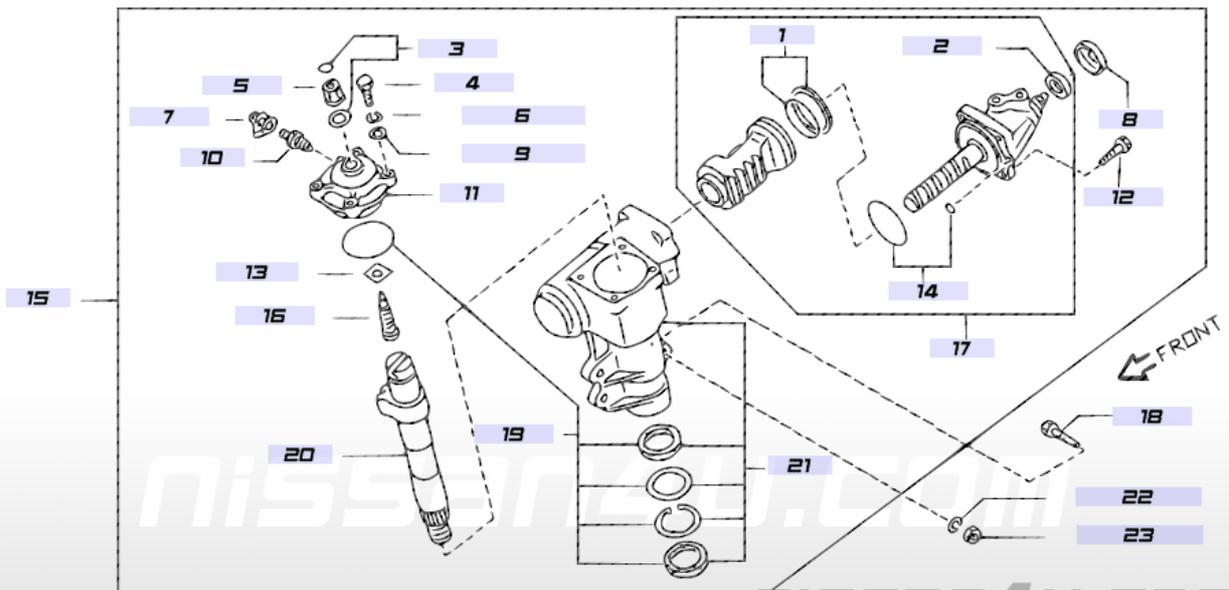


Die Kugelumlauflenkung des Nissan Patrol (Rev. 3)

Achtung: dieses ist **keine Anleitung zur Überholung**, es ist lediglich die Dokumentation meiner Arbeit am Lenkgetriebe. Es können sich in dieser Beschreibung durchaus **gravierende Fehler** befinden.

In den folgenden Bilder ist noch keine Dirko Dichtmasse aufgetragen, die noch teilweise folgen wird.





Nissan PATROL[GR]
8.1987 - 9.1997

nissan4u.com

Ich beginne mit dem „langweiligen“ Teil der Überholung, der hier weitgehend ohne Bilder beschrieben ist, weil wenig Geheimnisvolles dabei ist (und ich versäumte, hier Bilder zu machen, weil ich es anfangs falsch einschätzte)

Vorbereitung: Entrostung

Ein Lenkgetriebe ist normalerweise aus Guss gefertigt, welcher nicht weiter behandelt ist, sondern einfach schwarz lackiert. Im Großen und Ganzen ist es kein Problem, da doch so einige mm Metall wegrosten müssen, um das Getriebe zu beschädigen. Bei Geländewagen ist das durchaus etwas anders. Hier sammelt sich doch gerne eine dicke Dreckschicht, die die Feuchtigkeit lange hält und die Korrosion begünstigt. Auch am unteren Teil, wo sich eine Dichtung zwischen Gehäuse und Segmentwelle befindet, sammelt sich in einem dünnen Spalt gerne Wasser. Wird der Geländewagen gar am Meer oder in salzigen Regionen im Ausland eingesetzt, kann an dieser kleinen Stelle Rost das Getriebe zerstören.

Ideal ist es, das Getriebe zu sandstrahlen, wer dazu keine Gelegenheit hat, kann die Entrostung auch mit Phosphorsäure machen. Wichtig bei der chemischen Entrostung ist eine gründliche Neutralisierung und eine rasche Neubeschichtung.

Ich habe daher das komplette Getriebe mehrere Stunden in 20% Phosphorsäure gebadet und danach einfach mit Seifenlauge neutralisiert.

Danach habe ich in zerlegtem Zustand Restrost mit spärlich Owatrol behandelt, dann mit Brantho Nitrofest grundiert und als Letztes mit Alpina Xtra Metallschutzlack (weil er gerade da war) gestrichen.

Schritt 1: Entfernung des Lenkstockhebels (oben ROT)

Der Lenkstockhebel ist mit der Segmentwelle (auch Lenkrollenwelle genannt) verpresst und mit einer Mutter gesichert. Es bedarf eines wirklich großen Abziehers und ggf. eines Schweißbrenners, um die beiden voneinander zu trennen. Der Lenkstockhebel ist aus Stahl, die Aufnahme an der Segmentwelle aus Kupfer. Durch das Kupfer können die beiden Teile zwar nicht unwiderrufbar zusammenrosten, aber der Rost des Hebels reicht aus, um ein einfaches Lösen zu verhindern.

Schritt 2: Entfernung des Segmentwellendeckels (oben links)

Um die Segmentwelle zu entfernen, muss der Segmentwellendeckel entfernt werden. Der Deckel ist mit 4 Schrauben sowie der Druckschraube/Sicherungsschraube gesichert, die wir nun als nächstes entfernen. Die Kupferscheibe unter der Druckschraube nicht verlieren! Durch Drehen am Vierkant wird der Deckel aus dem Gehäuse gezogen. Ist der Deckel entfernt, wird die darunter liegende Schraube aus der Segmentwelle geschoben.



Durch leichte Schläge mit einem Gummihammer kann die Welle nun von unten aus dem Gehäuse getrieben werden.

Schritt 3: Nur Dichtungswechsel oder Kontrolle des kompletten Getriebes?

An dieser Stelle müssen wir uns nun überlegen, ob wir das komplette Getriebe checken wollen, oder ob nur die untere Dichtung an der Segmentwelle getauscht werden soll. Hat die Lenkung kein Spiel sondern verliert unten nur Öl, gehen wir sofort zum Dichtungswechsel über.

