

FEHLERSUCHE AN DER HYDRAULIKPUMPE

Drucksache

HYDRAULIK CHECK

Wenn der Kraftheber die Arme hängen lässt, kann das an den Hydraulikzylindern liegen oder auch an einer defekten Hydraulikpumpe. TRAKTOR CLASSIC zeigt, wie man diese auf Herz und Nieren prüft

Seit der letzten Ausgabe begleiten wir Kfz-Restaurator Peter Steger bei der Restaurierung eines Deutz F2L 612/54-I von 1956. Nach 12 Jahren Standzeit brauchen viele Teile eine gründliche Überholung – auch die Hydraulikpumpe: „Als wir den Schlepper testweise starteten, haben wir auch gleich die Heckhydraulik getestet“, sagt Peter, Mit-Geschäftsführer der R&R Kfz-Reparatur-GmbH aus Überacker. Das Ergebnis war ernüchternd. „Die Hebearme bewegten sich nur langsam und hatten kaum Kraft. Zudem verliert die Hydraulik viel Öl.“ Die Leckage dürfte aber nicht alleine die Ursache für die schwache Hydraulik sein. Peter will daher zu-

erst die Hydraulikpumpe zerlegen, um dort nach Fehlern zu suchen.

Bei der Arbeit hilft wie immer der angehende Kfz-Elektriker Andi. Auch Einblicke in das Hydrauliksystem sind für die Ausbildung wichtig. Die einfach aufgebaute Pumpe unseres Deutz eignet sich

Stirnseite des Motors und wird über einen eigenen Keilriemen angetrieben. Ihr Aufbau ist einfach. „Als erstes muss natürlich das Hydrauliköl abgelassen werden, sonst läuft es bei der Demontage der Zu- und Ablaufleitung aus der Pumpe“, mahnt Peter. Da die Pumpe jetzt noch fest montiert

» Ein guter Keilriemen ragt immer ein bis zwei Millimeter über den Rand des Scheibenrades hinaus

bestens als Anschauungsobjekt: Es handelt sich um eine Zahnradpumpe, die das Öl mit Hilfe von zwei ineinandergreifenden Zahnrädern durch den Hydraulikkreislauf pumpt. Sie befindet sich an der

Stirnseite des Motors und wird über einen eigenen Keilriemen angetrieben. Ihr Aufbau ist einfach. „Als erstes muss natürlich das Hydrauliköl abgelassen werden, sonst läuft es bei der Demontage der Zu- und Ablaufleitung aus der Pumpe“, mahnt Peter. Da die Pumpe jetzt noch fest montiert

HYDRAULIKPUMPEN-FEHLERSUCHE



1. Unter Fehler-Verdacht: Die Hydraulikpumpe des Deutz. Gottlob ist sie leicht zugänglich und wohl schnell ausgebaut



3. Zum Ausbau der Pumpe wird die Trägerplattenachse ganz herausgeschraubt. Vorher hat Andi noch die Einstellschrauben gelockert



5. Die Dichtflächen der Hydraulikleitung sind vor der Montage auf Beschädigungen zu kontrollieren und gut zu reinigen



2. Der Spannmechanismus der Hydraulikpumpe kann über drei Schrauben eingestellt werden



4. Die Hydraulikleitungen sind demontiert und der Keilriemen vom Scheibenrad abgenommen. Jetzt kann Peter die Pumpe herausheben



6. Peter misst den Verschleißgrad des Keilriemens. Wie erwartet, sind seine Flanken verschlissen. Er muss ersetzt werden

daher den Spannmechanismus lockern. Hierzu müssen vier Schrauben geöffnet werden. Die ersten zwei sind die Achsschraube der Trägerplatte, auf die die Hydraulikpumpe geschraubt ist, und deren Sicherungsschraube. Zum Heben und Senken der Trägerplatte (was das Lockern oder Spannen des Keilriemens ermöglicht) müssen dann noch die zwei Einstellschrauben des Spannmechanismus herausgedreht werden. Jetzt erst lässt sich die Pumpe samt Trägerplatte bewegen.

