

Servo-Pumpe reparieren – Kangoo 1,9dTi, Bj. 08/2001

Nach ca. 190Tkm / 6 Jahren hörte man im Innenraum, wie sich der Servo-Motor beim Lenken im Stand quälte: iiiiiuuuuuh, iiuuuuuuuh! Später oder gleichzeitig ging die Lenkung zeitweise schwer, zum Schluß nur noch schwer. Das Fahrzeug blieb aber jederzeit lenkfähig, halt nur mit teilweise erheblichem Kraftaufwand..

Ursache ist ein Defekt des Elektromotors der Servolenkung: Wasser ist außen an den Motor gekommen, hat dort einen Metallring völlig zerrostet und ist in den Motor eingedrungen.

Dadurch sind zwei der vier Kohlebürsten festgefressen, weil Ihre Messingkäfige korrodiert sind.

Der Ersatz der gesamten Servo-Einheit in der Werkstatt dürfte 500-600€ kosten, eine Reinigung des Motors ist zwar äußerst schmutzig, kostet aber nichts. Zeitaufwand ca. 2-5h.

Benötigtes Werkzeug:

Torx 15 und 30

Schraubendreher klein und sehr groß

13er Ringschlüssel

Ratsche mit 2 Verlängerungen und 13er Nuss

Hammer, 200g

Ankörner für Metall

2 Muttern M6

Drahtbürste

Kugellager / Schmierfett

Spanngurt

Wagenheber

1-2 Kisten, insges. ca. 30cm hoch

dickes Holzbrett mit tiefer 12mm Bohrung

Arbeitsgänge:

Wagen vorne links anheben, Rad abmontieren.

Im Radkasten vorne die schwarze Plastikverkleidung abmontieren. (Bild 1)

Dazu eine 15er Torx am Rand (1) und eine weitere 15er Torx (2, nicht im Bild) vorne unter der Stoßstange, unter dem linken Nebelscheinwerfer herausdrehen. Das kleine Seitenteil (3) ausrasten und die Plasticscheibe (4) herauslösen. Das Seitenteil leicht einklappen und die Verkleidung abnehmen.

Dahinter wird die Servo-Pumpe sichtbar. (Bilder 3, 8)

Sie besteht (Bild 5) aus dem Servo-Öl- Vorratstank, der Pumpe, und darunter dem Elektromotor. Mit 4 langen Torx 30 Schrauben ist die Pumpe von oben auf dem Motor aufgeschraubt. Vom Voratsbehälter und der Pumpe geht jeweils eine Öl-Leitung ab (Bild 3, „C“). Diese beiden Leitungen münden jeweils in flexiblen Schläuchen!

Der Motor sitzt in einem Aluminiumträger, welcher mit drei 13er Sechskant – Schrauben von unten am Fahrzeugchassis angeflanscht ist. (Bild 4)

Zuerst wird das Anschlußkabel abgezogen. Dazu die rote Arretierungs-Schnalle in der Mitte mit einem Schraubendreher herausziehen, danach den Stecker trennen. (Bild 2, 3)

Nun werden die drei 13er Sechskantschrauben herausgedreht. Man fängt mit der tief versenkten Schraube (Bild 4, #1) an und dreht sie komplett heraus. Ebenso verfahren mit der Schraube (2), die ganz vorne zum Stoßfänger hin sitzt. Die dritte Schraube (Bild 4, #3, oder Bild 3, A) so weit losdrehen, bis die ganze Servoeinheit zwar lose, aber noch sicher an dieser Schraube hängt.

Die 30 cm hohen Kisten kurz links neben der Vorderachse abstellen, die dritte Schraube ganz herausdrehen und die Einheit absenken, komplett in den Radkasten herein heben und auf den Kisten abstellen (Bild 5). Darauf achten, daß die Schläuche bei dieser Aktion nicht zu sehr verdreht werden!

Motorhaube öffnen, den Spanngurt von oben 1x um das Minuskabel der Batterie wickeln und nach unten Richtung Servo-Einheit baumeln lassen. Den Gurt unter einer Ölleitung durchziehen und wieder nach oben geben (Bild 8).

