

Deutsche Erklärungen zu Dämpfern im MX-Sektor

von Tilo Fröse



Liebe Motorsportfreunde,

ich möchte mit diesen Erklärungen auf die Einstellmöglichkeiten von Stoßdämpfern, insbesondere der Firma Reiger, eingehen. Alle Erklärungen habe ich selbst verfasst und berufe mich dabei die Daten der Reiger-Dämpfer und auf meine langjährige Erfahrung im Umgang mit Offrad-Fahrzeugen.

Zu Beginn schreibe ich einige Grundsätze auf. Danach erkläre ich die bei Reiger üblichen Abkürzungen und veranschauliche die jeweilige Wirkungsweise mit den entsprechenden Fahr- und Dämpfungseigenschaften.

Ihr Tilo Fröse

Inhalt

Grundsätze
 Rebound - Harter Boden, weicher Boden, Feder, statischer Durchhang
 ICS-System
 High-Speed
 Low-Speed
 HD/HDPD - Doppelkolben
 RCV-System

Dämpfer - Grundsätze

- Dämpfungsenergie wird in Wärme umgewandelt (drum wird ein Dämpfer heiß)
- harter Boden - weiches schnelles (auswärts) Fahrwerk
- weicher Boden - hartes langsames (auswärts) Fahrwerk
- Renndurchhang bzw. Negativ-Federweg einstellen
- Niemals die Mechanismen am Anschlag stehen lassen! Immer sofort wieder 1 Klick zurückdrehen.
- Kommt man an eine Endlage in der Einstellung der Mechanismen, ist die Feder oder der Zustand des Dämpfers zu hinterfragen.
- Es ist auch möglich, dass der Dämpfer kaputt, verschlissen oder revisionsbedürftig ist.

Rebound-Einstellung [Abk.: Reb, meist unten am Dämpfer zu finden]

Reiger schreibt dazu sinngemäß:

Rebound (Reb)

„Mit dieser Einstellung können sie zwischen Stabilität, Traktion und Komfort nach ihren Vorlieben und Umständen arbeiten.“

Die Rebound (Zugstufen-Ausfedergeschwindigkeits-Einstellung) ist von meiner Seite her die wichtigste Einstellmöglichkeit am Dämpfer.

Merksatz:

Die Rebound-Einstellung wird bei jeder Veränderung der Strecke (hartwellig oder sandig tief) als erstes angepasst und eingestellt. Sie hat den wichtigsten Einfluss auf das Fahrwerk am Boden, beeinflusst die Ruhe im Fahrwerk und hat einen sehr großen Einfluss auf die Traktion am Heck. Die besten Reiger-Dämpfer haben da noch einen RCV-Mechanismus eingebaut, auf den ich dann hier später eingehen werde.

In der Regel ist die Rebound-Einstellung immer unten am Dämpfer am Ende der Kolbenstange zu finden. Entweder mit einem gummierten schwarzen Handrad oder einem messingfarbenen Mechanismus, der mit einem Schraubendreher eingestellt werden muss. Der Mechanismus ist immer als Rechtsgewinde aufgebaut. Drehen nach rechts ist mit dem Schließen eines Wasserhahnes vergleichbar. Wenn man rechts herum dreht, verringert man im Inneren des Dämpfers den Durchlass vom Öl (eine Düse verschließt sich) und der Dämpfer arbeitet auswärts langsamer. Links gedreht öffnet man die Düse, mehr Öl kann durch die Düse strömen und der Dämpfer arbeitet auswärts schneller.

Harter Boden (Reb):

Wenn der zu fahrende Boden recht hart ist, so ist er in der Regel, gerade bei Anbremswellen vor Kurven und Beschleunigungswellen nach Kurven, wellig. Bei Hartboden sind diese Wellen kurz hintereinander folgend und von mittlerer Tiefe. Der Kurveneingang ist eher von der Arbeit des vorderen Fahrwerks gefragt und der Ausgang eher vom hinteren Fahrwerk. Daher ergibt sich, dass das vordere Fahrwerk beim Anbremsen schnell arbeiten muss (raus und rein), um das Vorderrad durch die Wellen laufen zu lassen

und damit die Feder immer wieder recht weit ausgefedert vor der nächsten Welle ist. Somit kann der Dämpfer inkl. Feder vom weichen Zustand aus neue Energie aufnehmen. Ist hierbei die Ausfederung zu langsam, hüpft das Vorderrad über das Wellental drüber, die Feder ist noch gespannt und das Rad schlägt auf den nächsten Buckel der nächsten kommenden Welle auf, so dass das als Härte unangenehm beim Anbremsen empfunden wird. Öffnet man jetzt Reb, so kann das Rad zwischen den Wellen hineinlaufen und man hat mehr Bodenkontakt. Der Dämpfer mit Feder kann dann von Welle zu Welle weich arbeiten und immer aus einem ausgefederten Zustand neue Energie aufnehmen.

