KTM 950 Adventure, Baujahr 2004, 106.000 km

Anlasser, Anlasserfreilauf, Steuerketten und Nockenwellen

Folgendes, oft im Forum schon beschriebenes Problem trat seit ein paar Jahren auf:
Kati sprang an, Kati macht beim Starten nur Klack, Mäusekino flackert, nach Laden der Batterie springt sie ohne Probleme an, dann wieder nicht usw. Laufleistung bei Demontage 106.000 km, Probleme ab ca. 70.000 km.

Manches Mal konnte ich das Problem lösen, indem ich die Kati in einem großen Gang rückwärst schob. Hat eine Zeit lang funktioniert, denn: Das Längen der Steuerkette zieht sich halt sehr gemächlich dahin und ich denke, daher tritt das Problem mal auf und mal nicht bis dann endlich nichts mehr geht. Man gibt der Batterie die Schuld, dem Freilauf, dem Anlasser aber es ist wohl ein multifaktorielles Problem bei dem zu allererst die Batterie- und die des Öfteren - und dann der Anlasser den Exitus erleidet.

Die Lösung letztendlich:

Lest bitte den ganzen Lex, bevor ihr anfangt, zu schrauben!

Durch zu sehr gelängte Steuerketten – wir reden hier über Millimeter!!! – blockierte der Motor bzw. das Steuerkettenspannsystem – man sieht schöne Hackspuren an den Wangen der Ausgleichswelle – deshalb arbeitete der Anlasser gegen den Widerstand an – bis er irgendwann den Geist aufgab und wir Fakten schafften, indem wir losschraubten und dem Problem nach und nach auf die Spur kamen.

Hier nun der Weg, der uns über Anlasser, Freilauf, Batterie und Steuerkette zu einem laufenden Moped gebracht hat:

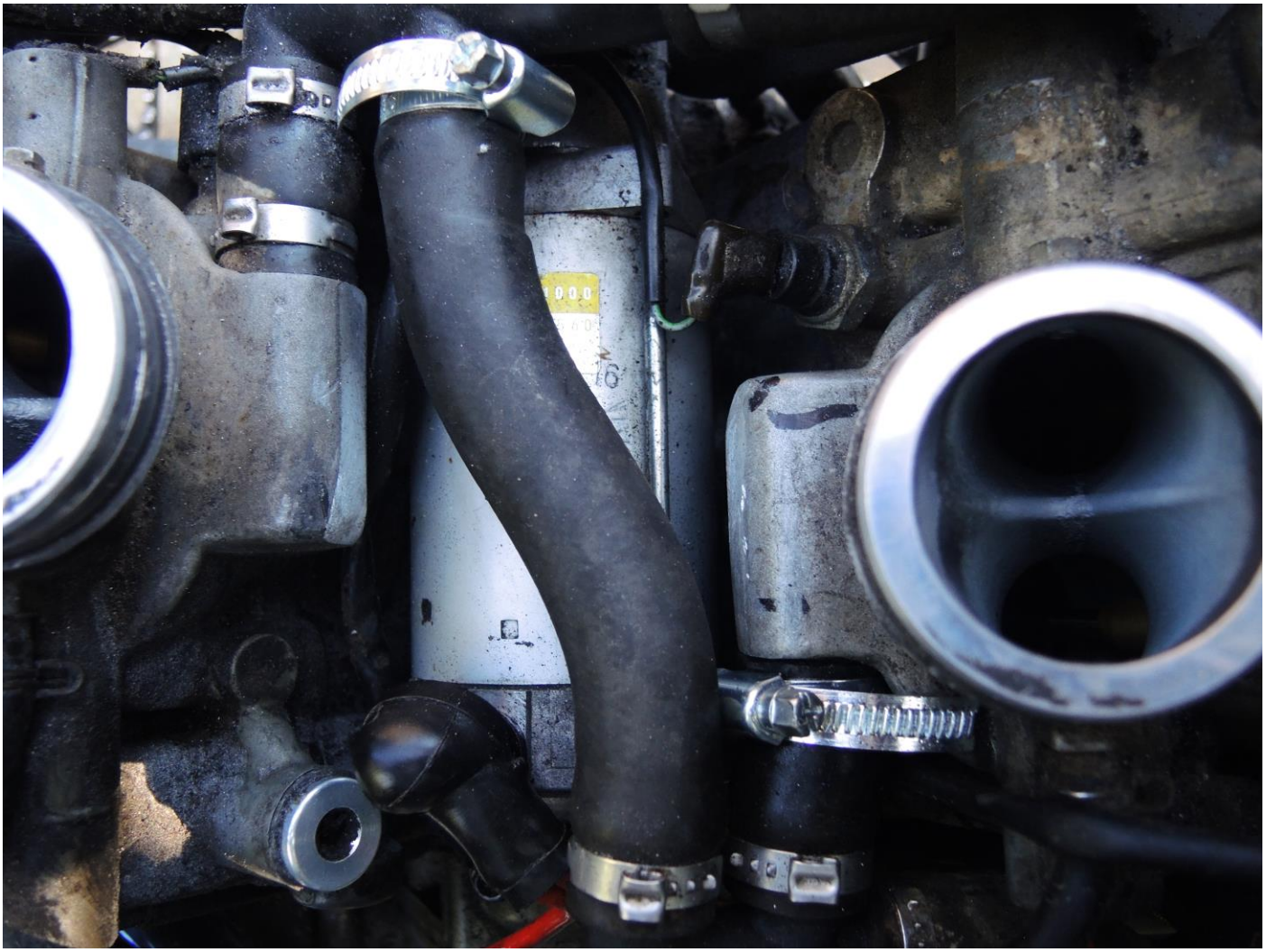
Hinweis: Alleine kriegt man das wohl nur sehr schlecht hin. Ein guter Schrauberkumpel ist da Gold wert!!!!!