Hat die Lenkung Spiel, sollten wir auch den Kugelumlauf kontrollieren.

Dieses Getriebe hier war ein Ebay-Kauf in völlig unbekanntem Zustand, daher wird auch der Kugelumlauf kontrolliert. In einigen Berichten anderer Fahrzeuge gab es Bilder von ausgebrochenen Kugel-Laufbahnen, dieses wollte ich nachschauen.

Schritt 4: Entfernung der Lenkschraube



Die Lenkschraube ist mit 4 Vielzahn-Muttern befestigt, die einen ebensolchen Schraubenschlüssel erfordern.



Der rechte Teil der Lenkschraube ist mit dem Spindelstumpf nur durch die Kugeln des Kugelumlaufer verbunden. Soll dieser nicht kontrolliert werden, so darf man den rechten Teil **max. 2 cm (dazu später mehr)** herausdrehen, sonst verlassen sich die Kugeln das Gewinde und man wird von sehr vielen herausfallenden Stahlkugeln überrascht (Nissan gibt an dieser Stelle vor, dass in diesem Fall das gesamte Bauteil zu ersetzen – nur als warnender Hinweis).

Soll das Getriebe also nur überholt werden, kann hier der Gummidichtring und der Teflonring ersetzt werden. Wer weiter als 2 cm herausdreht, steht einer neuen Herausforderung gegenüber – dazu später mehr.

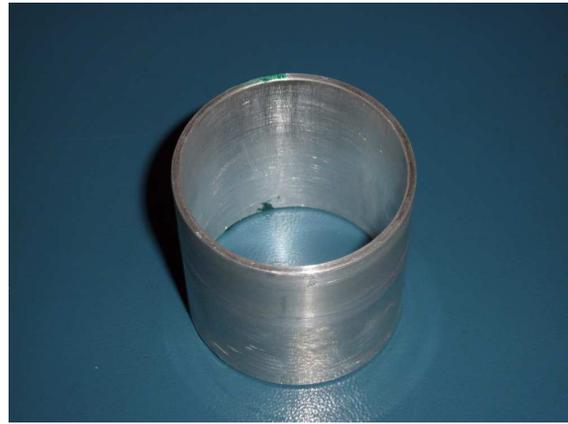
Schritt 5: Wellendichtung ersetzen

Die Wellendichtung zwischen Segmentwelle und Getriebegehäuse ist einfach gewechselt. Voraussetzung dafür ist der entsprechende Überholsatz von Nissan.



Wir sehen hier den Stützring, den Sicherungsring und den Wellendichtring. Zusätzlich ist noch ein Staubschutzring ganz außen verbaut, der sich in meinem Fall nicht zerstörungsfrei entfernen lässt und daher nicht auf diesem Bild ist.

Diese 4 Teile werden entfernt und in umgekehrter Reihenfolge wieder eingesetzt. Alle Teile sollten gut gefettet sein. Der Wellendichtring muss eingepresst werden, der Außenteil des Rings ist aus Metall. Dazu eignet sich ein Alurohr mit einem Durchmesser von 5cm. Es muss natürlich gerade abgeschnitten sein. Es kann mit leichten Hammerschlägen eingesetzt werden.



Gefolgt wird die Aktion von Stützring und vom Federring, der in eine Nut eingepasst wird. Als letztes der Staubschutzring drauf – fertig. Zum Schutz gegen eindringende Feuchtigkeit habe ich an der Stelle zusätzlich etwas Owatrol-Öl aufgebracht.



Am anderen Ende wird der Gummiring ersetzt. Da spare ich mir ein Bild ☺ - habe auch keines.

In der einfachen Fassung der Überholung sind wir nun schon am Ende und alles kann wieder zusammengebaut werden. (Achtung: die Druckschraube muss mit einem bestimmten Drehmoment angezogen werden! Hierzu später mehr)

Schritt 6: Der Kugelumlauf und andere Rätsel

Das Öffnen des Kugelumlaufes ist sehr kritisch und wurde hier auch nur gemacht, weil ich wirklich beliebig Zeit für die Reparatur hatte.





28 Kugeln habe ich gezählt (sollte jemand eine andere Anzahl an Kugeln vorfinden, bitte bei mir melden, dann habe ich doch eine Kugel verloren)

Es sind **14 helle (6,35 mm)** und **14 dunkle (6,33 mm)** Kugeln, vermessen mit Mikrometerschraube.

Die Farbunterschiede sind kein Anzeichen von Abnutzung, wie ich zunächst dachte.

Nun ja, die Laufbahnen waren unbeschädigt und ob das Getriebe Spiel hat, wird sich leider erst noch zeigen.

Für den Fall, dass das Getriebe Spiel hat, sind die Kugeln oder die Schnecken-Bahnen verschlissen und die Kugeln müssen ersetzt werden. Hier kann ich leider (bzw. glücklicherweise) nur theoretisch weiterschreiben: diese Kugeln gibt es auch als Übermaß-Größen. Sie unterscheiden sich nur in wenigen 1000stel mm und angeblich bringt es oft einen Mechaniker zur Weißglut, die richtige Größe zu finden, vor allem, weil 2 verschiedene Größen verbaut sind. Es empfiehlt sich daher, einen ganzen Satz dieser Kugeln zu kaufen und sich eine Woche Urlaub zu nehmen.

Aber Vorsicht: zu große Kugeln führen zu einem Blockieren der Lenkung. Die ganze Sache muss leichtgängig bleiben!

Am korrekten Einsetzen der Kugeln habe ich lange überlegt, kann doch ein falsches Einsetzen **zum plötzlichen Blockieren der Lenkung** führen.