Nun die vier 30er Torx von oben ganz losdrehen (Bild 6), diese aber in den Bohrungen belassen. Dabei darauf achten, daß sich die Pumpe nicht öffnet, das würde Austreten von Öl bedeuten, dh keine Schläge oder Erschütterungen ausüben. In der Regel ist das Pumpengehäuse auch ordentlich korrodiert und hält dadurch zusammen. Den Motor mitsamt dem Aluträger beiseite stellen, und mit einem Bleistift die Stellung der Achse markieren. (Bild 7)

M6 - Muttern fest auf 1 oder 2 Torxschrauben aufdrehen, damit sich die Pumpe in der Zwischenzeit nicht öffnet. Pumpe wieder in den ursprünglichen Bauraum bringen und den Spanngurt spannen, so daß die Pumpe daran hängt und die Schläuche nicht belastet werden. (Bild 8)

Je nach Situation in der Nachbarschaft: Rad wieder festschrauben, Chassis ablassen und Motorhaube schließen.

Jetzt wird's richtig schmutzig:

Motor auf der Werkbank (vorher Papier unterlegen) vom Aluträger losschrauben. Dazu den Spannring an 13er Sechskant Schraube losdrehen und entfernen. (Bild 7)

Motor herausheben, Stromkabel aus Träger herausziehen. Die Gummimanschette um Motor entfernen, und den sicherlich durchgerosteten Metallring über das Stromkabel hinweg abziehen. Motorgehäuse und Metallring mit Drahtbürste entrostern. (Bild 9)

Im Aluträger das Gummiteil entfernen und den darunter angesammelten Modder heraus bürsten, den Gummi ebenfalls säubern und wieder einsetzen.

Wer ein kräftiges Netzteil hat, kann den Motor vor dem Zerlegen noch elektrisch testen:

Bei 12V zieht ein defekter Motor ca. 2,5 A. Nach der Reparatur sind es 3,6A, und er schnurrt dann wieder wie ein Kätzchen. Es ist offenbar eine Verpolschutzdiode eingebaut, daher den Strom auf 5A begrenzen!

Der Motordeckel (Bild 10) ist mit 8 Metall-Krampen befestigt. Zum Öffnen an jedem Krampen von beiden Seiten die nach außen gequetschten Metallgrate mit dem Körner und Hammer zur Mitte der Krampen hin zurechtdengeln. Dann von der Seite her den Spalt zwischen Deckel und Gehäuse vorsichtig aufklappen, dabei nur die Metallteile bearbeiten, nicht die 4 Spalte, wo die grauen Plastiknasen des Bürstenträgers herauskommen.

Wenn ein erster Spalt erarbeitet wurde, diesen mit dem großen Schraubendrehen aufdrehen und ringherum erweitern, bis der Deckel entfernt ist. Dabei möglichst gleichmäßig arbeiten, da die Motorachse im Deckel in einem drehbaren Lager sitzt; den Deckel beim Abziehen nicht zu stark verkanten.

Anschließend mit einem Hammer auf einer geraden Kante der Werkbank den Rand des Deckels wieder zurecht klopfen, bis der Rand eben verläuft.

Den Bürstenträger (Bild 12) vorsichtig nach oben abziehen. Man erkennt sofort (Bild 15), welche Bürsten hängen, meistens die beiden links und rechts des Kabels, und welche noch federnd herausgleiten. Die festsitzenden Kohlen mit dem Finger aus ihren Käfigen heraus Richtung Zentrum drücken. Bei Schwierigkeiten zuerst seitlich an den Kohlen den Modder abkratzen. Keinen zu großen Druck auf die Kohlen ausüben, und nicht die abgerundete Kontakt-Front der Kohle zerkratzen!

Die Messingkäfige (Bild 16, 17) untersuchen und das grüne, korrosive Material innendrin heraus bürsten oder mit einem Schraubendreher abkratzen. Die Seiten der Kohlen ebenfalls vorsichtig vom Modder befreien.

Reinigen, bis die Kohlen wieder glatt in den Käfigen gleiten, bzw. bis die Käfige innen annähernd so glänzen, wie die anderen nicht korrodierten.

Das Gehäuse (Bild 13) mit dem Läufer nach unten über das Papier halten, und ringherum leicht mit dem Hammer von außen gegen das Gehäuse klopfen. Dabei den Läufer drehen. Es kommt jede Menge Abrieb und Schmutz heraus (Bild 14). Mit der Drahtbürste und zum Schluß mit einem Küchentuch die inneren Seitenwände des Gehäuses säubern. Mit einem neuen, sauberen Tuch die Kontakte des Kollektors sowie die Achse sauberwischen. Die Flächen des Kollektors nicht verkratzen!

