



Lager- / Kurbelwellenrevision

Bitte vor dem Beginn die ganze Anleitung durchlesen!

Benötigte Werkzeuge:

- Kreuz- / Schlitzschraubendreher
- Kleine und große „Knarre“ mit Verlängerungen und diversen Stecknüssen
- Inbusschlüssel oder Aufsätze
- Polradabzieher
- Fäustel, Plastikhammer oder am besten Kupferhammer
- Bei einigen Motoren: Seegeringzange
- Spitzzange und Kombizange
- Bremsenreiniger und Dichtungsentferner
- Silikon Motordichtmasse, bei manchen Motoren Dichtung für das Gehäuse
- Heißluftföhn (günstig im Baumarkt, kann man immer gebrauchen...)
- Bei Bedarf Vereiserspray Würth, oder einen Gefrierschrank in der Nähe

Materialien:

- Alle Dichtungen neu (Zylindersatz, ggf. Gehäuse)
- Kurbelwellenlagersatz inkl. Simmerringe
- Neue Kurbelwelle
- Federkeil (Mitnehmerkeil Polrad)
- Wasserpumpen-Revisionskit bei LC Motoren

Vom ausgebauten Motorblock alle Anbauteile entfernen (Spritzschutz, Anlasser, Lüfterhaube, Hauptständer etc.) Sofern noch nicht geschehen, müssen alle Antriebsteile wie Riemenscheibe, Variomatik, Wandler mit Kupplung sowie auch die Lichtmaschine samt Polrad ebenfalls ausgebaut werden. Bei den meisten Motoren muss die Ölpumpe entfernt werden. Nach der Demontage des Zylinders und Kolbens solltet Ihr den „nackten“ Motorblock vor Euch haben, in dem nur noch die Kurbelwelle steckt. Es empfiehlt sich, das Getriebeöl abzulassen da es sonst beim Überkopfhalten der Motorhälften auslaufen könnte. Hinterher nach vorgeschriebener Füllmenge in richtiger Viskosität wieder **auffüllen!**

Der nächste Schritt ist das Lösen aller Gehäuseschrauben, die die beiden Motorhälften zusammenhalten. In den meisten Fällen sind diese über die kleine Hälfte (Lichtmaschinen-seite) erreichbar. Sind diese unterschiedlich lang, sollte man sich für später die Reihenfolge merken / markiert zurechtlegen.

Nach dem Entfernen der Schrauben erhitzen wir auf der großen Hälfte mit dem Heißluftföhn ca. 5-7 Minuten äußerlich um den Simmerring herum den Lagersitz, der sich durch das Erhitzen schneller ausdehnt als das innen sitzende Kurbelwellenlager. Wenn es heiß ist, können wir mit dem Fäustel (Hammer) auf den Stumpf der Kurbelwelle schlagen. **Hinweis:** Die Kurbelwelle kann dabei an Gewinde und Rundlaufeigenschaft Schaden nehmen.

Die Hälften sollten nun mit jedem Schlag etwas weiter auseinander getrieben werden, bis die Kurbelwelle aus dem Lager herausgetrieben ist oder mitsamt der Lager herauskommt. Man kann natürlich hier auch ohne Erhitzen austreiben. Die Kurbelwelle steckt dann nur noch einseitig im anderen Lager der anderen Gehäusehälfte. Auch hier erhitzen wir dann äußerlich den Lagersitz und schlagen anschließend die Kurbelwelle aus dem zweiten Lager heraus.

Der nächste Schritt ist das Entfernen der Simmerringe. Nehmt am besten einen Schlitzschraubendreher und einen Hammer. Eine Gehäusehälfte vor sich legen, sodass man auf die Innenseite, wo die Kurbelwelle steckte, schaut. Schraubendreher mittig durch das Lager führen und innen in dem Simmerring ansetzen / verkanten. Mit ein oder zwei lockeren Schlägen wird der Simmerring einfach herausgedrückt bzw. geschlagen. Die Hälften haben um das Lager noch genügend Hitze, wir suchen uns eine passende Stecknuss aus, die durch den Simmerringsitz passt aber nur den Innenring des Lagers berührt (bitte nicht die Dichtfläche vom Simmerring zerkratzen). Zum Schutz kann man noch etwas Isolierband um die Nuss kleben. Verlängerung aufstecken, Hammer nehmen und Lager mit mehreren Schlägen aus dem Sitz herausschlagen.