Schritt 7: Kugeln einsetzen

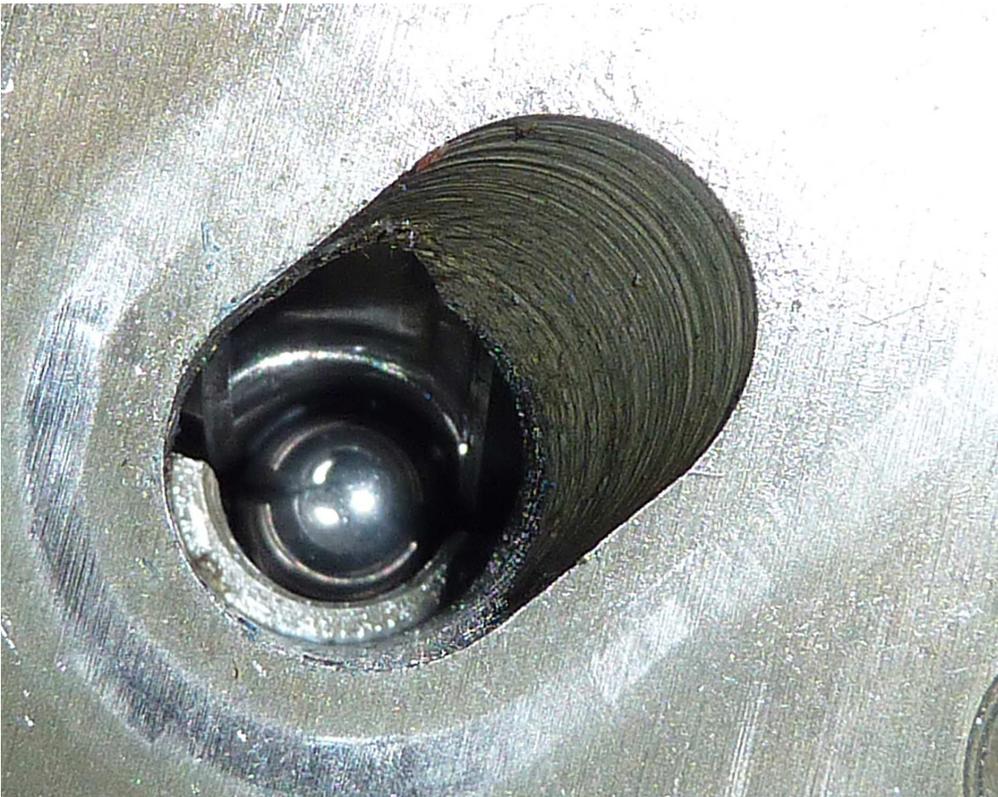


Wir entfernen die Sicherungsplatte des Umlaufs (Torx Schrauben). Dort befindet sich die Kugelrückführung, die aus 2 Hälften aufgebaut ist. Beim Entfernen bitte merken, wohin die letzten 2 Kugeln fallen, die noch in der Rückführung enthalten sein könnten ☺ (sehr ärgerlich so was, daher der Hinweis oben auf „meine“ 28 Kugeln).

WICHTIG: Es werden jeweils eine helle und eine dunkle Kugel abwechselnd eingesetzt. Damit wird die Vorspannung in der Lenkschraube erhalten! (Und da ich diesen Hinweis aus einem Jeep-Handbuch mit fast identischem Lenkgetriebe zu spät fand, darf ich alles noch mal wieder zerlegen, daher auf dem Bild unten falsch eingelegte Kugeln)

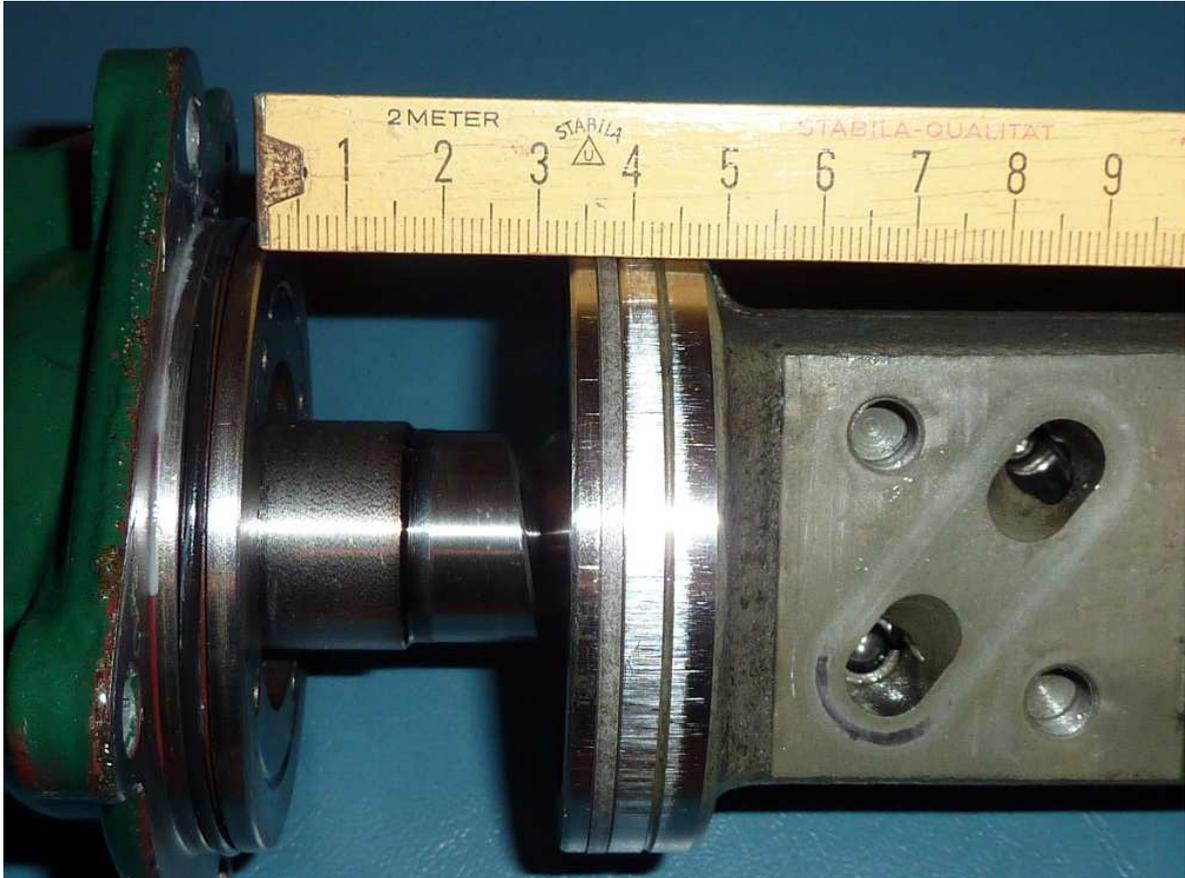
Vorbereitung:

Wir drehen so lange am Gewinde/Schneckenführung, bis die Kugeln in die Gewindebahn passen. Dieses ist nur in einer Stellung möglich. Beim Blick von oben in die beiden Bohrungen sieht man die Gewindebahnen/Schneckenführung.