1. Anlasser erneuern

   Anmerkung; Leider lässt sich der Motor nicht nach vorne absenken, da der Halter des Hauptständers fest mit dem Rahmen verschweißt ist.

Nachdem das übliche Gerödel entfernt ist (s. Foto) , d.h. Hamsterbacken mit Blinkern, Tanks, Luftfilterkasten und Vergaser und das Kühlwasser abgelassen ist und man zwei Kühlwasserschläuche abgezogen hat (sieht man auf dem Bild, wo jetzt die neuen Schraubschellen sitzen) kommt man an den Anlasser, kriegt ihn aber nicht seitlich herausgezogen wegen des Rahmens. Also die beiden Langschrauben außen am Anlassergehäuse entfernt, dann kann man den Deckel mit den Kohlen (in Fahrtrichtung rechts) abziehen und nach oben rausfummeln. Nun ist „genug“ Platz, um den Rest des Anlassers mit Müh und Not nach oben heraus ziehen zu können.

Den neuen Anlasser bekommt man so aber nicht wieder eingebaut. Also munter den Fein Multimaster mit 60er Schleifpads versehen und die Zylinderköpfe links und rechts des Anlassers jeweils um ca. 2 mm abgeschliffen. Schadet nix, weil da nur das Kühlwasser reinläuft und die Wandung dick genug ist, so dass Material abgetragen werden kann (s. Foto, da ist allerdings der neue Anlasser schon eingebaut)



Nun kann der neue Anlasser von oben – zwischen den Köpfen hindurch – eingelegt werden, zuerst etwas in Richtung der beiden Masseanschlüsse schieben und dann erst den vorderen Teil mit dem Zahnkranz einfummeln.