In Beschleunigungswellen beim Hartboden sieht das ähnlich aus. Man muss da die Ausfederung Reb recht schnell einstellen, damit das Hinterrad die Wellen durchlaufen darf. Somit hat man mehr Bodenkontakt am Rad, kann besser Grip aufbauen und besser beschleunigen. Der Dämpfer mit Feder kann dann aus einem weicher vorgespannten Zustand die nächste Welle besser schlucken und besser (weicher) einfedern.

Auch beim Anbremsen wird das Hinterrad mit einer schnellen Reb besser geführt, da das Hinterrad mehr (schneller) Bodenkontakt hat.

Weicher Boden (Reb)

Wenn der zu fahrende Boden weich ist, dann sollte man die Reb-Einstellung weiter zu (hartlangsam) fahren.

Man könnte auch meinen je weicher und tiefer der Sandboden ist, desto weiter zu (langsamer) muss man die Auswärtsdämpfung fahren.

Das hat natürlich auch alles seine Grenzen!

Da im weichen Boden die Wellen in der Regel weiter auseinander sind, kann bzw. muss der Dämpfer mehr Zeit bekommen, um bis zur nächsten Welle wieder ausgefedert bereit zu sein. Somit bleibt zum Beispiel das Heck ruhiger und geduckter ... es tänzelt nicht nervös herum! Im Extremfall springt das Heck von links nach rechts und der Fahrer muss dann das alles mit seinem Körper ausgleichen (viel Arbeit und Kraft)!

Für den Bereich des Hecks würde ich das jetzt mal so stehen lassen.

Im Frontbereich kann man das im weichen Boden aber auch etwas anders sehen. Im Vergleich zum Hartboden würde ich den Frontbereich zwar langsamer wie auf Hartboden stellen, aber das hat vorn Grenzen.

Die Anbremswellen im Sand können auch tief und kurzweilig hintereinander, ähnlich dem Hartboden, sein. Da muss man eventuell Kompromisse eingehen. Stellt man den Reb zu langsam ein, kommt es beim Anbremsen zur Verhärtung (wie im Hartboden beschrieben). Wenn man im sandigen Boden die vorderen Dämpfer doch etwas schneller herauskommen lässt, so kann das einem Helfen durch einen gezielten Gasschub die Front besser und schneller hoch zu bekommen, so dass man mit abgehobener Front über eine lange Welle fahren kann. Somit lässt man das Fahrzeug nur mit dem Hinterrad durch die Welle laufen! Das spart Kraft und ein Bodenkontakt der Antriebsräder wird damit fast erzwungen! Der schneller ausfedernde vordere Dämpfer begünstigt somit ein Anlupfen der Vorderhand.

Hinten lässt dagegen der weit zugekehrte Dämpfer (in Reb) das Fahrzeug geduckt und ruhig durch die Welle laufen.

Fazit:

Die Einstellung Rebound ist sehr wichtig für die Struktur des Bodens und deren Konsistenz. Reb hilft das Fahrzeug zu beruhigen und stabil zu halten. Reb ist immer zuerst an die jeweiligen Bedingungen und Bodenverhältnisse anzupassen.

Erst wenn Reb zufriedenstellend angepasst ist, wird über die Härteeinstellung High-/Low-Speed entschieden.

Feder

Federn sind die Stützen des Motorrads und werden an das Gewicht des Fahrers angepasst, wobei Vorlieben und Fahrkönnen des Fahrers zu berücksichtigen sind.

Die europäische Norm eines Fahrers liegt bei 75 bis 85 kg (ohne Sachen).