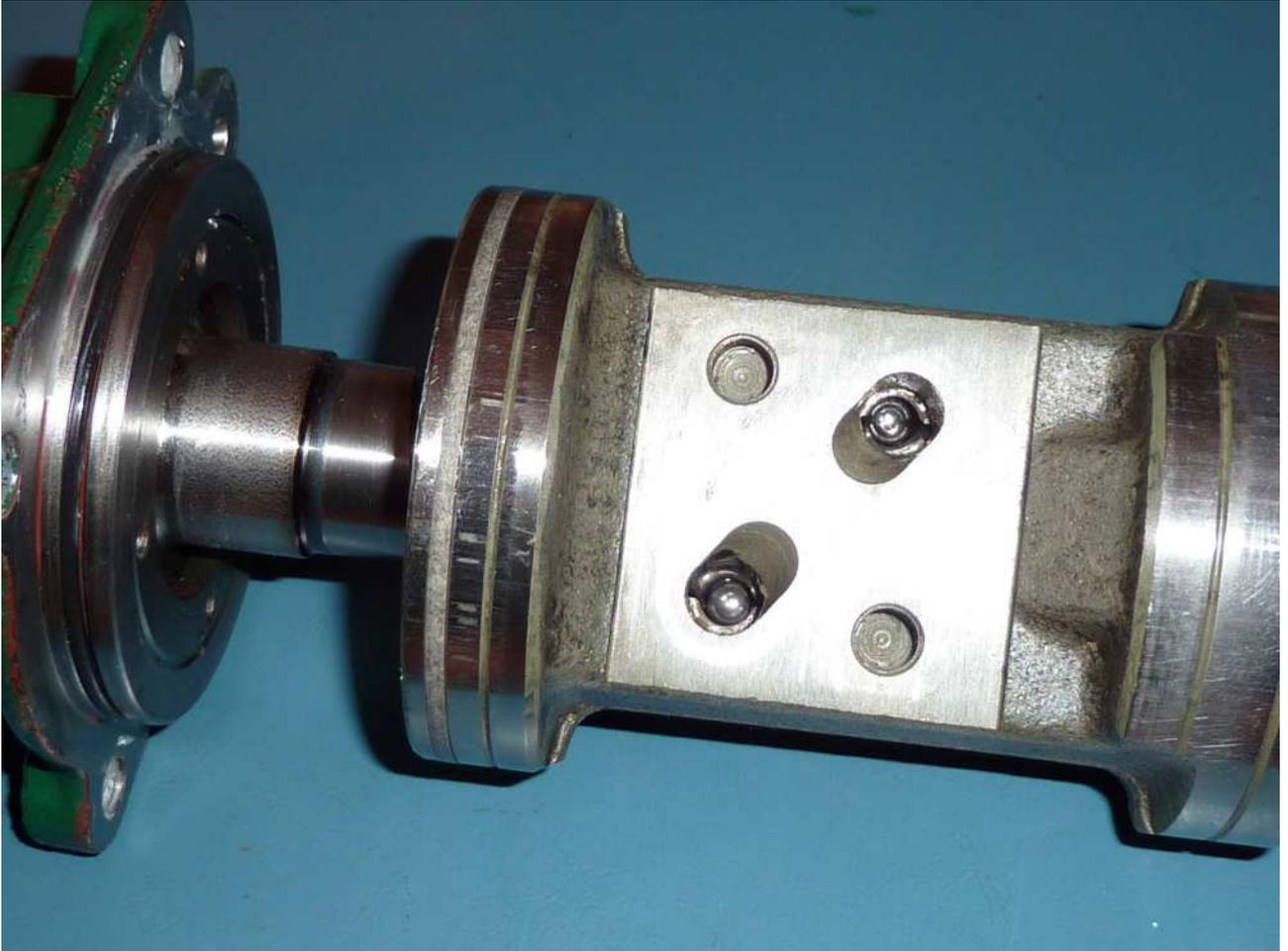


Einfüllen

1. Wir füllen ausschließlich ins rechte obere Loch die Kugeln ein, immer abwechselnd eine glänzende und eine matte.
2. Passen keine Kugeln mehr ins Loch, drehen wir an der linken Seite die Schnecke heraus. Wir sehen, dass die Kugeln nach unten im Schnecken gang verschwinden.
3. Entgegen des Nissan Hinweises, dass nach genau 2,3 cm die Kugeln aus dem Schnecken gang fallen, können wir 3,5 cm die Schnecke herausdrehen und die Kugeln einfüllen.



4. Nach diesen 3,5 cm Herausdrehen sind 19 Kugeln im Loch verschwunden und man sieht die erste eingefüllte Kugel von unten im linken unteren Loch wieder auftauchen - und nun STOP!



5. Mittels Fett kleben wir die restlichen 9 Kugeln in den Umlauf, auch abwechselnd eine glänzende und eine matte Kugel. Haben wir als letztes eine matte Kugel im Loch versenkt, so ist die erste und letzte im Umlauf eine Glänzende, und umgekehrt. (Unten auf dem Bild ist das noch falsch)