Danach solltet ihr das leere Kurbelgehäuse vor Euch haben, welches dann im inneren sowie an allen Dichtflächen **PENIBELST gereinigt** werden muss! Bremsenreiniger eignet sich hierzu sehr gut. Auch die Passhülsen müssen entrostet und gereinigt werden, damit später die Hälften schnell und einfach wieder ineinander gesteckt werden können! Bei Piaggio LC-Motoren muss die Wasserpumpenwelle samt Simmerring entfernt werden.



Der nächste Schritt nach der Reinigung beider Hälften, der Gehäuseschrauben und Anbauteile ist das Vorbereiten für den Einbau der Neuteile. Die meiste Zeit bei einer Wellenrevision geht leider für das Reinigen und warten beim Erhitzen drauf...



Kleine, gereinigte Hälfte auf hitzefeste Unterlage legen (mit offenem Lagersitz zu sich gerichtet).

Ein Kurbelwellenlager bereit legen, Heißluftföhn einsatzfertig machen. Damit das Lager in den Sitz passt, muss dieser durch das Erhitzen „gedehnt“ werden. Nur bei einem Temperaturunterschied beider Teile von ca. 100 Grad C. passt es problemlos rein, ohne Gewalt ausüben zu müssen!

Der Lagersitz wird nun **stark erhitzt**. Ab und an kreisende Bewegungen fahren. Wenn Spucke im Lagersitz



nach dem Auftreffen sofort verdampft seid Ihr schon sehr nah an der benötigten Temperatur.

Je nach Gussmaterial und Föhn dauert das Erhitzen zwischen 8 und 15 Minuten.

Um den Temperaturunterschied beim Einsetzen des Lagers zwischen Gehäuse und Lager noch weiter zu erhöhen, kann man über Nacht die Lager in einer Plastikfolie auch ins Eisfach legen oder eben mit dem Vereiserspray herunterkühlen (Spray kühlt ca. bis -45 Grad herunter!



Verletzungsgefahr auf Haut!)

Ist das Gehäuse / der Lagersitz heiß genug so nehmt ihr das Lager wie folgt:

Daumen am Außenring, Zeigefinger im Innenring und der Mittelfinger stützt das Lager etwas ab, wo die Kugeln laufen. So kann man es relativ gerade halten, damit man es nicht



verkantet einsetzt. **Wichtig: Zügig arbeiten! Kalte und heiße Teile verändern sehr schnell ihre Temperatur, wenn sie sich gegenseitig berühren und man verliert sehr schnell den Vorteil der Ausdehnung durch den Temperaturunterschied!**

Das Lager möglichst(...) gerade über den Lagersitz halten und dann – in einem Ansatz mit etwas Druck (!) – nach unten bis zum Anschlag in den Lagersitz **drücken**! Wenn man beim Ansetzen im Lagersitz zögert, dehnt das Lager sich durch die Hitze vom Gehäuse zu schnell aus und wird schräg oder auf der Hälfte stecken bleiben.

Dann hilft nur noch Eintreiben (gar nicht schön...) oder von der anderen Seite herausschlagen (auch nicht gut weil dann schnell kaputt).

Daher: Gerade heranzuführen und einfach reindrücken, es fällt / geht hörbar an den Anschlag und macht „klick“.

Das Gehäuse vorerst nicht umdrehen, Lager könnte herausfallen; etwas abkühlen lassen.

Dann die andere Hälfte ebenso erhitzen und zweites Lager in zweite Hälfte wie beschrieben einsetzen. Solltet Ihr aus Neugier mal mit dem Finger am eingesetzten Lager drehen: nicht erschrecken! Durch die Hitze ist es normal, wenn das Lager nicht leichtgängig dreht :-)

Für das Einsetzen der Kurbelwelle verwenden wir auch wieder die Heiß/Kalt – Methode und gehen wieder Hälftenweise vor!