Bei Motorrädern wird alle 10 kg über oder unter dieser Norm eine neue Feder in der jeweiligen Härte benötigt. Auch große Fahrer, die zwangsläufig weiter hinten sitzen, sind in eine Kalkulation der Federhärte einzubeziehen.

Zudem spielt noch das Fahrkönnen und der Einsatzbereich eine wichtige Rolle.

Eine Feder baut ungebremst eine unkontrollierbare Schwingung auf. Durch einen Stoßdämpfer wird nicht nur ein Stoß gedämpft, sondern auch die Schwingung der Feder begrenzt und im Zaum gehalten. Der Dämpfer beruhigt also die Schwingung der Feder.

statischer Durchhang - negativer Federweg

Bei einem Offroad-Fahrzeug ist ein negativer Federweg sehr wichtig. Als negativer Federweg (auch als Durchhang oder Sack bezeichnet) ist der Weg am Chassis gemeint, der aus dem normalen Stand auf einer ebenen Fläche zu messen ist wenn man das Chassis anhebt bis sich die Räder vom Boden lösen (ohne Fahrer).

Bei einem Motorrad stehen diese Werte meist im Handbuch und sind bei den verschiedenen Modellen unterschiedlich.

Bei MX und Enduro-Motorrädern ist das etwas unterschiedlich und kommt auf die jeweiligen Systeme an.

- direkt angelenkte Systeme (PDS) → etwa 35- 38 mm statischer Durchhang
- umgelenkte Systeme → 25 - 35 mm statischer Durchhang
- Bei neueren Modellen kann das auch etwas abweichen, daher ist immer das Handbuch des Modells ausschlaggebend.
- Der dynamische Durchhang (mit Fahrer) ergibt sich dann meist aus der Härte der Feder und wird durch die Federhärte bestimmt.
- Einen Einfluss darauf hat man nur, wenn man härtere oder weichere Federn verbaut.
- Der statische Durchhang wird jedoch von der Vorspannung der Feder (Federpaket) bestimmt und muss bei jedem Fahrzeug nach Einbau neuer bzw. anderer Federn oder Federelementen neu eingestellt werden.
- Bei kleineren Fahrern ist der Gedanke noch mehr Durchhang zu fahren eher kontraproduktiv, weil die eh schon zu kurzen Beine noch mehr Weg benötigen, um

sich beim Abstützen von der Sitzbank lösen zu können. In dieser Mehr-Zeit schiebt das Motorrad noch weiter nach vorn und das Bein ist in dieser Mehr-Zeit noch weiter nach hinten gerückt. Das führt dann zum Umfallen in engen Kurven.

Das ist eine Grundvoraussetzung von Federelementen, die durch das Drehen der Gewindemuttern oder Treppenringe am Dämpfer eingestellt werden müssen. Verschiedene Hersteller verwenden daher auch übereinander gesetzte Federn, um diese gewünschten Maße zu realisieren.

ICS-System [schwarzes Handrad am Heckdämpfer]

Reiger schreibt dazu sinngemäß:

Intelligentes Compression-System (ICS)

„ICS ist ein System, das erkennt, ob die Komprimierung durch das Gehäuse (es geht runter, z.B. nach einem Sprung) verursacht wird oder ob das Rad, das hoch geht (wenn Sie auf eine Welle fahren). Dieses System erkennt die Ursache der Komprimierung und ändert automatisch die Dämpfungskraft.“

Das ICS wird mittels des schwarzen Handrades am Dämpfer eingestellt, wobei in manchen Modellen im Zentrum noch eine Verstellung mit einem kleinen Schraubendreher ist.

Der schwarze Versteller ist ähnlich dem High-/Low-Speed-System, aber es arbeitet getrennt vom High-/Low-Speedversteller (lila) in einer Kompression nach einem Sprung oder einer großen Welle.

Das System ICS arbeitet mit einem Stahlkolben, der durch seine Trägheit nur arbeitet, wenn das Quad-Motorrad sich in einer Abwärtsbewegung befindet. Sprich ... man muss im Sinkflug sein, damit das System sich selber aktiviert.

Der Stahlkolben verschließt im Sinkflug durch seine Trägheit einen Kanal im Inneren des Dämpfers und macht automatisch den Dämpfer in einer solchen Situation bei der Landung deutlich härter. Ziel dabei ist es, weichere Federn für den allgemeinen Komfort fahren zu können, aber trotzdem das sonst auftretende Durchschlagen des Dämpfers zu verhindern. Also hat man mehr Komfort und mehr Durchschlagsresistenz, die sich nur dann von alleine einstellt, wenn sie benötigt wird.