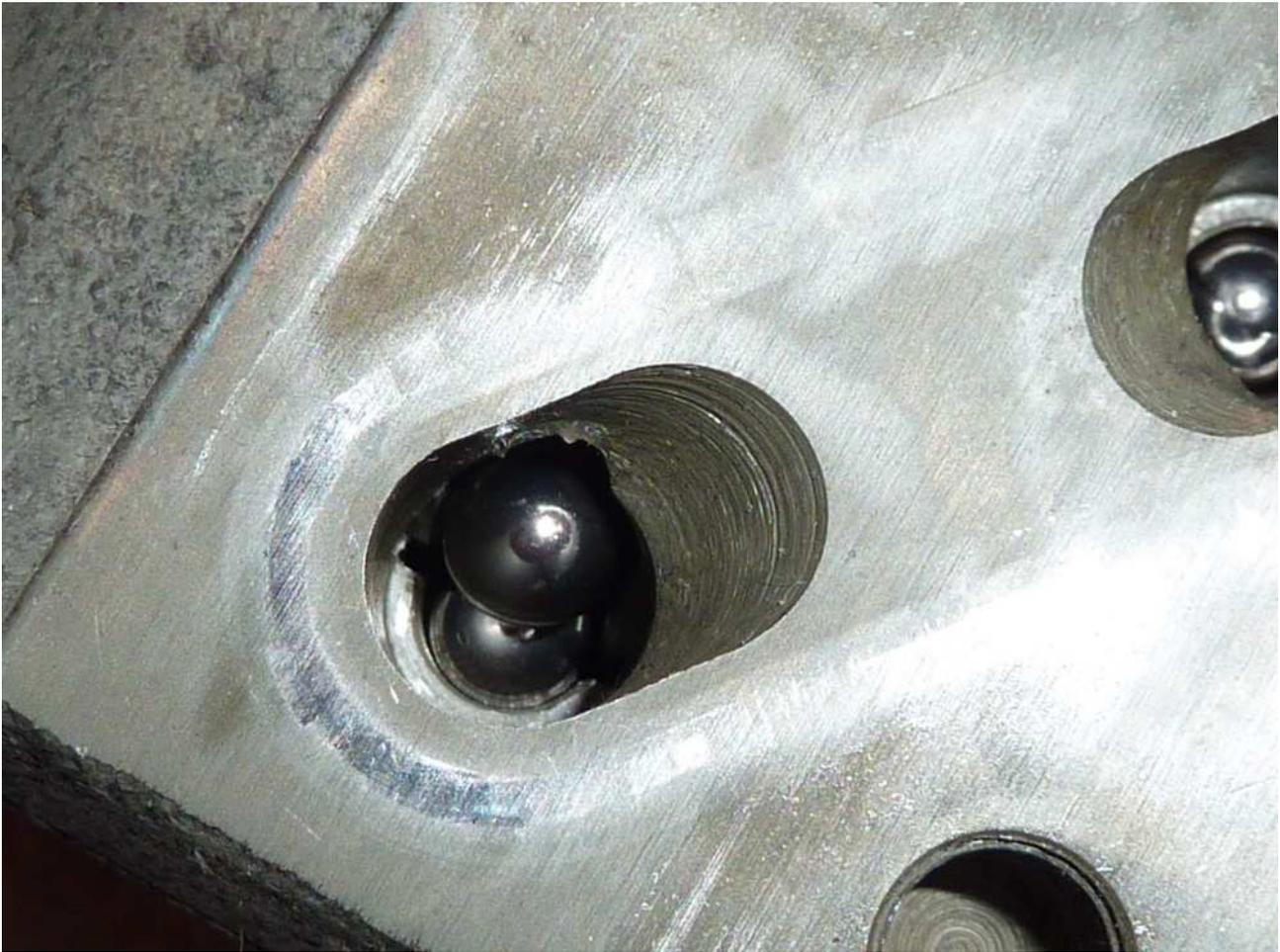
6. Den Umlauf stecken wir nun in die beiden Bohrungen. Man kann sich hierbei nicht irren, da das Teil spiegelrichtig aufgebaut ist.



7. Wir sichern das ganze wieder mit der Platte mit den Torx-Schrauben und ziehen die Sache gut fest.



Und Achtung, hier wahrscheinlich einer der Fehler, der zum Blockieren der Lenkung führen kann. Die unteren Kugeln dürfen nicht nach links oben aus dem eigentlichen Umlauf wandern. Wurde das Gewinde vorher eingefettet, kann eine Kugel kleben bleiben und aus dem eigentlichen Umlauf herausgedreht werden. Das sieht dann so aus: die obere Kugel (in der unteren Öffnung) verschwindet im Gewindegang nach Links-oben.



Dieses kann man nach dem Zusammenbau feststellen, wenn sich die Lenkschraube nicht problemlos komplett zusammenschrauben lässt. Die ins linke Gewinde verschobene Kugel blockiert dort.

Bei dem von mir beschriebenen Vorgehen kann das eigentlich nicht passieren, da man mit dem Kugelbefüllen stoppt, sobald die erste Kugel ganz unten in der Bohrung zu sehen ist. Sollten noch nicht alle Kugeln verfüllt sein, wenn unten schon die erste Kugel auftaucht, sind die Kugeln im Schneckengang „dumm“ gerutscht, also nochmal das Ganze ☹.

Eine weitere kritische Fehlermöglichkeit

Wir haben oben festgestellt, dass die Schraube mindestens 3,5 cm herausgedreht werden kann, ohne das Kugeln aus der Schnecke herausfallen. Wenn wir weiterdrehen, kann allerdings dann doch genau das eintreten.

Nach dem Zusammenbau können wir eine Hörprobe machen:

Wir drehen die Schraube ca. 3cm heraus und schütteln das Teil. Wir hören nun ein wenig die Kugeln im Umlauf, weil diese dort nicht 100% Kugel an Kugel sitzen.

Sind Kugeln rechts heraus gefallen, so ist dieses Geräusch eindeutig intensiver und anders.

Ich empfehle jedem, der sich die Arbeit bisher gemacht, die Schnecke mal absichtlich zu weit herauszudrehen und die Sache zu schütteln: der Unterschied ist wirklich deutlich !

Die Sache mit dem Herausdrehen um mehr als 2,3 cm

Wenn man das Getriebe bis auf den Deckel der Segmentwelle zusammenbaut, kann man an der Eingangswelle (unten auf dem Bild ganz rechts) mit einer Zange drehen und sieht die Verzahnung die Segmentwelle hin- und herschieben. Dabei drückt die Schnecke die rechte Schraube noch mehr wie 3,5 cm heraus (was dann wohl der maximalen Lenkbewegung entspricht).

Ich möchte aber noch mal darauf hinweisen, dass Nissan an der Stelle von maximal 2,3 cm spricht.