Ergebnis: nix dreht sich – dann muss es ja der Anlasserfreilauf sein

2. Anlasserfreilauf

Öl abgelassen, dabei am besten auch das flache Sieb ausbauen, damit auch alles Öl unten abläuft und dann nach Reparaturanleitung vorgehen. D.h. am besten baut man gleich mal den Kühler und den Ölbehälter ab, ist ja kein Akt und dann besorgt man sich im Vorfeld eine M12-Schraube mit Feingewinde 1,25 – wurde bereits im Forum beschrieben – und eine M10-Schraube mit 1,5er Steigung, der schneidet man den Kopf ab und fräst einen Schlitz hinein (Madenschraube). (s.Foto)

Die große Schraube, die den Stator mit dem Freilauf hält, kann man mit einer Lötlampe bzw. einem Heißluftfön erhitzen, dann geht das Loctite kaputt und man kriegt die Schraube ganz gut los. Dann die selbstgebaute 10er „Madenschraube“ mit Schlitz in die Kurbelwelle eindrehen, so dass sie noch ein bisschen aus dem Kurbelwellenstumpf herausguckt – so 2 mm - und sich die 12 Schraube darauf abstützen kann – die sitzt dann eigentlich nur in etwa 4 Gewindegängen des Stators, macht kein gutes Gefühl, geht aber – und den Stator abdrücken.
Ergebnis: Der Freilauf sieht aus wie neu, genauso wie das ganze Umfeld. Der war es dann wohl nicht. Beim Drehen des Motors knackt und klackert es – und siehe da, das können ja nur die Steuerketten sein.

Kettenspannerverschlussschrauben rausgedreht, jeweils eine kleine Mutter zwischen diesen und den Steuerkettenspannern eingelegt und wieder eingeschraubt – kein Klackern und Knacken mehr. Motor mit der Batterie durchdrehen zu lassen versucht. Batterie taugt nix mehr, nur klack, klack. Andere Batterie eingebaut – dreht prima. Also die alte Batterie hat es auch gehimmelt.

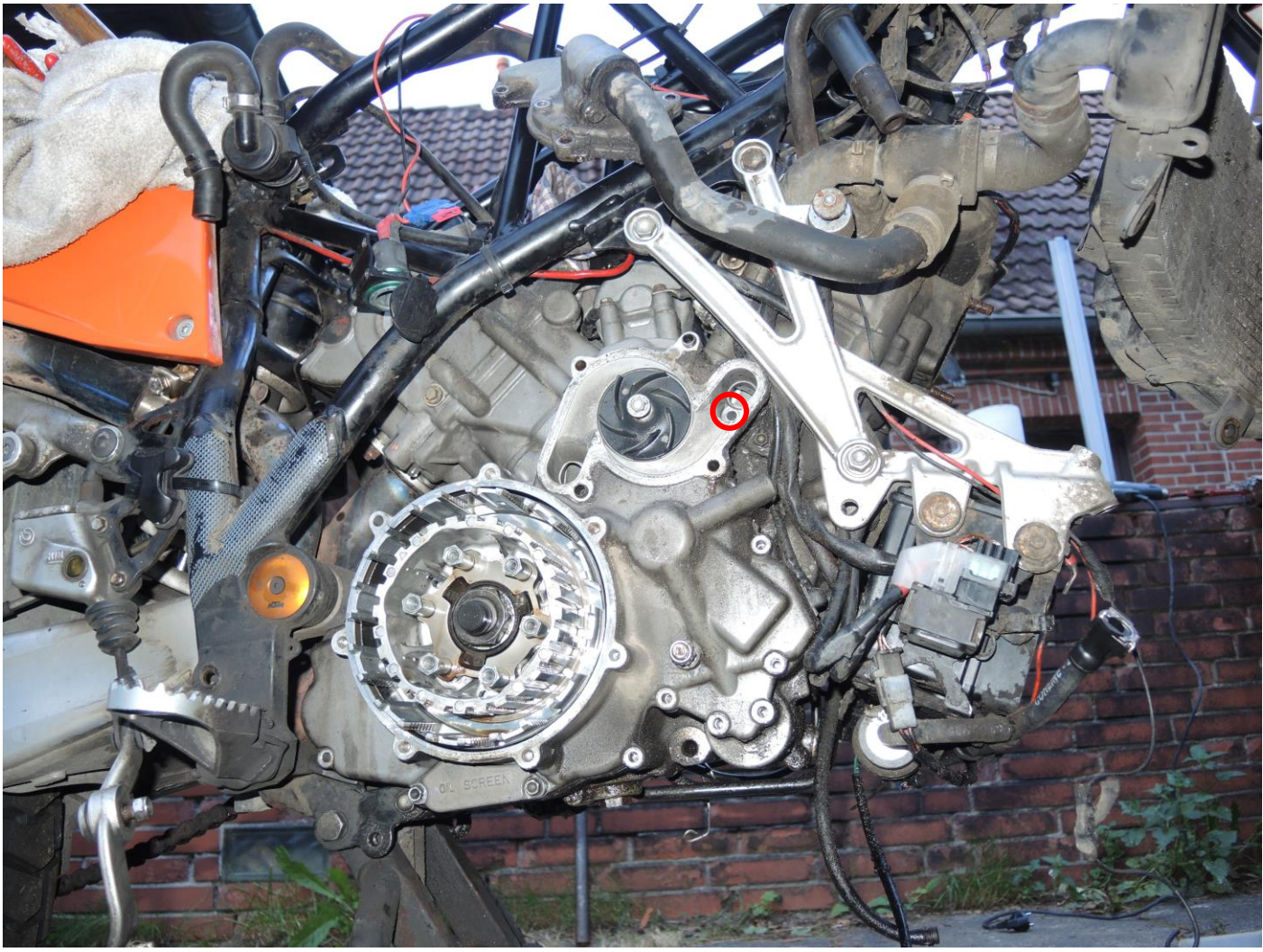
In der Hoffnung, dass mit den längeren Kettenspannerschrauben das Problem zu beheben ist, zwei neue bestellt. Leider waren schon die längeren Schrauben (20 mm) drin. Foto.