Mit dem schwarzen Handrad (ICS) kann man dann den besagten verschlossenen Kanal, aber noch von außen, steuern. Ist ICS weit offen (links herum) ist das System weitestgehend außer Kraft gesetzt, viel Öl wird abgeleitet und der Dämpfer bleibt in der Landephase weich. Durch Rechtsdrehen des Mechanismus wird das System härter gemacht.

Warum das System manchmal noch einen High-/Low-Speed-Versteller hat ist zwar für den Profi gut, aber für den Laien schwer verständlich und wird hier daher nicht weiter behandelt. Für gute Springer und schwerere Motorräder im Geländeeinsatz ist es daher von Vorteil, dass ICS-System eingebaut zu haben.

High-Speed-Einstellung [äußeres Bauteil (bei Reiger lila) an Druckversteller]

Die High-Speed-Einstellung ist eine der beiden Einstellungen, die die Dämpfungshärte beim Einfedern im High-Speed-Bereich einstellt, also bei einer hohen Einfedergeschwindigkeit. Diese tritt bei Landungen aus der Luft, beim Durchfahren von Presswellen und bei der Anfahrt an Table auf. Auch Kanten im Boden können da mit einfließen ...

Technisch gesehen ist das eine ganz einfache Sache, indem man durch das Zudrehen des lila Knopfes im Inneren des Verstellers eine Feder spannt, die auf eine Scheibe drückt. Diese Scheibe gibt das Öl beim Einfedern erst bei einem gewissen Druck bzw. Ölmenge frei. Diesen Druck kann man von außen durch das Drehen des High-Speed-Knopfes (lila) erhöhen. Technisch gesehen wird da im Inneren die Feder gespannt. Wenn jetzt die erwähnte Platte mit der hart vorgespannten Feder viel Gegendruck ausübt, verlängert sich die Einfederungszeit des Dämpfers. Der Dämpfer schlägt nicht so schnell durch, geht damit nicht so tief rein und fühlt sich härter an.

Man behält dann auch einen Restfederweg, um auch tief eingefedert noch Bewegungsfreiheit des Rades zu gewährleisten.

Behält man diesen Restfederweg nicht und fährt schon voll eingefedert auf dem Puffer, dann verhärtet sich das Motorrad in dieser Phase. Es ist dann nicht mehr bzw. nur mit Kraftaufwand steuerbar. Gerade für Anfahrten am Table ist das schlecht.

Motto: Restfederweg behalten!

Low-Speed-Einstellung [im Zentrum des Druckverstellers]

Im Gegensatz zur High-Speed gibt es bei jedem guten Dämpfer eine Low-Speed-Einstellschraube. Einstellschraube deshalb, weil sie (Low-Speed) immer im Zentrum des Verstellers zu finden ist. Dies ist technisch bedingt, da es nichts weiter als eine Nadel ist, die mit Hilfe eines Rechtsgewindes in einer Düse gedreht wird.

Also ist rechts herum immer zu und links herum immer auf. Das ist primitiv gesprochen wie ein Wasserhahn zu betrachten.

Mit dem Low-Speed-Einsteller stellt man den Dämpfer in seiner Grundeinstellung und Gesamthärte bzw. -weichheit ein. Dieser Mechanismus (Ölkanal) wirkt, sobald sich der Dämpfer bewegt! Also auch bei einer langsamen Bewegung der Kolbenstange!

Schließt man die Low-Speed-Düse fühlt sich der Dämpfer immer härter im Ansprechverhalten an. Das ist wichtig, wenn der Dämpfer sich zu pampig anfühlt und keine Rückmeldung an den Fahrer liefert. Dann also rechts herum härter stellen.

Das Gegenteil wäre, wenn der Dämpfer sich sehr bockig verhält und schlecht anspricht. Gerade bei Kanten im Boden kann das zum Kicken des Hecks führen. Dann wäre die Low-Speed-Nadel zu weit zugedreht.

Anmerkungen zu High-Low-Speed

Es macht immer Sinn die High-Low-Speed-Verstellung am Anfang auf eine Mittelposition zu stellen, da in der Regel eine Durchschlagresistenz benötigt wird.

