

Antriebswelle wechseln

Grund hierfür war das berühmte schlagende Geräusch beim Lastwechsel. Da das Getriebelager frisch gewechselt war, konnte nur die Antriebswelle der Verursacher sein. Da ich bei Rechtskurven und gleichzeitigem Gasgeben auch noch ein ratterndes Geräusch aus dem linken Radhaus vernehmen konnte, war die Diagnose an sich schon gestellt. Einmal hochbocken und die Welle bewegt ergab ein recht hohes Spiel in Drehrichtung. Nicht zu verwechseln mit dem Spiel der Welle in der Bewegung vom Getriebe zum Rad, das ist normal!

Ich habe hier mal für das V-Klasse Forum eine bebilderte Dokumentation für Nachahmer erstellt. Im Prinzip ist der Tausch der Antriebswelle einfach und prinzipiell links wie rechts gleich. Allerdings ist die rechte Seite mit einer Zwischenwelle versorgt, so dass der Ausbau dort etwas einfacher vonstatten geht, da dort die Platzverhältnisse etwas großzügiger sind. Grundlegendes Werkzeug und ein wenig Kenntnisse im Umgang mit Werkzeug sowie dasselbe sollten vorhanden sein.

Allerdings gibt es im Vorfeld einiges zu beachten:

1. Die Achsmutter (Zentralmutter) ist mit 475 Nm angezogen, ein wenig Rost und lange Laufzeiten führen da schon mal zu einem Lösemoment jenseits der 700 Nm. Nichts für Werkzeug aus dem Baumarkt, da kann die Nuss schnell mal das Zeitliche segnen. Und das wäre dumm, denn anziehen muss man die Welle nach der Montage ebenfalls wieder, und falls man die Mutter gelöst, aber das Werkzeug dabei zerstört hat... kann man den Wagen nicht wieder einfach abstellen.
2. Die Achsmutter versorgt das Radlager mit der notwendigen Spannung, ein gelöste Achsmutter und ein Runterlassen des Vau führen unweigerlich zu einem Defekt desselben...

Also besser gutes Werkzeug nutzen.

Man benötigt:

- 32er Nuss
- 8er Innensechskant (ebenfalls Nuss) oder - 10er Innensechskant (ebenfalls Nuss)
- Verlängerungen (zwei wären gut)
- eine Brechstange
- und wenn der Wagen aufgebockt ist: einen Extradrucker oder Wagenheber.
- ein Rohr als Verlängerung (ca. 60 cm)
- ca. 90 kg Gewicht (bei weniger entsprechend längerer Hebel).

Dauer ca. 1,5 Stunden.

Im V-Presser Buch (sehr empfehlenswert, by the way), ist von 8er Innensechskant für die Wellenbefestigung getriebeseitig die Rede, bei mir waren es 10er.

Schritt für Schritt:

3. Lösen der Achsmutter:

Wie man sieht, ist Pragmatismus durchaus angebracht.

Hier etwas Physik, denn wir wollen nachher auch sachgerecht anziehen.

Anzugsmoment 475 Nm mit einer Toleranz von 75 Nm in beide Richtungen.

Das zeigt schon, dass das eher die Landmaschinenabteilung ist, entsprechend kann man sich auch mit den Momenten verhalten.

Ich hatte keinen Drehmomentschlüssel mit dieser Spezifikation (meiner hört bei 250 Nm auf), ich denke, die Wenigsten werden so ein Teil haben.

Ist auch nicht notwendig!

Denn: Physik ist cool...

Drehmomentberechnung:

Drehmoment= Masse mal Erdbeschleunigung mal Hebellänge

Masse deswegen, weil wir hier mit dem Körpergewicht arbeiten, Erdbeschleunigung, weil wir den Hebel waagrecht stellen werden und somit die Kraft senkrecht auf den Hebel in Richtung Erdachse wirkt.

$$M = m \times g \times s$$

Einheitengleichung:

$$\text{Nm} = \text{kg} \times \text{m/s}^2 \times \text{m} \text{ passt, da } \text{kg} \times \text{m/s}^2 = \text{N} \text{ ist}$$

Also ist die Hebellänge, die einzige Variable, denn das Gewicht haben wir ja dabei :-))

$$s = M / (m \times g)$$

$$s = 475 \text{ Nm} / (88 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2)$$

$$s = 0,55 \text{ m}$$

Und Wunder was: ich hatte noch das Rohr mit 60 cm, incl. der Toleranz passt das ja wunderbar. Noch schnell einen Dank an den Pizzalieferanten für die Jahre der guten und kalorienarmen Pizzen mit doppelt Käse gesendet und munter fröhlich ans Werk gegangen.