Fehlersuche am Keilriemen

„Der Spannmechanismus für den Keilriemen ist für einen Traktor äußerst ungewöhnlich. Nicht mal bei teuren Pkw findet man so eine praktische Konstruktion“, sagt Peter begeistert, hängt den Riemen aus und schraubt die Zulaufleitung endgültig ab. Dann begutachtet er den Zustand des Keilriemens. Wenn er auf seinen Flanken starken Abrieb hat, kann dies ein Zeichen für eine schwergängige Hydraulikpumpe sein. Ein Lagerschaden, defekte Pumpen-Zahnräder oder eine verstopfte Hydraulikleitung wären dann womöglich die Ursache. Der Keilriemen zeigt tatsächlich einen starken Verschleißzustand. „Wir werden ihn bei Gelegenheit wechseln müssen, da er bereits sehr tief



Hoffentlich ist der Fehler in der Hydraulik des Deutz F2L 612/54 von 1956 schnell gefunden

in das Scheibenrad der Pumpe greift. Ein guter Keilriemen ragt immer ein bis zwei Millimeter über den Rand des Scheibenrades hinaus“, erklärt Peter seinem Azubi und zeigt ihm, wie tief der Keilriemen sich bereits im Scheibenrad versenken lässt. Der Verschleiß lässt sich auch mit der Schieblehre messen. Da die Maße, insbesondere die Breite, oft auf dem Keilriemen angegeben sind, kann man sehr gut abschätzen, wie weit der Verschleiß vorangeschritten ist. Als Faustregel gilt ma-

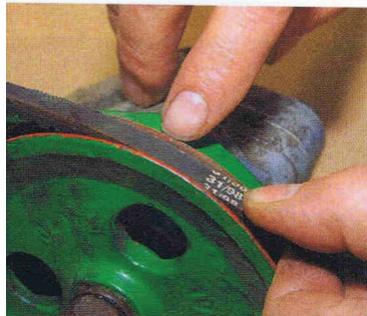
ximal ein Millimeter Abrieb.

Nachdem Peter die Trägerplatten-Achsschraube herausgedreht hat, kann die Hydraulikpumpe abgenommen werden. Gerade als er sie auf die Werkbank legen will, entdeckt Peter die Ursache für den zu geringen Pumpendruck.

Stöpsel im Weg!

Im Flansch der Ablaufleitung steckt quer ein Gummistöpsel. Peter lacht. „Hier hat ein Schrauberheld wohl schlicht verges-

>>> SEITE 76



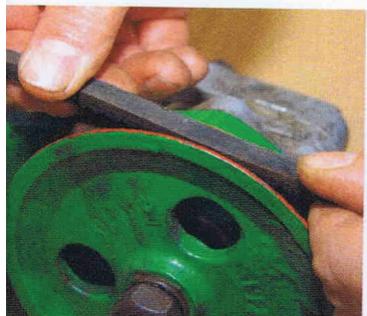
Der Keilriemen greift zu tief in das Scheibenrad und hat zu wenig Kontaktfläche. Er könnte rutschen



9. Wichtig: Vor Zerlegen der Pumpe auf Undichtigkeiten und Beschädigungen achten



10. Unglaublich: Ein Gummistöpsel verstopft die Leitung!



Das wäre ein guter Keilriemen: Die Flanken ragen rund ein bis zwei Millimeter über das Scheibenrad



11. Peter zieht den Stöpsel, der wohl bei einer früheren Montage in der Ablaufleitung vergessen worden war, mit einem kleinen Schraubendreher heraus



12. Weitere Demontage im Schraubstock: Der vergessene Gummistöpsel könnte zu erhöhtem Verschleiß geführt haben

sen, den Schutz-Stöpsel bei der Montage der Hydraulikpumpe zu entfernen.“ Der Stöpsel hat lediglich die Aufgabe, zu verhindern, dass Schmutz beim Transport oder der Lagerung der Pumpe in das Pumpengehäuse dringen kann und hätte selbstverständlich vor der Montage entfernt werden müssen. Peter zieht ihn mit einem kleinen Schraubendreher aus der Öffnung. Andi hat bereits die Hoffnung, dass die Arbeit jetzt erledigt ist. Peter belehrt ihn eines Besseren: „Wir müssen jetzt erst recht die Pumpe komplett zerlegen, denn durch den Ölrückstau könnten die Pumpen-Zahnräder übermäßig verschlissen sein. Der verschlissene Keilriemen spricht eine deutliche Sprache“. Peter spannt daher die Trägerplatte mitsamt

Hydraulikpumpe in den Schraubstock. Bei der Gelegenheit prüft er gleich durch Hin- und Herdrücken am Scheibenrad, ob das Pumpenachslager der Antriebswelle Spiel hat. Doch hier ist alles in bester Ordnung. Zum Zerlegen der Pumpe muss jetzt das Scheibenrad herunter.

