Die hydraulische Kupplungsbetätigung des NSU Wankel Spider

von Gerhard Geiling

Wer kennt es nicht, der Spider soll nach seiner verdienten Winterruhe im Frühling wieder einmal zu seiner ersten Ausfahrt vorbereitet werden. Doch oh Schreck beim ersten beherzten Tritt vor dem Starten des Motors geht die Kupplung ungewohnt schwer zu betätigen. Was ist passiert?

- Die Kupplung bleibt im ausgekuppelten Zustand hängen und kommt nicht zurück.
- Die Betätigung geht ganz leicht und lässt sich nicht mehr betätigen
- Die Kupplung geht extrem schwer und tut trotzdem nichts
- .....

Beim Spider wurde erstmals bei NSU Fahrzeugen eine hydraulische Kupplungsbetätigung eingebaut, eine gewisse Zeit wurde auch der Typ 110 mit einer solchen Kupplungsbetätigung ausgestattet. So lange alles in Ordnung ist, ist alles wunderbar, doch wehe es treten Probleme auf!

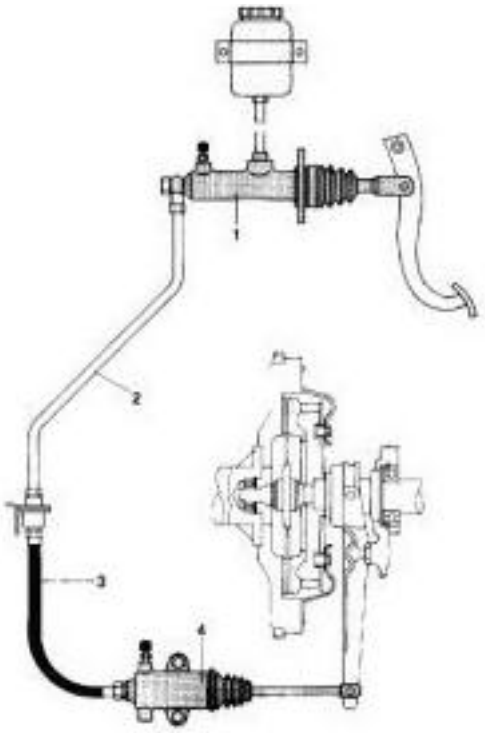

Bild 1: Funktionsprinzip der hydraulischen Kupplungsbetätigung

Zur Einleitung will ich hier kurz die Funktionsweise der Kupplungshydraulik erklären.

Bild 1 zeigt die wichtigsten Elemente der Betätigung, so wie die Firma ATE sich das vorstellt.

Über das Kupplungspedal wird per Fußtritt die Kraft aufgebracht um die Kupplung zu betätigen, der Kupplungsgeberzylinder (1) sitzt beim Spider unter dem Tank direkt neben dem Hauptbremszylinder, er ist nur nach Ausbau des Tanks im Kofferraum zu finden und ist dabei auch nur sehr schlecht zu erreichen.

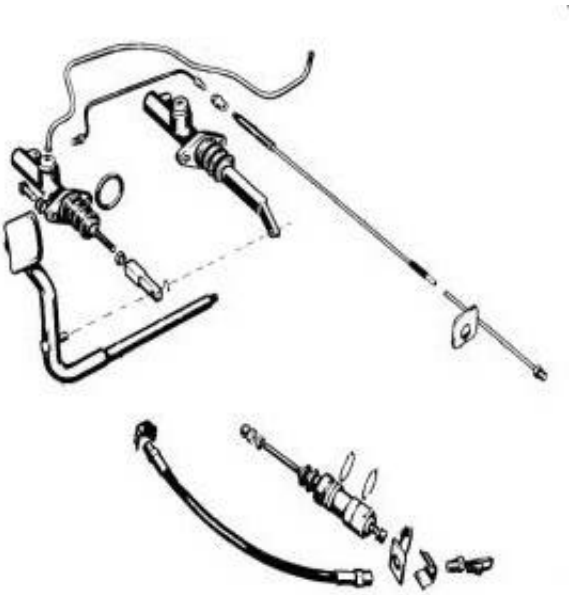

Bild 2: Die Komponenten der hydraulischen Kupplungsbetätigung beim Spider

Über das Idealerweise großvolumige Rohrleitungssystem (2) und den Verbindungsschlauch (3) mit großem Innendurchmesser wird die Kraft auf den Nehmerzylinder (4) vor dem Kupplungsbetätigungsmechanismus übertragen. Hier müssen zur Betätigung große Wege bei kleinen Kräften zurückgelegt werden, es muss ein großes Volumen in kurzer Zeit bewegt werden. Zum entlüften ist am Nehmerzylinder im Motorraum noch ein Entlüftungsventil (mit 7mm Schlüssel zu öffnen) angebracht.

Auf Bild 2, ein Auszug aus der Ersatzteilliste, sind die im Spider verbauten Komponenten wiederzufinden. Wichtig ist, dass auch die Nachlaufleitung zum Kupplungsgeberzylinder einen großen Innendurchmesser hat und vom Vorratsbehälter für die Bremsflüssigkeit an dem richtigen Abgang angeschlossen ist. Der Flüssigkeitsvorrat muss nach Ausfall der Kupplungsbetätigung immer noch zum Bremsen ausreichen, d.h. also, der Kupplungsnachlauf gehört an den oberen Abgang, der zum lebenswichtigen Hauptbremszylinder an den am tiefsten liegenden Anschluss des durchsichtigen ATE-Nachlaufbehälters. Das gesamte System ist auf Dichtheit zu kontrollieren, Lecks führen zum Ausfall des Hydrauliksystems und Bremsflüssigkeit greift ganz aggressiv den Lack an.