Die Schraube lässt sich nun sehr leichtgängig drehen, bündig bis zum Stumpf



Schritt 8: Zusammenbau

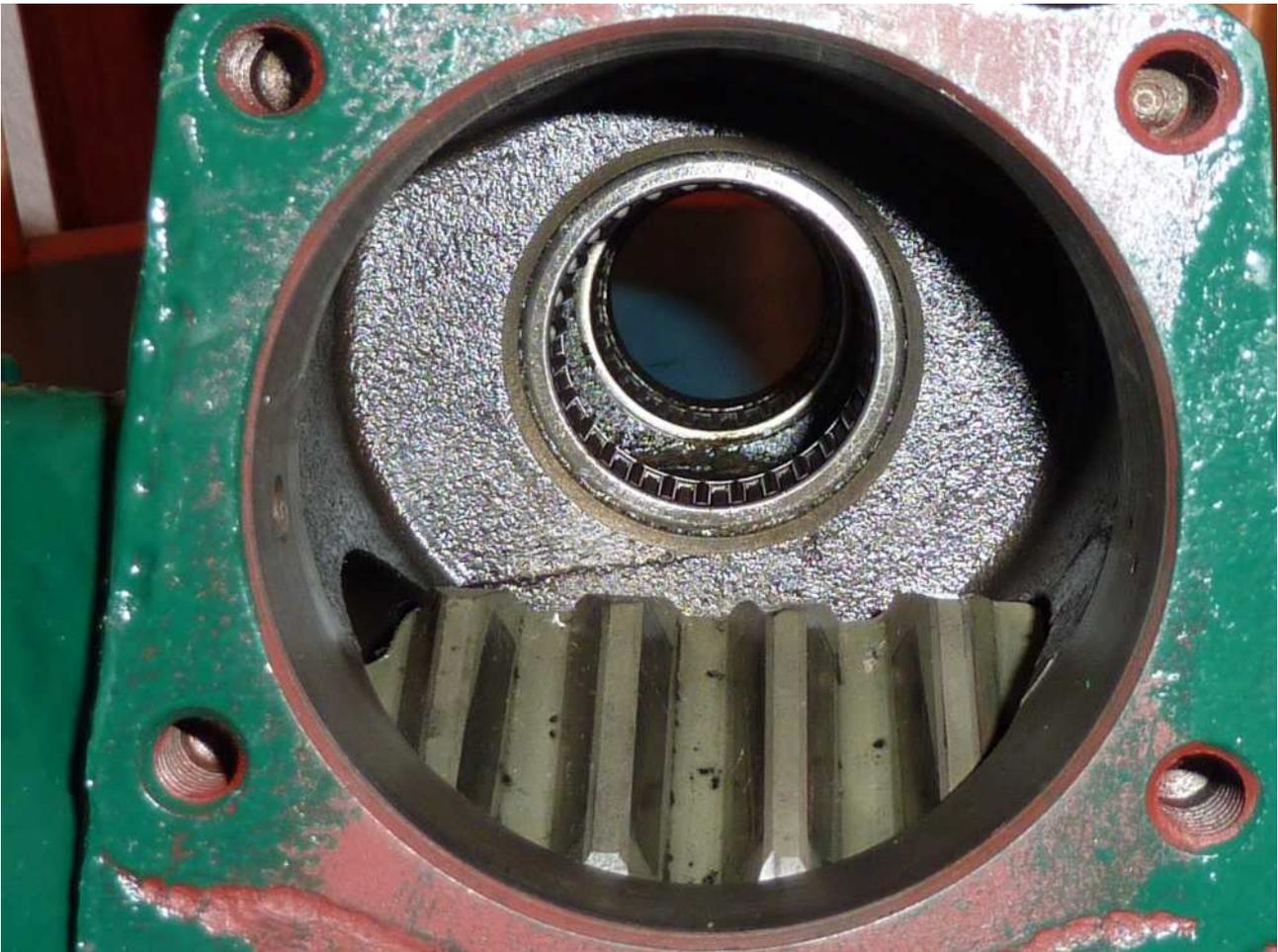


Die Lenkschraube kann nun wieder ins restliche Gehäuse geschoben werden, es passt nur auf eine Art, Irrtum ausgeschlossen. Vorher nicht vergessen, den Gummiring einzufetten und einzusetzen. Durch Drehen an der linken Stellschraube, können wir die Funktion überprüfen. Die Verzahnung rechts wandert hin und her.

So, Schrauben dran:



Das Ganze in Mittelstellung bringen



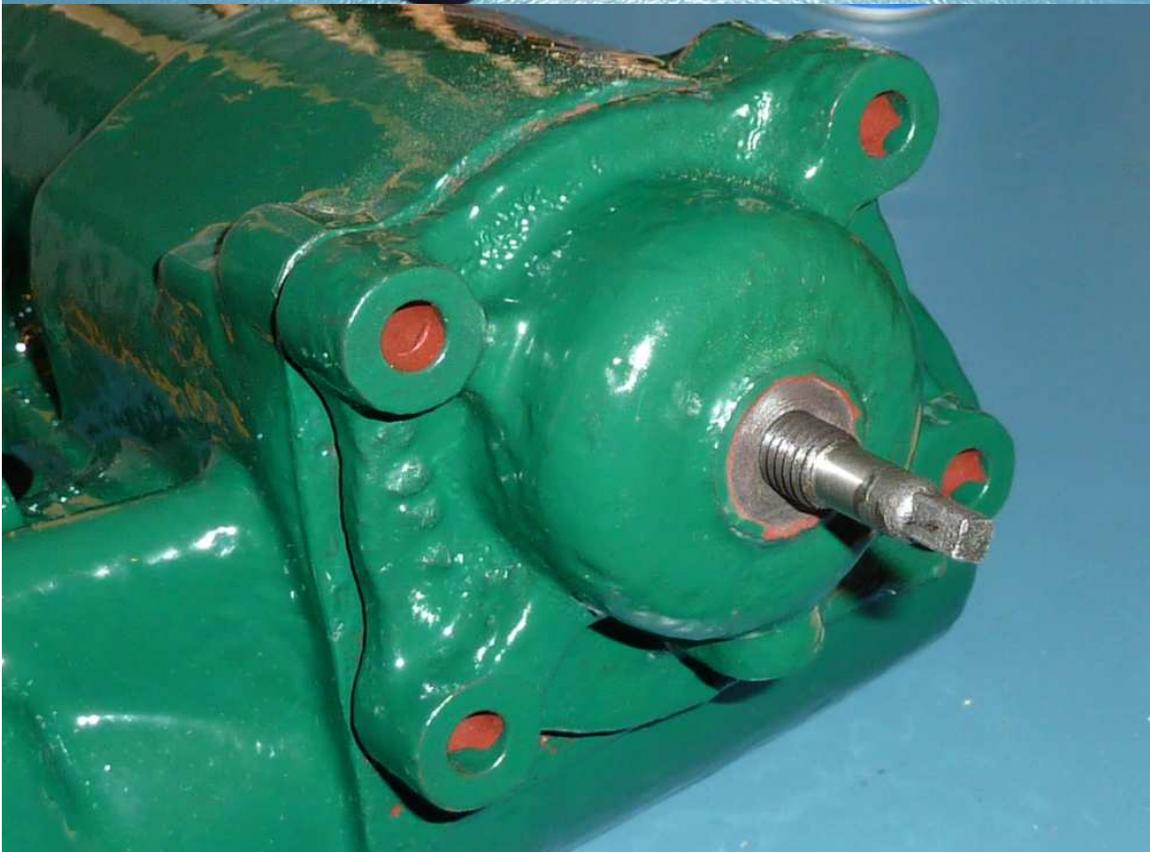
Die Segmentwelle kommt nun in den Kühlschrank, das Gehäuse wird mit dem Föhn warm gemacht. Erklärung spare ich mir.