Richtig abziehen

Nach dem Lösen der Sicherungsmutter gestaltet sich das Abziehen des Scheibenrades als anspruchsvoll. „Man benötigt einen wirklich gut passenden Abzieher, der in die Löcher des Scheibenrades greift. Auf keinen Fall darf man den Abzieher am Rand des Scheibenrades ansetzen, da dieses in der Regel aus Gusseisen besteht und am Rand brechen könnte“, so Peter.

Er verwendet daher einen Dreiarmsabzieher in Profiqualität. Mit ihm lässt sich das Scheibenrad innerhalb weniger Sekunden abziehen. Beim Abziehen achtet Peter darauf, dass der Mitnehmerkeil, der das Scheibenrad verdrehsicher auf dem Achsstumpf hält, nicht verloren geht.

Markierungen hinterlassen

Nun lösen Andi und Peter die Pumpe von der Trägerplatte (vier Schrauben) und können anschließend auch die Innensechskantschrauben, die das Pumpengehäuse zusammenhalten, öffnen. „Allerhöchste Zeit, die drei Gehäuseteile mit einem Körner zu markieren“, sagt Peter und schlägt drei zueinander versetzte Körnerpunkte ins Aluminium der Pum-

HYRAULIKPUMPEN-FEHLERSUCHE



13. Nächster Schritt: durch Hin- und Herziehen überprüft Peter das Lagerspiel der Pumpenantriebswelle



16. Beim Abziehen ist auf den Mitnehmerkeil zu achten. Er garantiert, dass das Scheibenrad nicht durchrutschen kann



19. Sechs Innensechskantschrauben mit Kontermuttern halten die Pumpe zusammen. Über Kreuz öffnen, um Spannungen zu vermeiden



14. Um die Pumpe von der Trägerplatte zu demontieren, muss das Scheibenrad herunter. Andi löst die Zentralmutter



17. Jetzt können die vier Befestigungsschrauben der Hydraulikpumpe aus der Trägerplatte geschraubt werden



20. Die Körnerpunkte sind zueinander versetzt. So verhindert man, dass man versehentlich Teile auf dem Kopf stehend zusammenbaut



15. Abziehen des Scheibenrads: nur mit gutem Abzieher! Wichtig: Er muss in die drei Löcher des Scheibenrades fassen



18. Die Hydraulikpumpe ist an den Kontaktflächen zur Trägerplatte gut gefettet, um Korrosion zu vermeiden



21. Mit einem stumpfen Reifenmontiereisen hebt Peter an den vorgesehenen Stellen die Gehäuseteile auseinander

pe. Versetzt deshalb, weil auch die Möglichkeit besteht, die drei Teile des Pumpengehäuses nicht nur spiegelverkehrt, sondern auch auf dem Kopf gestellt zusammenzubauen. Gerade bei symmetrischen Teilen, wie bei unserer Hydraulikpumpe, ist diese Gefahr besonders groß. Als guter Lehrling fragt Andi trotzdem, wenn schon die Teile symmetrisch sind, warum es dann nicht egal ist, wie herum man sie einbaut.

Peter: „Alle Teile sind aufeinander eingespült und haben sich im Verschleiß angeglichen. Würde man die Teile verkehrt herum zusammenbauen, wäre entweder das Verschleißmaß zu eng oder zu weit. Die Pumpe würde dann mit Sicherheit schneller verschleifen.“ Zum Öffnen der

Pumpe verwendet Peter ein Reifenmontiereisen. Er setzt es an den zum Öffnen vorgesehenen Vertiefungen zwischen den einzelnen Gehäuseteilen an. Nachdem sich die Teile voneinander gelöst haben,

schein, die er gleich herausnimmt. Das Ventil hat die Funktion, sich bei Überdruck zu öffnen, um einen Ölkanal freizugeben, der das Hydrauliköl an der Pumpe vorbei leitet.