Also wenn Bremsflüssigkeit beim nachfüllen oder bei der Demontage ausgelaufen ist, sofort entfernen und mit reichlich Wasser nachspülen. Alte Bremsflüssigkeit muss man in eigenen Gefäßen sammeln und bei der Sondermüllentsorgung sortenrein abgeben. Ein Problem der Bremsflüssigkeit ist, dass sie hygroskopisch ist, d.h. sie nimmt gerne Wasser auf, was unglücklicherweise den Siedepunkt der Flüssigkeit erheblich senkt, neue Bremsflüssigkeit hat den Siedepunkt bei ca. 250 Grad C, Wasser kocht schon bei 100 Grad!), daher sollte die Bremsflüssigkeit ab und zu gewechselt werden. Werkstätten und der TÜV können den aktuellen Siedepunkt prüfen.

Doch jetzt zu meinem immer wiederkehrenden Problem mit der Kupplungsbetätigung:

Nach dem durchtreten des Kupplungspedals blieb die Kupplung im ausgekuppelten Zustand hängen, der Schuldige war bald

gefunden, es war der Verbindungsschlauch im Motorraum unmittelbar vor dem Nehmerzylinder an der Getriebeglocke. Nach dem Ausbau zeigte sich, dass der neuwertige Bremsschlauch innen total aufgequollen war und bei Druck von vorne wie ein Ventil wirkte, das Flüssigkeit vom Geberzylinder nach hinten pumpte aber nicht mehr zurückfließen ließ. Der Schlauch war total zugequollen (so etwas passiert übrigens auch bei älteren Bremsschläuchen, dann wundert man sich, dass sich der Spider nach dem Bremsen nur noch widerwillig in Bewegung setzt).

Nachdem ich den ersten Fehler ausgemacht hatte, wollte ich eilig zur Reparatur schreiten und zum x-ten Male den hinteren Verbindungsschlauch auswechseln, die Kupplung durch mehrmaliges pumpen bei geöffnetem Entlüftungsventil, aufgestecktem Entlüftungsschlauch und gleichzeitiges eintauchen in ein Sammelgefäß entlüften. Doch weit gefehlt: Was eigentlich problemlos funktionieren sollte, klappte nicht, denn wie sich nach endloser Detailsuche nach dem eigentlichen Fehler herausstellte, hatten sich einige Gummibrocken aus dem zugequollenen Schlauch gelöst und waren an die kritischen Verbindungsstellen gewandert. Die Luft ließ sich auch mit Trick (einbringen der neuen Flüssigkeit vom Entlüfterventil aus nicht entlüften. Folgende Macken fand ich:

An den Engstellen der Verbindungsleitungen hatten Gummibrocken die relativ kleinvolumige Leitung (NSU hatte im gesamten System nur Querschnitte von Bremsleitungen vorgesehen, obwohl der Hydraulikhersteller für Kupplungsbetätigungen größerer Querschnitte für Leitungen und Schläuche empfohlen hatte. Heutige System verzichten weitgehend auf Metallleitungen und Gummihochdruckschläuche, sondern sie verwenden durchgehende druckfeste Kunststoffleitungen, die mit speziellen Anschlussstücken direkt an Geber- und Nehmerzylinder verschraubt werden. Als erste Verbesserung habe ich dann von dem alten Verbindungsschlauch die Anschlusstücke abmontiert und einen durchsichtigen Hochdruckschlauch dazwischen montiert. Hier treten im Normalbetrieb nur relativ niedrige Systemdrücke von einigen Bar auf. Anders sieht das in der Bremsanlage auf, bei einer Vollbremsung können schon mal einige hundert Bar Druck im System auftreten.

Bild 3: Blick in den Nachlaufkanal mit Ausgleichsbohrung (links) und Nachlaufbohrung (0,3 mm, rechts)

Bild 4: Zerlegter Kupplungsgeberzylinder mit allen notwendigen Komponenten

- Mein Eindruck nach der Montage war ernüchternd, ich kriegte einfach die Luft nicht aus dem System raus. Nach der kompletten Demontage aller wichtigen Systemkomponenten fand ich den zweiten Hauptfehler in der Nachlaufbohrung des Kupplungsgeberzylinders. Die nur ca. 0,3 mm große Bohrung war verstopft und ließ sich weder mit Luft noch mit extern aufgebrachtem Druck durchblasen, nur das durchstechen mit einer feinen Spritzennadel führte schließlich zum Erfolg. Vorsicht die Nadel nicht abbrechen. Wenn man schon mal das System auseinandergebaut hat, sollte man alle Dichtelemente kontrollieren und am besten erneuern. Dabei auch ggf. Schmutz aus dem Vorratsbehälter entfernen. Peinlichste Sauberkeit bei Arbeiten am Hydrauliksystem ist oberstes Gebot. Wer sich unsicher ist, der sollte diese Arbeit besser einem Spezialisten überlassen.

- Nach der Montage war die Entlüftung dann auch kein Problem mehr.

Was lernen wir daraus:

Der Fehler liegt im an der am schwersten zugänglichen Stelle. Wegen der schlechten Zugänglichkeit stets alle kritischen Bauteile erneuern, ist am Ende die billigste Reparatur.

Wer sich nicht auskennt, der sollte unbedingt einen Experten zu Rate ziehe und die Reparatur von diesem ausführen lassen.

Die Gummi-Dichtteile sind noch neu verfügbar. ❖