Interessant war die Diskussion, wie lang der Hebel bei den Supertussis von Tante Heidi sein muss...Grob geschätzt ca. 0,7 m bei zwei von denen. Wie schwer die dann sind, kann jeder selber ausrechnen.. :-))

Vor dem Aufbocken bitte die ENR abstellen! Dazu den Zündschlüssel in Stellung eins drehen und den Schalter für die ENR auf dem Armaturenbrett min. drei Sekunden gedrückt halten. Dann sollte die rote Leuchte im Instrumententräger angehen. Diese erlischt nach einer Minute wieder, wenn man den Motor startet, sieht man die wieder, und dann permanent, so lange die Zündung an ist. Die Aktivierung der ENR geschieht automatisch, sobald der Wagen mehr als sechs Stundenkilometer fährt.

Also Zentralmutter mit dem Wagen auf den eigenen Füßen lösen, aber nur anlösen!!!!

Das die Mutter das Radlager vorspannt, würde ein komplettes Lösen plus das Gewicht des Vau das Radlager zerstören. Alternativ kann man den Vau auch schon vorher aufbocken und dann die Mutter lösen, aber das könnte wegen des hohen Lösemomentes etwas schwierig werden.



4. Rad abbauen

Danach den Vau an den dafür vorgesehenen Punkten in die Luft bringen und den Reifen entfernen.



Da da 180 Nm draufsitzen, empfiehlt sich der Schlagschrauber, die Kraft brauchen wir nämlich nachher noch...

4. Getriebeseitige Schrauben lösen

Nun kann man sich an das Lösen der Schrauben an der Getriebeseite machen. Bequem ist das mit zwei Verlängerungen, da man dann frei drehen kann. Die sind mit 67 Nm mit jeweils 7 Nm Toleranz in beide Richtungen angezogen und lassen sich problemlos lösen, gutes Werkzeug vorausgesetzt. Mit schlechtem Werkzeug nudelt man schnell den Innensechskant ab, und dann wird's kompliziert, also lieber 10 EUR in Hazet-Werkzeug investieren.



Durch das Drehmoment beim Lösen entwickelt die Welle die Tendenz, sich ebenfalls zu drehen, daher ist hier verklemmen angesagt. Am einfachsten geht das mit den Radbolzen und einer Brechstange wie im Bild unten.

Alternativ geht auch ein zweiter Mann, der auf der Bremse steht!