Alte: 18 mm über alles gemessen – Neue: 20 mm über alles gemessen. Die längeren Schrauben kann man wohl, entgegen der Beschreibung im Forum, auch ohne Probleme bei neuen Steuerketten verwenden, ohne dass diese zu sehr vorgespannt werden. Jedenfalls interpretiere ich das so, dass KTM noch Luft für 2 zusätzliche mm gefunden hat.

Also keine einfache Lösung durch Tausch der Schrauben möglich. Ergo – Steuerketten wechseln.

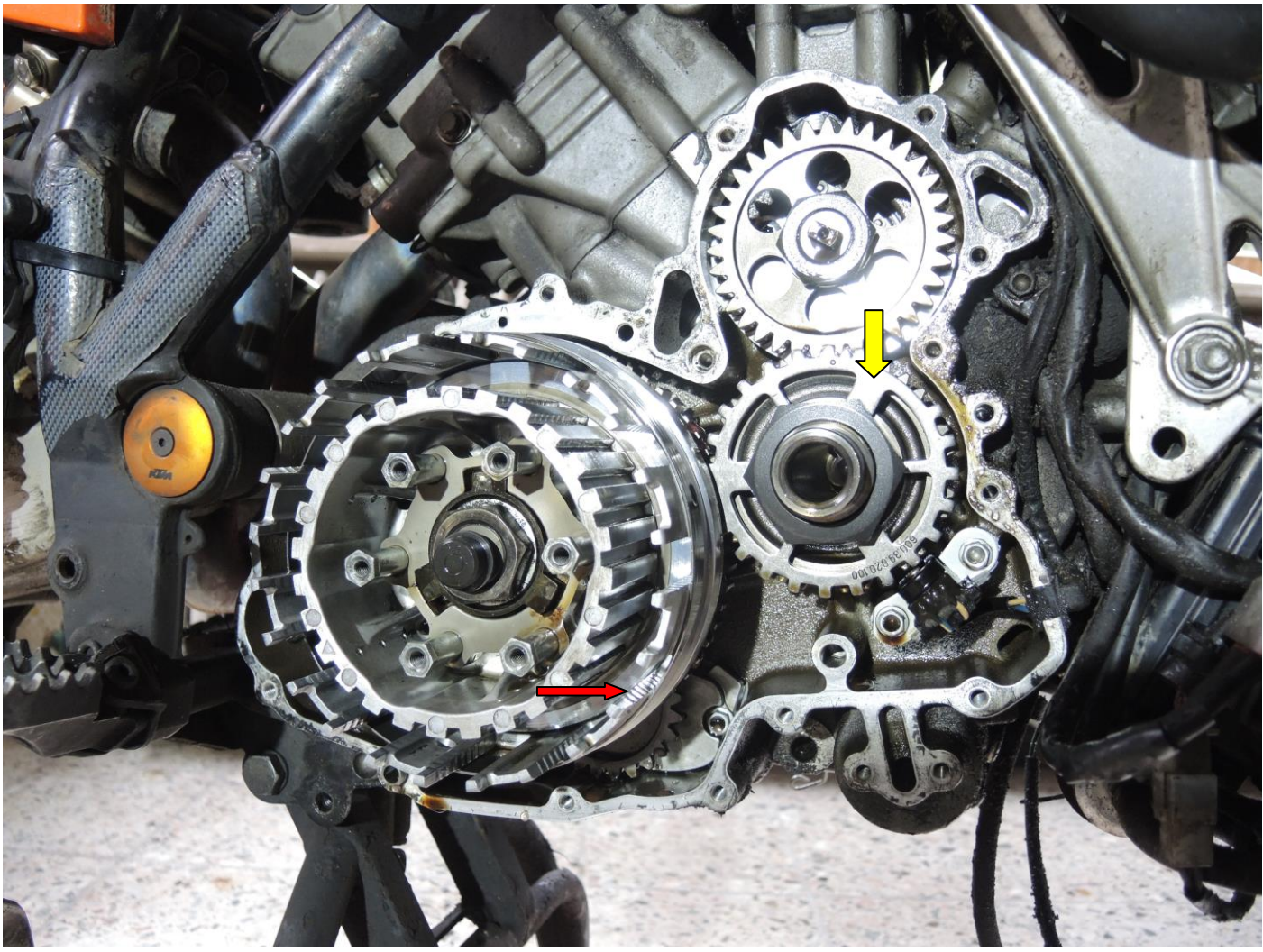
3. Steuerketten wechseln

Dazu muss nun die Ausgleichswelle raus. Also in Fahrtrichtung links den Kupplungsdeckel abgebaut. Dazu Fussbremshebel abbauen und, da durch den Abbau von Kühler und Öltank schön Platz ist, auch den vorderen Krümmer abbauen.



Nun den Kupplungsdeckel und den Wasserpumpendeckel abbauen, und dann die zahlreichen Schrauben des hinteren, großen Deckels lösen.

Achtung: Hinter dem Wasserpumpendeckel verborgen ist rechts neben dem Impeller (Schaufelrad) noch eine Schraube (s. rote Markierung). Die bitte nachher beim Wiederzusammenbau nicht vergessen, wieder einzudrehen. Nun kann der große Deckel abgenommen werden – ohne die Kupplung weiter zu zerlegen – haben wir aber gemacht, zuerst aus Unkenntnis darüber, ob es nötig sei, dann aber machte es auch Sinn, da der Korb ganz schön von den Reibscheiben einen abgekriegt hat und wir bei dieser Gelegenheit gleich mal mit der Feile die Riefen (s. roten Pfeil) ein bisschen glätten konnten - und man sieht schön die Zahnräder und das Geberzahnrad (s. gelber Pfeil), das im Zusammenspiel mit dem Geber für den Zündzeitpunkt verantwortlich ist. Hinter dem Zahnrad der Ausgleichswelle sieht man den Halbmond des Ausgleichgewichts (auf dem Foto etwas verblitzt).