Kleiner Tipp: Konzentrieren, dass man die Kurbelwelle mit dem richtigen Stumpf in die jeweilige Hälfte einsetzt, sonst hättet ihr quasi der Verzahnung für die Variomatik später auf der Lichtmaschinen Seite..... Wäre ärgerlich. Ebenso ärgerlich, wenn das Pleuel, zum Beispiel bei Piaggio Motoren, im Membraneinlass klemmen würde!

Ihr könnt die Kurbelwelle eingepackt in Plastikfolie/tüte auch wieder im Eisfach runterkühlen, oder das Eisspray verwenden.

Das Lager muss nun erhitzt / der Innenring ausgedehnt werden, der Lagersitz (Anschlag zur Wange hin) geschrumpft (erkaltet) werden.

Wir nehmen uns die große Gehäusehälfte, wieder eine hitzefeste Unterlage verwenden.

Achtung: Lager können nicht ganz so viel Hitze ab wie das Gehäuse, also bitte vorher genau durchlesen! Bei Lagern mit Polymerkäfig darauf achten, das Plastik nicht zu schmelzen!!!



Lagerinnenring mit kreisenden Bewegungen erhitzen. Anhaltspunkt für erreichte Temperatur: Lagerinnenring lässt sich nur noch sehr schwer oder kaum drehen (Achtung extrem heiß, Schraubendreher zum Testen nehmen)! Bitte nicht erhitzen bis das Lager blau anläuft, dann ist es reif für die Mülltonne.

Bedenkt, dass der Variomatikstumpf der Kurbelwelle ziemlich lang ist und beim Durchstecken vielleicht auf den Boden kommen würde. Also kann man hier das Gehäuse mit Hölzern oder Ähnlichem „Höherlegen“.

Ist das Lager ausreichend erhitzt, nimmt man schnell die Welle aus dem Eisfach (oder mit Vereiser am Lagersitz heruntergekühlt) und setzt auch diese möglichst gerade an, steckt sie mit Nachdruck (seid nicht zuuuu zimperlich) bis auf den Anschlag in das Lager. Auch hier macht es hörbar „Klick“.

Piaggio LC: Nach dem Einsetzen des Lagers aber noch vor dem Einsetzen der Welle wurde hier rechts erkennbar die Wasserpumpe montiert. Dafür findet Ihr bei uns eine extra Anleitung!



→ Kurbelwelle montiert in großer Hälfte →

Nun kommt wieder eine kurze Verschnaufpause, wir bereiten kurz den letzten Arbeitsschritt vor:

- Gehäuseschrauben parat legen, passendes Werkzeug zum Festziehen ebenso.
- Dichtmasse oder Gehäusedichtung (je nachdem, was der Hersteller Eures Motors vorschreibt) zur Verwendung vorbereiten
- Sauberes Tuch oder Lappen, um eventuelle „Schmiererei“ mit der Dichtmasse zu entfernen

Bevor wir nun das Lager in der anderen Hälfte erhitzen, tragen wir die Dichtmasse (bitte keine 0815 Dichtmasse verwenden, wir empfehlen hitzebeständige Silikondichtmasse, die ebenfalls gegen Benzin / Öl und Frostschutzmittel resistent ist!) auf die Dichtfläche einer Gehäusehälfte auf. Nicht zu wenig, nicht zu viel. Zu viel würde später in den Kanälen hängen, zu wenig birgt die Gefahr nicht korrekter Abdichtung. Aber keine Angst: So ein kleiner Fetzen Dichtmasse verbrennt im Motor problemlos.

→ Silikon-Spezial Dichtmasse aufgetragen →

! Keine Stelle vergessen! Am besten die Dosierspitze verwenden, die bei fast allen Dichtmassen beiliegt!





Weiter geht's: Lager wieder erhitzen.

Wir erinnern uns: nicht zu stark, dass es **blau** anläuft...

Bei Lagern mit Polymerkäfig darauf achten, das Plastik nicht zu schmelzen!!!

Wenn das Lager heiß genug ist, Schnell noch den Lagersitz der Kurbelwelle abkühlen (Vereiserspray).

Empfehlung: Ihr erhitzt hier zum Schluss das Lager der kleinen Hälfte, die sehr schnell Temperatur aufbaut. Nehmt doch für den letzten Schritt ein paar Handschuhe, dass Ihr Euch nicht die Hände verbrennt, wenn Ihr die Hälfte zum Gehäuse tragt um sie aufsetzen zu wollen!

