

## Wartungsarbeiten an einem TS100 Pumpenantrieb:

Nur eine regelmäßig gereinigte Pumpe garantiert eine gleichbleibende Pumpleistung und eine lange Lebensdauer der Einzelkomponenten. Der optimale Reinigungsintervall ist aber abhängig von mehreren Faktoren (Mehrsichtbetrieb ja/nein, Löttemperatur, verwendetes Lot/Flussmittel, Abbrand, Begasung ...) und ergibt sich erst nach mehrwöchigem Betrieb vor Ort. Wir empfehlen Anfangs eine Reinigung alle 4 Wochen. Je nach Verschmutzungsgrad muss dann der Reinigungsintervall angepasst werden.

Im Zuge der Reinigung sollte man auch die Funktionalität einiger Teile überprüfen. Näheres dazu in folgender Beschreibung.

### Demontage:

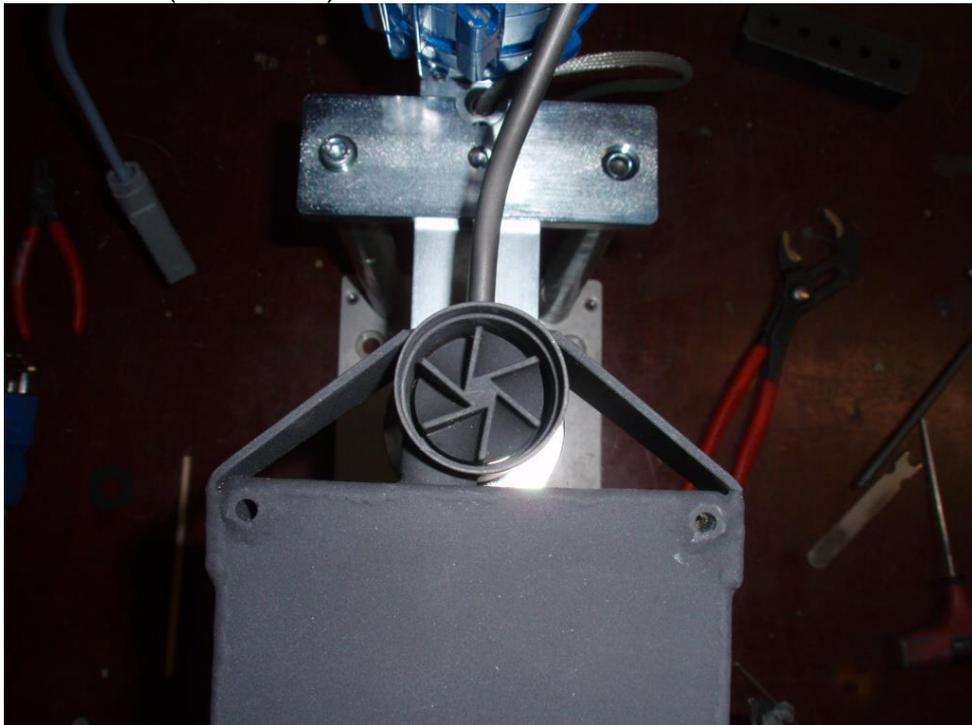
1. *Antriebsriemen (1/11)* abnehmen und *Riemenscheibe Turbinenrohrseite (3/22)* demontieren, dazu *Drehsensor (3/20)* im Klemmstück lösen und etwas zurückschieben. *Spannrolle (2/12)*, Hebelmechanismus der Spannrolle und *Riemenscheibe Motorseite (2/20)* auf Leichtgängigkeit und Verschleiß überprüfen. Laufflächen, auf denen der Antriebsriemen abläuft, müssen frei von Beschädigungen sein.
2. *Federring (4/17)* und *Deckscheibe (4/16)* entnehmen, *Stellring (3/19)* lösen. Graphitlager entlasten, dazu *Hohlschraube (4/4)* zurückdrehen bis sie nicht mehr am Graphitlager anliegt. Turbinenwelle (*Standard 3/1; Gas 3/19*) leicht in das Pumpenrohr treiben, so dass die Sicherungsscheibe (DIN 6799-7) auf der Riemenscheibenseite von der Turbinenwelle entnommen werden kann (z.B. mit einem Rundholz aus Buche, wegen der Beschichtung kein Metall verwenden).
3. Sicherungsscheibe (DIN 6799-7) entfernen.
4. Turbinenwelle nach unten aus dem Lagerbock austreiben (z.B. mit einem Rundholz aus Buche). Wird dies z.B. mit einem Durchschlag gemacht, kann die Turbinenwelle beschädigt werden.  
Turbinenwelle auf Einlaufspuren durch die Rillenkugellager (vom Lagerbock) überprüfen. Sind Spuren erkennbar, deutet dies auf einen Lagerschaden hin. → Lager (zwei 608-2Z; 3/13 bis 450°C, 3/18 über 450°C) wechseln. Dazu Lagerbock abnehmen (Drei Innensechskantschrauben M4x30 auf der Oberseite). Sind die Einlaufspuren so stark, dass sie sich erfüllen bzw. messen lassen, muss die Turbinenwelle ausgetauscht werden. Eine eingelaufene Turbinenwelle kann das Verteilergehäuse beschädigen. Deutliche Graphitablagerungen (in etwa der Mitte von der Turbinenwelle) lassen auf ein beschädigtes *Graphitlager (4/8)* schließen. Die Innenfläche des Graphitlagers sieht dann zerrupft aus. → Graphitlager austauschen. Dazu das Verteilergehäuse von der *Distanzkombination (5/1-9)* lösen.
5. Ablagerungen im Turbinenrohrinneren entfernen (z.B. mit einem geriffelten Buchenholz Rundstab).  
Ablagerungen (z.B. Graphitreste...) an der Turbinenwelle mit feinem (mind. P400) Schmiergelleinwand entfernen. **Nur** an der gehärteten Führungswelle (Ø8h7), nicht am beschichtetem Titanansatz (Ø10).

