aufhört, ist normal und unvermeidlich.



Um die austretende Flüssigkeit nicht für den Verbraucher sichtbar zu machen, haben die neueren Pumpen einen eigens dafür vorgesehenen Auffangbehälter, welcher der ausgetretenen Flüssigkeit ermöglicht, zu verdampfen ohne dabei „sichtbar“ zu werden.

Beträchtliche Leckagen an der mechanischen Dichtung

Ein starkes und kontinuierliches Austreten von Flüssigkeit aus dem Drainageloch muss dagegen genau überprüft werden. Der häufigste Grund dafür ist eine nicht geeignete oder durch Unreinheiten verschmutzte Kühlflüssigkeit, wodurch die Gleitflächen der Dichtung verkratzt werden.

Bei älteren Motoren wird die Verschmutzung auch durch die unzureichende Dichtigkeit der Zylinderkopfdichtung verursacht, was zu einem Eindringen der Verbrennungsgase in den Kühlkreislauf führt: Dadurch wird sowohl der chemische Zustand, als auch der Druck der Kühlflüssigkeit verändert; wenn Probleme am Expansionsgefäß auftreten, kann die Feder der mechanischen Dichtung der Pumpe in einigen Fällen aufgrund des übermäßigen Drucks nachgeben.

Abreißen der Flügel des Pumpenrads

Ein im Kreislauf befindlicher Fremdkörper hat die Flügel abgerissen. Manchmal handelt es sich dabei um Rückstände, welche die zuvor installierten Pumpe hinterlassen hat. Es muss sichergestellt werden, dass der Kreislauf gut gereinigt und gesäubert wurde, bevor die Kühlflüssigkeit gewechselt wird.

Verwendung nicht geeigneter Kühlflüssigkeiten

In diesen Fällen zeigt die Korrosion aller Pumpenteile an, dass innerhalb des Kreislaufs Wasser und Salze verwendet wurden. Daraus ist klar ersichtlich, dass keine den Vorschriften des Herstellers entsprechenden Flüssigkeiten verwendet wurden.





Claudius Dornier Straße 3 · 50829 Köln
Telefon 0221 - 958424-15 · Telefax 0221 - 958424-88
www.autex-germany.de