» Peter markiert die Gehäuseteile, indem er drei zueinander versetzte Körnerpunkte einschlägt

zieht sie Peter nach oben langsam senkrecht ab und achtet darauf, dass nichts unkontrolliert herausfällt. „Wenn man hier zu hastig arbeitet, gehen kleine Teile gerne verloren oder man weiß hinterher nicht, wie sie montiert waren“, erklärt Peter. So auch bei unserer Pumpe. Hier kommt eine Ventildfeder mit Ventilkugel zum Vor-

Danach schlägt Peter vorsichtig mit Kunststoffhammer und passendem Durchtreiber die beiden Führungshülsen aus dem Gehäuse.

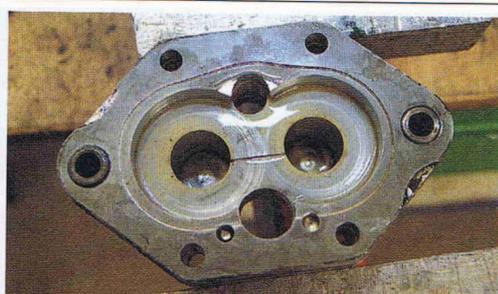
Lager prüfen!

In der zweiten Gehäusehälfte stecken noch die beiden Pumpenzahnräder. Das

>>> SEITE 78



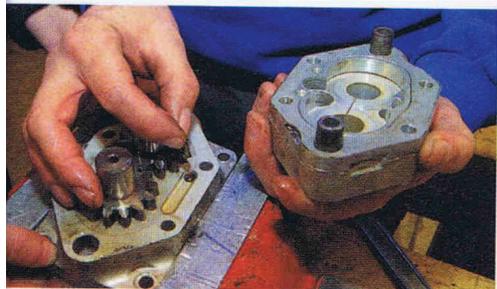
22. Vorsichtig hebt Peter das obere Gehäuse teil ab. Er achtet hier besonders darauf, dass keine Kleinteile aus der Pumpe fallen



25. Die Führungshülsen sind halb heraus. Eine kurze Vorbetrachtung zeigt: Die Gehäuseinnenseite hat nur geringe Verschleißspuren



28. Beim Herausziehen des zweiten Pumpenzahnrades auf die Einbaulage achten! Es ist an einem Achsende gepunzt



23. Die Feder des Überdruckventils und die Ventilkugel werden von Peter gleich in Sicherheit gebracht



26. Im Schraubstock eingespannt: Mit einem geeigneten Durchtreiber schlägt Peter die Führungshülsen jetzt endgültig aus ihrem Sitz



29. So soll es sein: Die Flanken des Pumpenzahnrades zeigen sich in Bestzustand. Die Pumpe kann wieder montiert werden



24. Auch die Führungshülsen müssen raus. Mit vorsichtigen Schlägen treibt sie Peter aus ihren Führungen



27. Das Lager der Pumpenantriebswelle will Peter nicht ausbauen. Es zeigt kein Spiel, und dreht leicht. Zudem sind die Schrauben des Lagerschildes verpresst



30. Nach dem Waschen folgt das Föhnen. Andi bläst mit Pressluft alle Teile trocken

eine lässt sich einfach aus dem Gehäuse ziehen. Es läuft lediglich in Gleitlagern, die in die Gehäusehälften gebohrt sind. Das Antriebszahnrad ist auf der Eingangsseite in einem Kugellager und auf der gegenüberliegenden Seite ebenfalls in einem Gleitlager im Gehäuse gelagert. Alle vier Lager zeigen sich in einem sehr guten Zustand. Es ist keinerlei Spiel feststellbar, und in den Gleitlagern zeigen sich kaum Abriebspuren. Auf eine Demontage des Kugellagers verzichtet Peter daher, zumal das Lagerschild mit drei Schrauben gesichert ist, die zum Schutz gegen ungewolltes Öffnen verpresst sind. Übrigens, auch beim Herausziehen des einen Pumpenzahnrades ist Vorsicht geboten. Seine Einbaulage muss man sich unbedingt mer-