**Montage:**

1. War der Lagerblock (wegen Lagerwechsel) demontiert, Lagerblock mit der Distanzkombination mittels drei Innensechskantschrauben M4x30 fest verschrauben.
2. War das Verteilergehäuse demontiert, Verteilergehäuse in die Distanzkombination einführen, in der Flucht zum Längsträger (2/7) ausrichten und erst mal leicht anziehen.
3. Graphitlager entlasten, dazu Hohlschraube (4/4) zurückdrehen bis sie nicht mehr am Graphitlager anliegt.
4. Turbinenwelle vorsichtig durch das Graphitlager stecken. Stellring, mit angedrehtem Ansatz (bzw. Fase) nach oben, auf die Turbinenwelle aufschieben (nicht anziehen). Abgedrehter M8 *Federring* (3/30) auf die Turbinenwelle aufstecken. Turbinenwelle in den Lagerblock einführen und ganz nach oben schieben. Dies muss ohne großen Kraftaufwand möglich sein. Lässt sich die Turbinenwelle nicht leicht einführen, könnte die Führungswelle ( $\text{Ø}8\text{h}7$ ) der Turbinenwelle beim Ausbau beschädigt worden sein. → Beschädigungen wegschleifen. Oder die Lagerdistanzbuchse (3/10) ist leicht versetzt. → Lagerdistanzbuchse von oben durch das Rillenkugellager mit etwas dünnem vorsichtig zurechtrücken.
5. Sicherungsscheibe (DIN 6799-7) in die Nut der Turbinenwelle eindrücken.
6. *Stellring* (3/19) so anziehen, dass der abgedrehte M8 *Federring* (3/30) seine Federkraft stetig auf die Innenringe beider Rillenkugellager 608-2Z ausübt. Dazu die Turbinenwelle nach unten drücken, so dass die Sicherungsscheibe (DIN 6799-7) auf den Innenring des oberen Rillenkugellagers drückt und gleichzeitig den *Stellring* nach oben drücken, so dass der abgedrehte M8 *Federring* (3/30) auf den Innenring des unteren Rillenkugellagers drückt. Den *Federring* nahezu vollständig plattdrücken. Mit einer handelsüblichen Wasserpumpenzange lässt sich das einfach bewerkstelligen (siehe Foto).



7. *Riemenscheibe Turbinenrohrseite (3/22)* aufschieben, an der Sicherungsscheibe (DIN 6799-7) **anliegen** lassen und fest anziehen.
8. Drehsensor bis kurz vor die Mantelfläche des Abfragezapfens schieben und sichern.
9. Antriebsriemen montieren und mit verschieben des Antriebmotors etwas anspannen.
10. Pumpeneinheit drehen, so dass man den Turbinenkopf der Turbinenwelle im Pumpenrohr des Verteilergehäuses sieht.
11. Klemmring der Distanzkombination lockern.
12. Flucht des Verteilergehäuses zum Längsträger ggf. nochmal korrigieren und Verteilergehäuse so kippen, dass der Turbinenkopf **zentrisch** im Pumpenrohr ausgerichtet ist. (siehe Foto)



13. Den Klemmring der Distanzkombination kräftig anziehen (Schrauben mit ausgeleiertem Innensechskant rechtzeitig wechseln).

*Werden Punkt 11 und Punkt 12 nicht sorgfältig ausgeführt und die Turbine streift im Betrieb am Pumpenrohr, wird die Beschichtung beider Teile zerstört. Die Standzeit vermindert sich dadurch rapide.*

14. Antriebsriemen nochmal abnehmen (ohne lösen des Antriebmotors)
15. Die Riemenscheibe *Turbinenrohrseite (3/22)* sollte sich nun leicht, **ohne Schleifgeräusche**, verdrehen lassen. Das Graphitlager mittels der Hohlschraube so quetschen, dass ein leichter Widerstand zu spüren ist. Die *Riemenscheibe (3/22)* sollte sich, nach Andrehen von Hand, nicht mehr von alleine weiterdrehen.
16. Antriebsriemen wieder montieren.
17. Die Deckscheibe einlegen und mit dem Federring sichern. Vorher den Federring im Außendurchmesser so anpassen (z.B. mit einer Wasserpumpenzange), dass er sich leicht von Hand eindrücken lässt.

18. Pumpeneinheit einbauen, Motor anlaufen lassen und die Lage des Antriebsriemens überprüfen. Ältere Antriebsriemen, die schon etwas gedehnt sind, neigen manchmal dazu sich in der Höhe ungünstig auszurichten. Achten Sie darauf, dass das Drahtgeflecht des Drehsensorkabels nicht am Antriebsriemen streift.

### **Grundsätzliches:**

Wechseln Sie die VA-Schrauben, die mit dem Lot in Kontakt kommen, rechtzeitig. Werksseitig werden alle VA-Schrauben (die Lotkontakt haben) und ihre dazugehörigen Innengewinde mit einer Silberpaste bestrichen. (Silver Goop)

<http://www.swagelok.com/de-DE/catalog/Leak-Detectors-Lubricants-Sealants/Lubricants/Silver-Goop?N=10002202&nrpp=24&language=de&>

(Link evtl. veraltet)

Dies erleichtert die Montage bzw. Demontage von Teilen und, was wichtiger ist, erhöht die Standzeit der empfindlichen Titaninnengewinde.