Den Bürstenträger wieder montieren, dabei die Kohlen vorsichtig behandeln! Den Träger zuerst leicht aufdrücken, und die Kohlen nacheinander mit dem Finger in ihre Käfige eindrücken, bis alle vier den Kollektorring leicht herunterschnellen. Den Träger und das Kabel in die vorgesehenen Vertiefungen des Gehäuses drücken.

Das Widerlager im Gehäusedeckel mit einem Tuch auswischen und die Achse mit einer sehr kleinen Menge an Kugellagerfett leicht einfetten.

Den Motor mit der Achse nach unten in das vorgebohrte (\varnothing 12mm) Brett stecken, damit die Achse nicht den folgenden Hammerschlägen ausgesetzt wird.

Den Deckel auf die Achse stecken und in derselben Lage wie vorher auf die Zapfen drücken. Das kann etwas schwer gehen, ggf. die Nasen vorher mit einer Klempnerzange zusammendrücken.

Vorsichtig und gleichmäßig ringsum den Rand aufdrücken und leicht mit dem Hammer nachhelfen. Dabei nur den Rand mit der schmalen Seite des Hammers bearbeiten, keinesfalls auf die mittlere, gewölbte Fläche des Deckels schlagen.

Wenn der Spalt geschlossen ist, mit dem Körner die Zapfen wieder auseinander treiben, oder einfach mit dem Hammer die Zapfen breit klopfen (Bild 11). Das durchgerostete Metallband wieder aufschieben.

Ich habe den Motor nicht mit Silikon abgedichtet, weil andernfalls das Wasser, was unausweichlich weiterhin in den Motor eindringen wird, sich im Innern des Motors ansammeln würde.

Nun die Achse des Motors in die markierte Ursprungsstellung bringen, und die ganze Montage retour ausführen.

Diese Beschreibung erfolgt ohne Gewähr. Nachahmung auf eigene Gefahr.

Ich übernehme keine Verantwortung für Deine eigenen Bastelarbeiten!

Dr. Frank, 9. September 2007

Ein herzlicher Dank für wertvolle Beschreibungen geht an: Alex und ClioB



Bild 1: Blick in den Radkasten. Befestigungspunkte der Spritzverkleidung. Schraube 2 befindet sich vorne, unter dem Stoßfänger.



Bild 3: A: 13er Befestigung der Pumpe,
B: Stecker ausgeklipst, C: Druck-Leitungen



Bild 4: Befestigungspunkte der Pumpe



Bild 2: Stecker Stromkabel, mit roter Arretierung



Bild 5: Pumpe abgebaut und im Radkasten auf 30cm Höhe gelagert



Bild 6: Trennen des E-Motors von der Pumpe: Vier 30er Torx sind abzuschrauben. Die M6 Muttern liegen bereit.



Bild 7: E-Motor in Alu-Halterung mit Metallspannband durch 13er Schraube befestigt.



Bild 8: Pumpe mit 2 Muttern M6 gesichert (rote Kreise) und in der ursprünglichen Lage mit einem Spannband gesichert.



Bild 9: durchgerostetes Metallband um den Motorkörper, aufgequollenes, verrostetes Material wurde bereits entfernt.



Bild 10: Deckel des Motors, mit 8 Krampen befestigt.
Man sieht noch das dick aufgequollene, durchgerostete
Spannband um den Motorkörper herum.



Bild 11: 3 Metallkrampen in Großaufnahme, nach
Zusammenbau breitgeklopft.

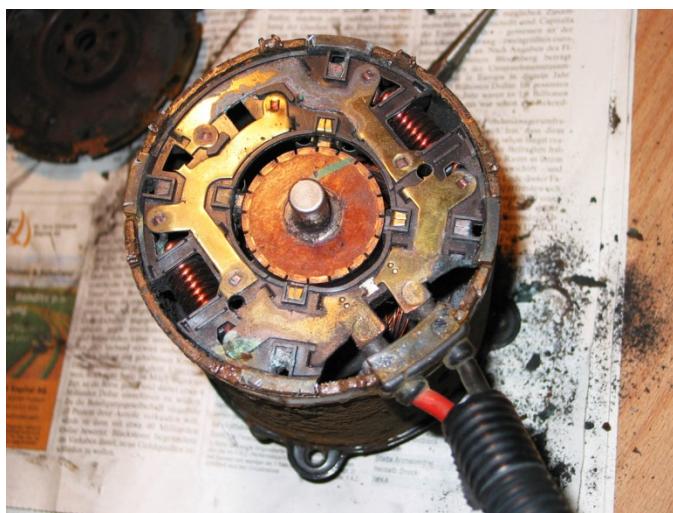


Bild 12: Deckel entfernt, Blick auf den Bürstenträger.
In der Mitte des Deckels erkennt man das bewegliche
Widerlager der Läuferachse.