Nun gilt es, höllisch aufzupassen, damit der Zündzeitpunkt bzw. die Steuerzeiten und die Stellung der Ausgleichswelle nicht verstellt werden. Im Prinzip kann nichts passieren, wenn man das Geberzahnrad (gelber Pfeil) nicht abbaut (muss nicht abgebaut werden) und Markierungen mit einem Filzstift, egal wo, anbringt, so dass beim Zusammenbau alle Markierungen wieder übereinstimmen (s. Foto mit den Filzstiftmarkierungen weiter unten). Damit ist auch gewährleistet, dass die Schwungmasse der Ausgleichswelle (die Position der Halbmonde auf der Ausgleichswelle) dort positioniert ist, wo sie hingehört.

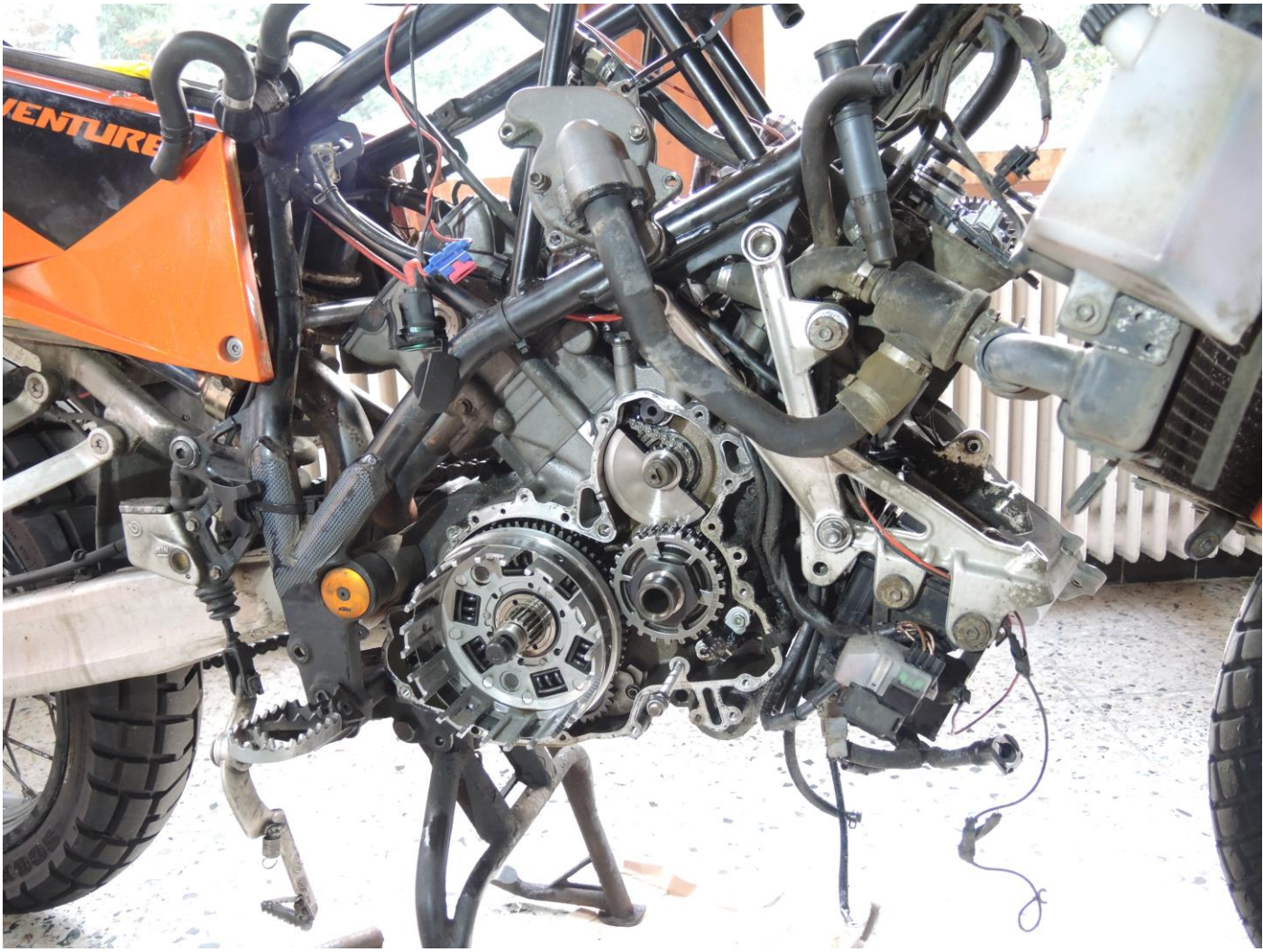
Denn, sowohl der Halbmond als auch das Zahnrad der Ausgleichswelle kann wegen der Nut nur in einer Position montiert werden, damit ist also gesichert, dass die Ausgleichswelle bei Übereinstimmung der Markierungen (korrespondierend z.B. mit Markierung am Gehäuse und Markierung am Geberzahnrad) wieder richtig eingebaut wird. Und damit ergibt sich auch, dass die Markierungen für den OT des hinteren Zylinders (s. Ausschnitt aus der Reparaturanleitung 6-9) überein stimmen.