ken. Als „Orientierungshilfe“ ist es daher auf einer Seite gekörnt. Als nächstes begutachtet Peter die Zahnräder. Sie dürfen weder Pitting (Ausbrüche der Härteschicht) zeigen noch gebrochen sein. Beide Zahnräder sind aber in bester Verfassung. Für Andi bedeutet dies, dass er jetzt alle Teile reinigen muss – mit seifenhaltiger Reinigungsflüssigkeit und sauberem Putzlappen. Dabei achtet er streng darauf, dass auch die feinen Ölkanäle innerhalb der Pumpe und die Gleitlagersitze gereinigt werden. Danach geht es an den Zusammenbau. „Das wichtigste ist, die Lagerstellen gründlich mit gutem Wälzlagerfett einzuschmieren. Das verhindert ein Trockenlaufen in den ersten Sekunden des Betriebs.“ Vor der Montage der

Gehäuseteile fettet Peter auch die Ventilfeeder und die dazugehörige Ventilkugel. Das verhindert, dass die Teile bei der Montage herausfallen oder sich verkleben.

Kein Silikon verwenden!

„Viele schmieren bei papierdichtungslosen Gehäuseverbindungen die Dichtfläche gerne mit einer Silikon-Dichtungsmasse ein, um sicher zu gehen, dass es dicht wird. Das sollte man hier auf keinen Fall machen, denn durch den hohen Passdruck würde die Masse auch nach innen gequetscht werden. Dort könnte sie die feinen Ölkanäle oder das Überdruckventil zusetzen“, so Peter. Um Schäden an Pumpe und am Hydraulikkreislauf zu vermeiden, streicht Peter die Dichtflächen mit

Fotos: M. Schoch

HYDRAULIKPUMPEN-FEHLERSUCHE



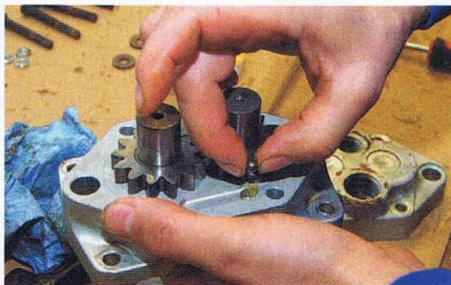
31. Peter hat die Lagerbohrung des zweiten Pumpenzahnrades gut gefettet. Vor dem Einbau: Zahnradlage überprüfen!



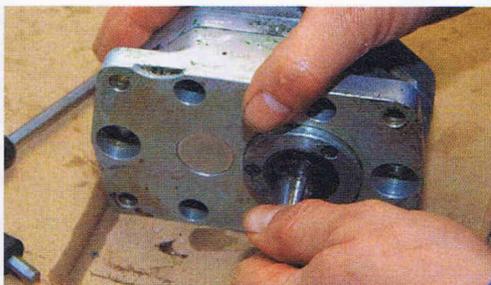
34. Vorsichtig montiert Peter die äußere Gehäusehälfte. Er achtet hier besonders darauf, dass nichts verkanntet



37. Verspannungen vermeiden: Die Schrauben der Hydraulikpumpe ziehen Peter und Andi zuerst „handwarm“ fest, ...



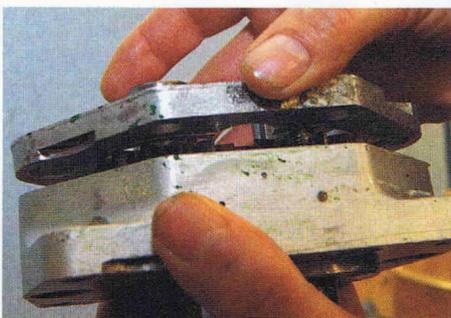
32. Auch die Kugel und die Ventilfeeder fettet Peter reichlich. Das verhindert, dass die Teile bei der Montage herausfallen