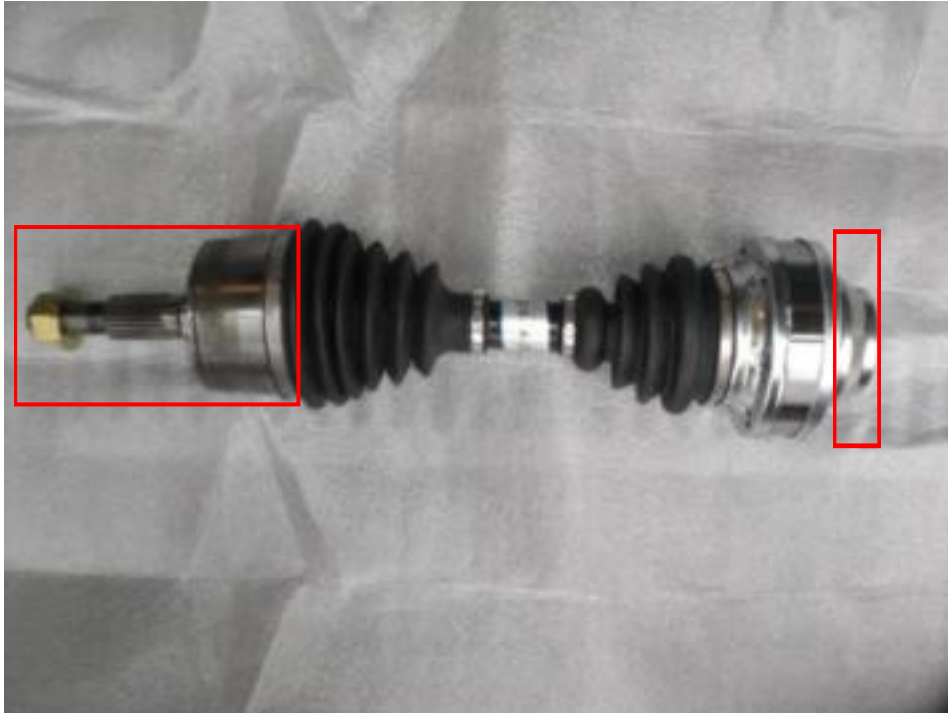


Dieselbe Verklemmung kann man dann auch für die angelöste Achsmutter nehmen.



5 Welle ausbauen

Gelöst fällt der Flansch gleich ein Stück raus, aber halt nur ein Stück.
So langsam wird es spannend, denn die Welle muss ja schliesslich auch noch raus.
An dieser Stelle lohnt sich der Blick auf die neue Welle, um abzuschätzen, welchen Platzbedarf man so hat.



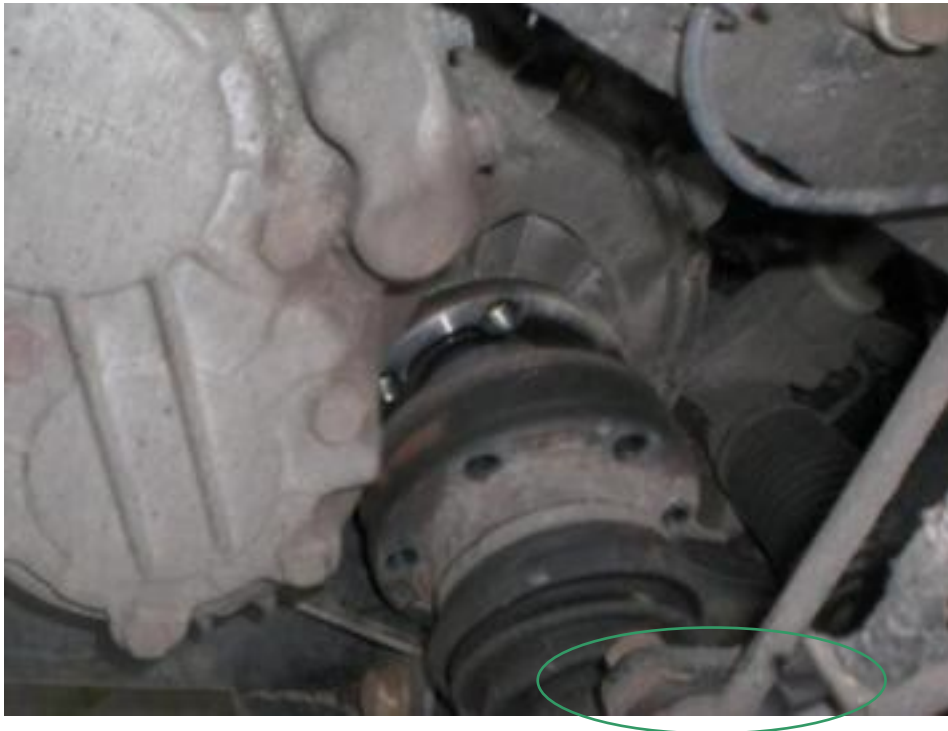
Die rot gerahmten Teilstücke müssen beim Ausbau platzmäßig irgendwo untergebracht werden, und genau da sitzt das Problem...

Also lösen wir erst einmal die Achsmutter und drehen die fast raus. Fast deswegen, weil wir eine Trefferfläche für den Gummihammer beim Austreiben der Welle brauchen werden.



Eine Variante, um Platz für den Ausbau zu schaffen, die auch erprobt ist, ist, diesen Bolzen zu lösen und den Zapfen (Pfeil) nach oben auszutreiben. Vielen Dank an Willy V220, der mir Telefonsupport geleistet hat! Denn: das Federbein auszubauen, was sonst auch eine Variante wäre, ist beim Vau ne dumme Idee...Danach müsste man los und die Spur einstellen lassen.

Auf der anderen Seite ist der Kopf der Schraube ein Vielzahnkopf. Wie man sieht, ist diese Schraube arg verrostet und vermutlich ohne abreißen kaum zu lösen. Der Vielzahnkopf macht ein weiteres Problem, so dass ich ein anderes Vorgehen empfehle.