Als nächstes baut man die Nockenwellen aus – dabei immer darauf achten, dass bei dem Zylinder, bei dem man die Nockenwellen ausbauen möchte, jeweils der OT eingestellt ist, bevor die Brücken gelöst werden, sonst können die, weil unter Spannung durch die Ventilfedern, brechen.

Beschreibung weiter erst einmal für den **hinteren** Zylinder, d.h. Arbeiten auf der Seite in Fahrtrichtung rechts:

Nun sieht man schon das Doppelzahnrad, auf dem außen jeweils die Steuerkette läuft und innen die Nocken angetrieben werden.

Jetzt kann man das Zahnrad der Ausgleichswelle abhebeln, ebenso das Gewicht der Ausgleichswelle, nachdem man sie so weit nach oben gedreht hat, dass die Zahnräder des Primärritzels und des Geberritzel nicht stören (Achtung Federkeil! Entfernen), dann den fetten Lagerbolzen oben am Zylinderkopf, der das Doppelzahnrad hält rausdrehen, die Steuerkette des hinteren Zylinders oben aushängen, das Doppelzahnrad nach oben rausfummeln und dann die Steuerkette vom Zahnkranz unten auf der Ausgleichswelle abheben und die Steuerkette nach oben rausziehen. Geschafft!



Dann von der Ausgleichswelle das Zahnrad abziehen (Achtung Federkeil! Entfernen), geht mit den Keilen alles ein bisschen blöd, meine saßen ziemlich fest im Stumpf, also mit einer Zange nach vorne eindrücken, dann kommen sie hinten hoch und dann mit einer langen Schraube, deren Kopf wir dünn abgeschliffen haben, dahinter gehakt und rausgehebelt (Foto).

Vorderer Zylinder

Nun mit der Steuerkette des vorderen Zylinders ebenso verfahren wie mit der des hinteren Zylinders, dann kann die Ausgleichswelle herausgezogen werden und danach die Steuerkette nach oben ebenfalls.

An den Wangen der Ausgleichswelle konnte man schön erkennen, dass sich die Steuerketten da ab und an dran verhakt hatten.

Beim Messen der Steuerkettenlänge konnte zwischen alt und neu kein Unterschied festgestellt werden, nur beim Verbiegen. Also hier liegen die Welten zwischen gut und schlecht wohl im Millimeterbereich!

Beim Zusammenbau fädelt man die Steuerketten von oben ein und schiebt dann die Ausgleichswelle wieder hinein durch die Steuerkette hindurch und legt sie unten auf das Ritzel. Dann die Kette oben auf dem Doppelzahnkranz einfädeln und fetten Lagerbolzen wieder eindrehen. Das Gleiche beim hinteren Zylinder. Beim Anbau des Steuerkettenritzels, des Gewichts und des Zahnrads der Ausgleichswelle an die Federkeile denken und dann alles schön auf die angebrachten Markierungen einbauen.