Bild 13: Blick auf den Kollektor und den Läufer.
Die 4 hellgrauen Metallteile sind die Magnete.

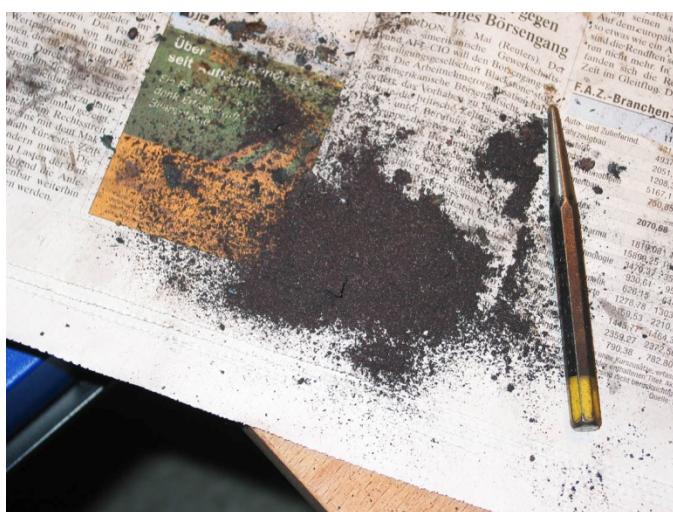


Bild 14: Metallstaub und Schmutz aus dem Motor.
Der Körner dient zum Zurechtdengeln der Krampen.



Bild 15: Der Bürstenträger und die Ursache:
Die beiden Kohlebürsten am Kabel sitzen fest!
Auch an der oberen Bürste erkennt man an der Flanke
leichte Ansätze von Modder.

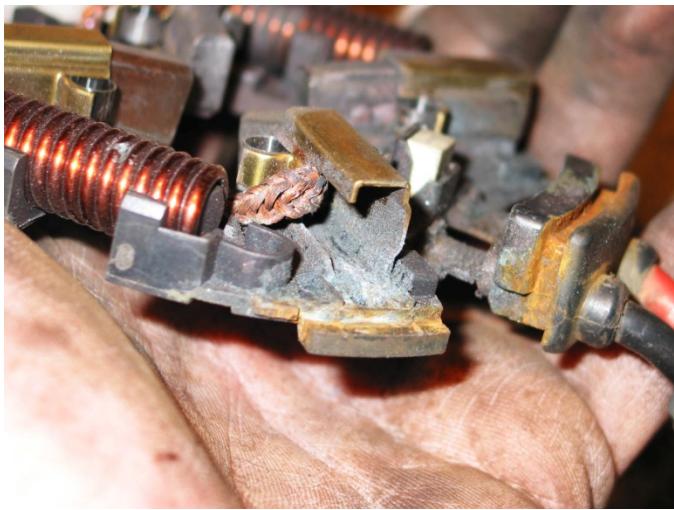


Bild 16: So sieht der korrodierte Messingkäfig der Kohlebürste aus....

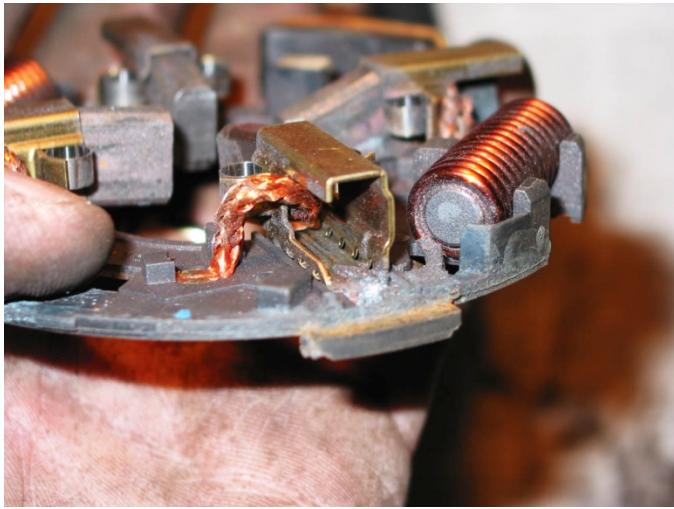


Bild 17: ... und so sollten die Käfige und die Flanken der Kohlebürsten aussehen.