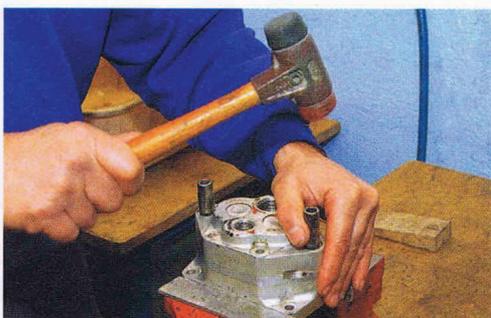
35. Nachdem alle Teile zusammengeschoben sind, dreht Peter die Pumpe mit der Hand durch. Nichts darf blockieren oder schleifen



38. ... dann werden sie über Kreuz mit dem Drehmomentschlüssel (Drehmoment beachten!) endgültig festgezogen



33. Peter montiert das Gehäusemittelteil. Dank des Fettes steht die Ventilfeeder gerade und lässt sich leicht einfädeln



36. Die Führungshülsen werden zuletzt gesetzt. Wenn alles spannungsfrei zusammengebaut wurde, lassen sie sich leicht eintreiben



39. Vor der Montage der Hydraulikpumpe auf der Trägerplatte hat Peter diese zum Schutz vor Korrosion mit Fett eingestrichen

Die drei goldenen Regeln:

1. Kein Silikon!

Als Dichtmasse bei papierdichtungslosen Hydraulikpumpen ausschließlich Wälzlagerfett verwenden, sonst könnten Ölkanäle verstopfen!

2. Das richtige Drehmoment!

Alle Schrauben der Hydraulikpumpe müssen per Drehmomentschlüssel angezogen werden, um Undichtigkeiten und Verspannungen zu vermeiden.

3. Guter Abzieher!

Zum Abziehen des Scheibenrades darf nur ein Abzieher in Profiqualität verwendet werden, der bündig greift.

Wälzlagerfett ein. Das dichtet ebenso gut, und es schadet nicht, wenn es in den Hydraulikkreislauf gelangt. Die Montage führt Peter zunächst ohne die Passhülsen durch. Beim Zusammensetzen der Gehäuse Teile achtet er darauf, dass die Feder des Überdruckventils auch in die Bohrung im gegenüberliegenden Gehäuseteil „flutscht“. Nachdem die Teile des Gehäuses zusammengesetzt sind, dreht Peter die Pumpe per Hand durch. Nichts darf schleifen oder schwergängig sein. Erst jetzt treibt Peter die Passhülsen durch beide Gehäusebohrungen. „Sie müssen sich ganz leicht eintreiben lassen. Ist das nicht der Fall, ist das Gehäuse verklemmt zusammengebaut und muss nochmals montiert werden“, so Peter. Danach ziehen Andi

und Peter die Gehäuseschrauben handwarm an, um sie dann über Kreuz mit dem Drehmomentschlüssel anzuziehen (das Anziehmoment steht im Reparaturhandbuch. Falls nicht, schauen Sie hier: www.schrauben-normen.de).

Zum Schluss muss die Spannung des Keilriemens eingestellt werden. Sie ist richtig, wenn er sich genau in der Mitte zwischen zwei Scheibenrädern maximal einen Fingerbreit durchdrücken lässt.

Noch können Peter und Andi die Pumpe nicht testen. Hierzu muss die Hydraulik mit Öl befüllt und entlüftet werden. Dazu kommt es, wenn der Kraftheber überholt wird – in einer der nächsten Ausgaben der TRAKTOR CLASSIC!

Marcel Schoch



40. Vor der Montage des Scheibenrades setzt Peter den Mitnehmerkeil. Den Achsstumpf hat er stark gefettet



43. Die Hydraulikpumpe ist eingebaut und der Keilriemen über das Scheibenrad gelegt. Jetzt die Spannung einstellen: Er darf sich nur ...



44. ... einen Finger breit durchdrücken lassen. Nun noch die Hohl-schrauben der Hydraulikleitungen festziehen



41. Vor dem Anziehen des Scheibenrades kontrolliert Peter, ob der Mitnehmerkeil auch in seiner Nut im Scheibenrad sitzt



42. Vereinte Kräfte: Peter und Andi ziehen die Zentralmutter an. Auch hier kommt der Drehmomentschlüssel wieder zum Einsatz



Geschafft! Peter und Andi sind zufrieden