Vorgaben bei der Reparaturanleitung 6-9 auf Einhaltung prüfen (s. entsprechendes Foto weiter oben):

Die Ausgleichswelle muss so verdreht werden, dass die Markierungen der Zahnräder von Kurbelwelle und Ausgleichswelle, wie im Foto der Reparaturanleitung gezeigt, zueinander stehen. Dann befindet sich auch der **hintere** Zylinder im OT.

Sind die Vorgaben erfüllt, können die Nockenwellen des hinteren Zylinders so eingelegt werden, dass die Nocken zueinander zeigen und das Zahnrad der Einlassnocken mit dem Kreuz auf dem Zahn (auf der Innenseite des Zahnrades sichtbar) mit der Oberkante des Zylinderkopfes abschließt und das Zahnrad der Auslassnocken mit dem Kreuz im Tal (zwischen zwei Zähnen) ebenfalls. Brücke drauf. Fertig.

Anmerkung:
Keine Ahnung, ob die Markierungen, d.h. Punkte und Kreuze auf Zahn und im Tal bei der Baureihe überall gleich angewendet wurden, daher besser vor dem Ausbau der Nockenwellen gucken, welche Markierungen beim eigenen Moped wie stehen!!!

Exkurs:
Natürlich macht es großen Sinn, noch vor dem Wechsel der Steuerketten alle Ventilspiele zu messen und zu dokumentieren, danach die Dicke der Shims und, sollten Shims ersetzt werden, natürlich die Dicke der neuen Shims und auch das neue Ventilspiel für spätere Wartungsarbeiten. Ein Stabmagnet ist sehr hilreich beim Ausbau der Tassenstössel und der Shims.

Nun soll die Kurbelwelle um 360° + 75° weitergedreht werden. Das ergibt bei dem Zylinderwinkel der Kati dann exakt den OT des vordern Zylinders, was essentiell für die Steuerzeiten bzw. das Einlegen der Nockenwellen des vorderen Zylinders anhand der Markierungen auf den Zahnrädern der Nockenwellen ist.

Wir haben die 35 Zähne des Zahnrades der Ausgleichswelle auf 360 ° verteilt, ergibt also 10,28° pro Zahn, dann die Kurbelwelle um 360° plus Tal zwischen 7. und 8. Zahn weitergedreht (von der Lichtmaschinenseite immer gegen den Uhrzeigersinn) und hatte dann die 360° + 75° mit hinreichender Genauigkeit, denn beim Einlegen der Nockenwellen gab es nur eine Position, wo die Markierungen richtig lagen, einen Zahn weiter oder einen zurück konnte nicht sein, da dann die Lage der Markierungen nicht passte.

Die Nockenwellen des vorderen Zylinders werden so eingelegt, dass die Nocken voneinander weg zeigen und das Zahnrad der Einlassnocken mit dem Punkt im Tal (zwischen zwei Zähnen, auf der Außenseite des Zahnrades sichtbar) mit der Oberkante des Zylinderkopfes abschließt und das Zahnrad der Auslassnocken mit dem Punkt auf dem Zahn ebenfalls.

Das hat KTM pfiffig gelöst, denn man kann von nur einer Fahrzeugseite (linke) sowohl die Markierungen der Nockenwellen des hinteren Zylinders (Kreuze) als auch die Punktmarkierungen der Nockenwellen des vorderen Zylinders sehen.

Brücke drauf. Fertig.

PS: Mit einer 46er Nuss auf der Kupplungsseite kann man auch ganz gut arbeiten, z.B. beim Gegenhalten, wenn die Schraube des Kupplungsmitnehmers (innerer Korb) oder die Schraube auf der Lichtmaschinenseite (Ausgleichswelle) angeknallt werden muss.

Fazit: Anlassprobleme der Kati können sich langsam durch das stetige Längen der Steuerkette aufbauen. Dadurch zweifelt man dann an Batterie, Freilauf und Anlasser.

Anbei noch ein paar Bilder, denn Bilder sagen oftmals mehr als Worte:

950 ADVENTURE

950