Jetzt wisst Ihr auch, warum Ihr am Anfang darauf achten solltet, die kleinen Passhülsen richtig sauber zu machen: Es gilt nun, die kleine Hälfte mit dem innen erhitzten und leicht ausgedehntem Lager in einer zügigen Bewegung über den Kurbelwellenstumpf auf die andere Gehäusehälfte zu „stecken“ / „stülpen“ ! Hat man da verrostete Passhülsen, rutschen die Hälften nicht sofort ineinander, das Lager gibt schnell Temperatur an die Kurbelwelle ab und die kleine Hälfte steckt bedingt durch die Passung Lager / Lagersitz Kurbelwelle fest. Dann hilft nur noch das Zusammenziehen per Gehäuseschrauben. Auch nicht sehr schön, denn durch eventuell schief sitzendes Lager könnte man einen Lagersitz leicht Aufschieben und später keinen exzellenten Leichtlauf der Kurbelwelle erzielen...

Steckt die Gehäusehälfte auf der anderen bis zum Anschlag drauf (sieht man auch schön daran, dass Dichtmasse nach außen quillt) dann steckt man alle Gehäuseschrauben in ihr Gewinde. Über Kreuz zuerst handfest und dann mit dem vom Hersteller vorgeschriebenen **Drehmoment** festziehen.

Nun folgt der **wichtigste** Teil! Der Setzschlag der Kurbelwelle!

Dreht mal die Kurbelwelle, in den meisten Fällen lässt sie sich entweder gar nicht oder nur schwer drehen. **Normal!** Bedingt durch im Rollermotor zwei verwendete Fest-Lager KANN man es GAR NICHT spannungsfrei montieren! Daher ist es **zwingend erforderlich**, dass die Kurbelwelle Setzschläge bekommt! Lässt man die sich schwer drehende Welle so drin, werden die Lager unter Garantie nach ca. 300-500 km durch Hitze anlaufen und defekt gehen, da sie unter zu viel Reibung laufen!!!

Setzschlag Kurbelwelle

Zum Schutz vom Gewinde auf beide Stümpfe bündig Kurbelwellenmutter aufdrehen. IMMER axial schlagen, nie großartig schräg auf die Welle schlagen. Mit Gefühl aber dennoch Kraft hauen!

Nach dem Zusammenbau der Welle ist alles noch sehr heiß. Direkt nach dem Einsetzen und Festziehen erfolgt der Setzschlag Nr. 1. Je links und rechts einen beherzten Schlag, idealerweise mit Kupferhammer, auf die Welle geben! Danach Welle drehen. Gummihammer killt zu viel Bewegungsenergie beim Auftreffen.

Das Beste ist, wenn die Welle ohne Kraft absolut frei dreht und das Pleuel immer auf 12 Uhr auspendelt (leicht pendelt und nachläuft).

Ggf. können weitere Setzschläge nötig sein, WENN alles auf Raumtemperatur abgekühlt ist! → Mittels einer kleinen Spritze geben wir nun Zweitaktöl über die Simmerringöffnung in die Kurbelwellenlager, damit sie **geschmiert sind** und leicht drehen!

Erst wenn die Welle frei dreht setzen wir die Simmerringe ein, denn die lassen durch das Abdichten der Dichtlippen die Welle auch schwerer drehen und wir hätten die Leichtgängigkeit nicht beurteilen können!

Simmerringe dürfen **niemals** bis zum Anschlag auf das Lager eingesetzt werden, da unter ihrer Gummierung Metall ist und das Lager daran heiß laufen würde! Motorschaden wäre die Folge.

Ein kleiner passender Dorn oder Ähnliches sind nützliche Werkzeuge zum Eindrücken / Reinklopfen. Immer schön ringsherum und **nicht** zu schräg / **verkanten**!

Rechts seht Ihr auch den kleinen Federkeil, auch Halbmond genannt, der das Polrad auf die richtige Position (ausschlaggebend für den Zündzeitpunkt) zentriert. Dieser muss anschließend noch eingesetzt werden (ansetzen und mit Kombizange in seinen Sitz drücken).

Zylinder, Ölpumpe und alles andere kann nun wieder montiert werden.