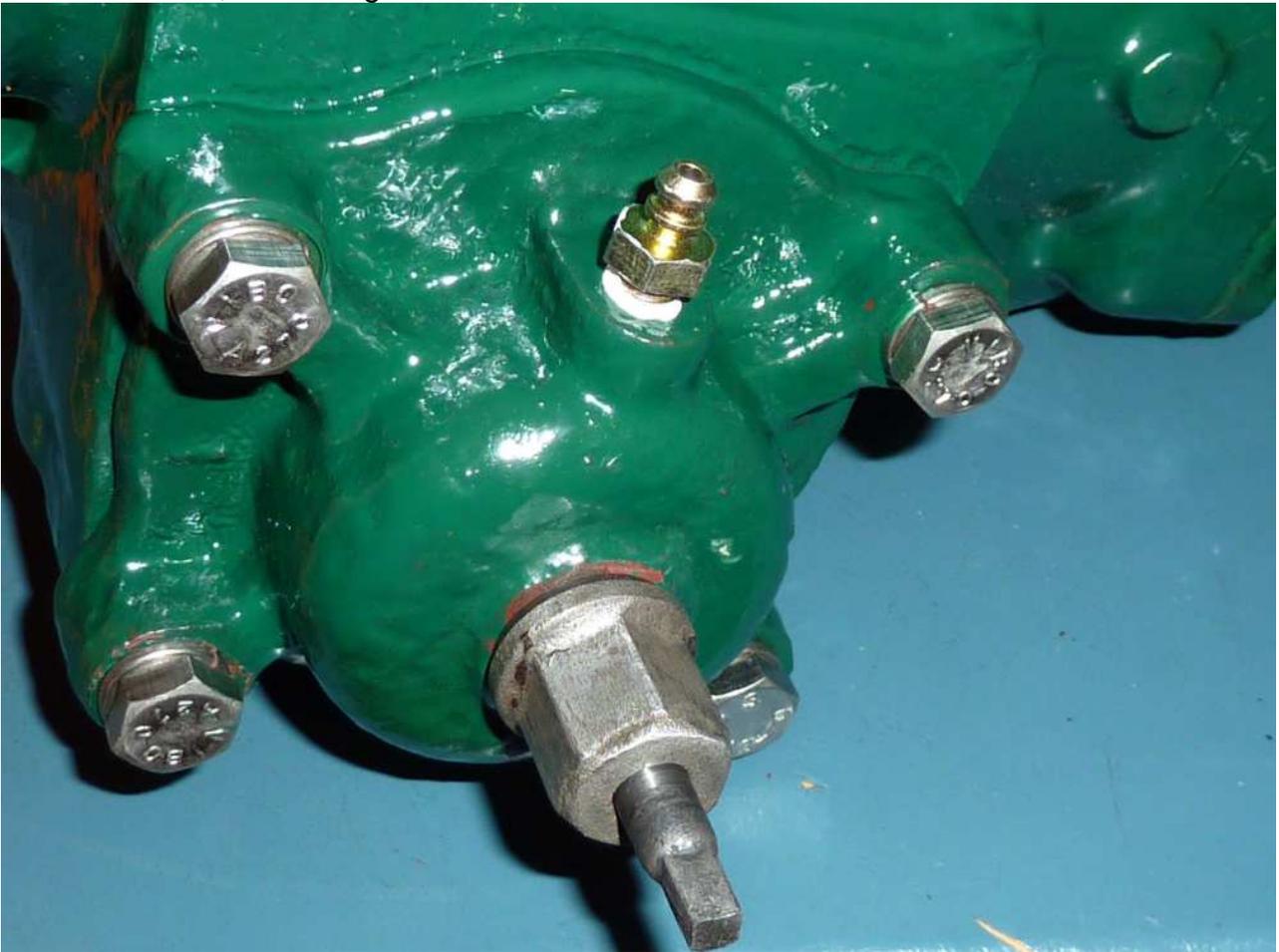
Nach einiger Zeit kann so die Segmentwelle fast problemlos eingesetzt werden – fast !