Das Problem beim Ausbau: die Welle lässt sich nicht nach oben rechts weglegen, das jedoch ist der einzige Weg mit genug Raum nach hinten, um den Platzbedarf für den noch eingesteckten Zapfen zu erhalten. Im Weg steht die Mimik am Federbein (grüner Kreis oben).

Man darf zwar die gelöste Achse nicht ohne Antriebswelle mit angezogener Achsmutter auf die Füße stellen, auf der anderen Seite ist das Lager der Achse recht robust. Und da mir insgesamt nur etwa 10 mm gefehlt haben, um die Antriebswelle nach oben rechts drücken zu können, habe ich das entspannte Federbein durch einen Wagenheber unter der Bremsscheibe hoch gedrückt. Da ich mit vielleicht 50 kg gedrückt habe, waren weitere Sicherungsmaßnahmen wie Holz an der Bremsscheibe usw. nicht nötig.



Wenn man nun noch das Lenkrad nach links einschlägt, hat man an sich genügend Raum, um die Welle rauszudrücken. Da die sowieso defekt ist, braucht man auch nicht all zu zimperlich sein. Mit gleichzeitigen Schlägen auf den Zapfen mit der aufgedrehten Achsmutter bewegt sich die Welle dann relativ zügig in die gewünschte Richtung. Die Mutter muss man dann irgendwann abdrehen und bei Bedarf mit einem Austreiber die letzten Zentimeter raus holen. Gut eignet sich hier die Verlängerung der Knarre sowie der Gummihammer. Irgendwann liegt die Welle frei und kann nach links unten rausgezogen werden.

Dann alles schön reinigen und die Getriebeseite genauer unter die Lupe nehmen. Falls der Flansch Kratzer vom Ausbau haben sollte: Schmirgelleinen und alles schön glätten.

Danach alles mit Bremsenreiniger säubern, besonders die Vielzahnbohrung der Nabe schön säubern. Vor der Montage der neuen Welle die Bohrung mit etwas Kupferpaste behandeln, bei der nächsten Welle werdet ihr euch selber dafür dankbar sein.



Zu der Welle noch ein paar Anmerkungen:

Meine kam aus dem Zubehör. Der ABS-Ring, zuständig für das Messergebnis des Sensors, war nicht auf der Welle montiert. Erst genaueres Hinsehen ergab einen kleinen Karton im großen, in dem der ABS-Ring als Einzelteil beigelegt war. Einfach draufziehen und fertig, aber wissen muss man es und vergessen darf man es nicht!



6. Welleneinbau

Der Einbau ist einfach: Welle nach oben rechts in den Motorraum einfädeln und dann den Zapfen in die Bohrung bringen. Nun ist ein zweiter Mann von Vorteil, aber es geht auch alleine. Mit ein wenig rütteln und ziehen sitzt die Welle schon leicht in der Bohrung. Nur fehlen an der Getriebeseite zwei oder drei Zentimeter, um die Welle an den vorgesehenen Platz zu bringen. Wenn nun der zweite Mann das Lenkrad langsam wieder in die Geradeausstellung bringt und gleichzeitig ein wenig an der Welle gedrückt, gezogen, geschoben und sonst was gemacht wird, rutscht die irgendwann ganz rein. Das kostet die Eingangs erwähnte Kraft, am langen Arm wiegt das Ding nach zehn Minuten schon etwas.



Danach ist es wieder einfach, den zweiten Mann gleich im Wagen lassen, dann geht's schneller. Wagenheber unter der Bremsscheibe entfernen.

Die getriebeseitigen Schrauben mit 67 ± 7 Nm, die Zentralmutter mit 475 ± 75 Nm anziehen. Dazu ist es hilfreich, wenn der zweite Mann auf der Bremse steht...

Rad drauf, Radmuttern (Stahlfelge) mit 160 – 180 Nm anziehen und Vau wieder auf die Füße stellen.

Falls die ENR so weit unten ist, dass nichts mehr gehen sollte:
Beide Seiten hochnehmen, Motor anstellen, ersten Gang einlegen und vorsichtig die sechs-Kilometer-Marke im Stand überqueren. Dann aktiviert sich die ENR und der Vau kommt wieder hoch.

Fertig!