Um für sich eine Grundeinstellung herauszufinden, könnte man mit einer offenen Low-Speed-Einstellung losfahren, dann diese zuerst in großen Schritten ~ 5 Klicks zu drehen und dann in kleinen Schritten weiter machen. Damit hat man immer eine klare eindeutige Richtung und kann sich an eine gewisse Grundhärte herantasten.

Wenn es dann als zu hart und negativ empfunden wird, dann hat man seine „Grundeinstellung“ überschritten und geht etwas zurück.

Grundlegend ist festzuhalten:

- Low-Speed = Grundhärte (Ansprechverhalten - durchdringende Wirkung, empfundene Grundhärte)
- High-Speed = Durchschlagsresistenz (Landephase - Anfahrten an Table)
- Man kann durchaus mit einer recht weit zugeordneten High-Speed und einer weit offenen Low-Speed fahren ... Es ist alles erlaubt.

HD / HPDP - Doppelkolben - System

Reiger schreibt dazu sinngemäß:

Hydraulischer progressiver Doppelkolben (HPDP)

„HPDP ist ein Doppelkolbensystem mit einem von der Dämpfergeschwindigkeit abhängigen Dämpfer. Bei einem Aufprall mit hoher Dämpfergeschwindigkeit erfolgt die Doppelkolbendämpfung. Die Dämpfergeschwindigkeit wird dann geringer und steifer. Der Startpunkt ist der Doppelkolben. Er kommt mit einer hohen Dämpfergeschwindigkeit früher als mit einer niedrigen Dämpfergeschwindigkeit.“

Im Inneren des Dämpfers ist ein zweiter Kolben montiert, der sich ab einer bestimmten Tiefe der Kolbenstange auf dem im Inneren befindlichen Hauptkolben einwirkt und somit den Dämpfer ab einer definierten Tiefe härter macht.

Dieses System ist aber nicht von außen beeinfluss- und regelbar, es ist von Haus aus vorgegeben. Es ist auch nicht bei jedem Dämpfer anwendbar, da es im Inneren etwas mehr Platz benötigt.

RCV-System [schwarzes Bauteil, unten am Dämpfer (wenn vorhanden, siehe Video)]

Reiger schreibt dazu sinngemäß:

Rückprallregelventil (RCV)

„RCV ist ein System, das erkennt, ob sich das Rad am Boden befindet oder nicht. Wenn das Rad den Boden nicht berührt, dann senkt das RCV-System die Zugstufendämpfung, so dass das Rad wieder schneller am Boden ist, um Traktion zu erlangen.“

Das bei Reiger patentierte System merkt eigenständig wenn das Hinterrad bzw. getriebene Rad in der Luft steht und somit keine Traktion aufbauen kann. Das System merkt ganz einfach, dass die Schwinge bzw. Radaufhängung durch ihr Eigengewicht am Dämpfer von unten zieht (Rad hängt in der Luft). Wenn dieser Fall eintritt, wird die Kolbenstange automatisch um 3 mm auseinandergezogen und der in der Kolbenstange befindliche Mechanismus stellt die Ausfederungsgeschwindigkeit auf maximal schnell.

Jetzt kann das treibende Rad in das Wellental einlaufen (fallen) und schnellstmöglich Traktion aufbauen. In tiefen Anbremswellen ist das natürlich auch ein Vorteil, da das Rad mehr Bodenkontakt hat und somit auch bessere Führung und Stabilität ins Fahrzeug bringt. Ist hingegen das Fahrzeug im normalen Fahrbereich dann ist ja die Schwinge bzw. Radaufhängung durch das Chassis belastet, so dass der Dämpfer in diesem Fahrbereich normal aufsitzt und nur so langsam auswärts arbeitet, wie man ihn am Verstellmechanismus eingestellt hat.

Dieser gesamte Mechanismus fühlt und hört sich beim schnellen Herausziehen des Hecks sehr hart an und wird als störend empfunden. Leider ist das technisch bedingt und führt oft zu Verwirrungen. Man könnte denken, da ist etwas am Dämpfer kaputt, aber keine Sorge, das System ist bewährt und die gehärteten Teile halten die Belastung aus. Auf meiner Internetseite ist ein Video des RCV-Mechanismus zu sehen.