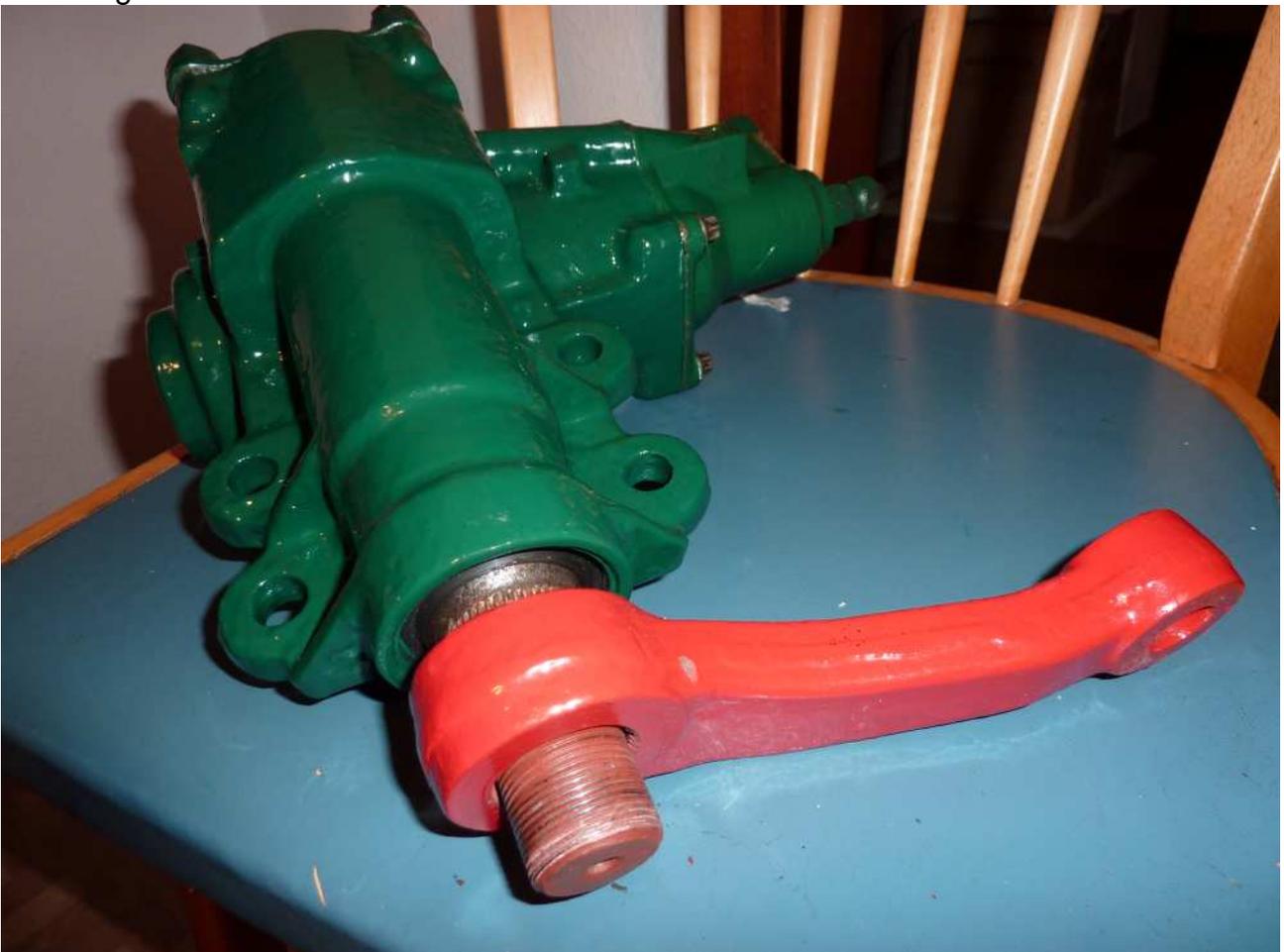
Den Deckel wieder aufsetzen und durch Drehen des Vierkantes in das Gehäuse hineinziehen. Natürlich ist die Segmentwelle an der Stelle etwas „entgegenkommend“, so dass wir noch mit einem Hammer und einem Holz die ganze Sache wieder etwas ins Gehäuse treiben müssen.
NICHT auf den Vierkant hauen! Das Holz neben der Schraube ansetzen.



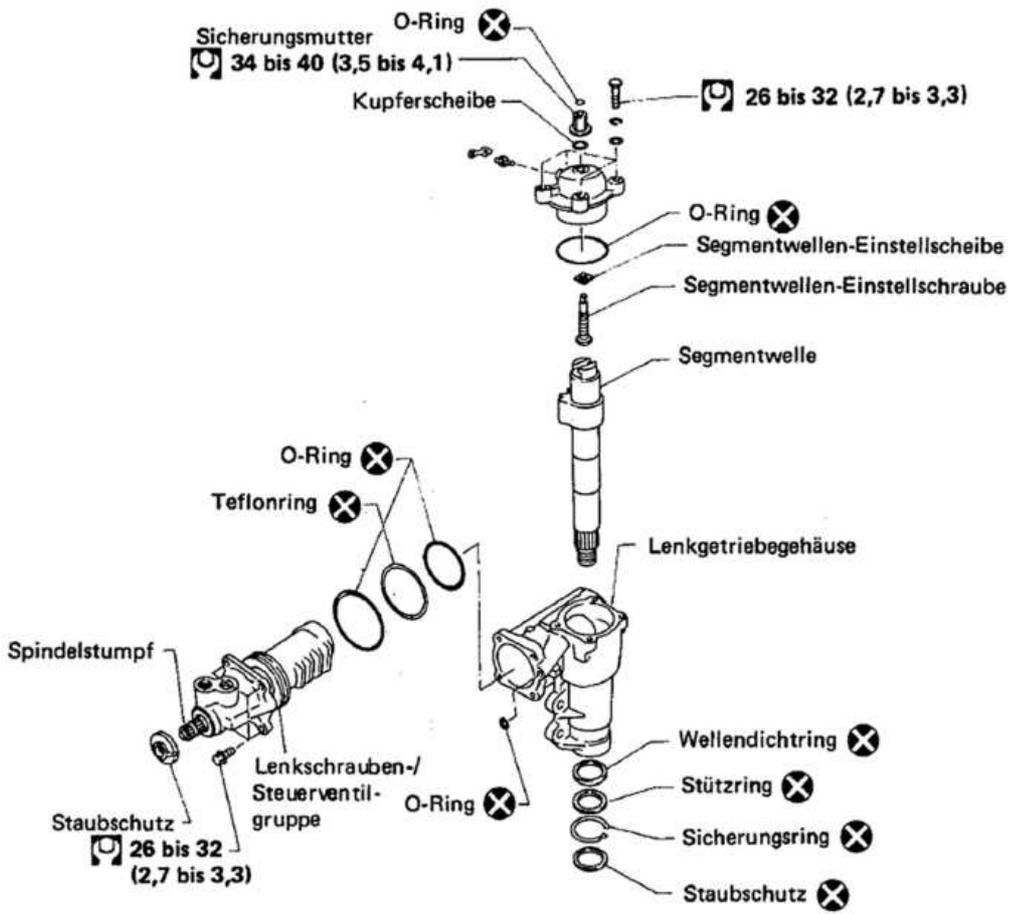
Schrauben rein, Entlüftungsventil wieder rein....



fast fertig:



Schritt 9: Anzugsmomente (aus dem Werkstatthandbuch)



: N·m (kg·m)

SST154B