

August 94 Ausgabe von "SportRider"  
"Warum Cartridgeforks? Was ist so toll an ihnen?"

Sagen wir, Sie fahren in eine Kurve und treten auf die Bremse. Die Front taucht radikal ein. Dann treffen Sie später auf einen Bordstein und es fühlt sich an als brechen ihre Handgelenke. Moment. Zunächst wurde das Motorrad zu weich, dann zu hart. Was soll das?

Nun, vielleicht ist das Problem das grundlegende Gabeldesign. Es gibt zwei Arten von Gabeln, Stangendämpfung und Cartridge. Wenn Sie eine altmodische Stangendämpfungsgabel haben, kämpfen Sie einen harten Kampf.

Eine Stangendämpfungsgabel ist ziemlich einfach: Alles, was geschieht, ist Öl wird durch feste Bohrungen geschoben. Diese Art der Dämpfung wird als "Geschwindigkeit im Quadrat" Dämpfung bezeichnet. Je schneller das Rad sich vertikal bewegt, desto mehr Öl wird durch die Löcher geschoben.

Dies ist ein wichtiger Punkt. Die Geschwindigkeit des Motorrads ist nicht annähernd so wichtig wie die Form der Bodenwelle. Wenn Sie eine 2 Zoll hohe Bodenwelle haben, die eckig ist, muss sich das Rad vertikal sehr schnell bewegen, auch bei niedriger Geschwindigkeit. Auf der anderen Seite, wenn die 2 Zoll Bodenwelle eine Rampe hat die 2 Meter lang ist, können Sie sich vorstellen, dass die vertikale Geschwindigkeit wesentlich kleiner ist.

Natürlich spielt Geschwindigkeit eine Rolle: Wenn Sie die Geschwindigkeit mit der sie über eine Bodenwelle fahren verdoppeln sie auch die vertikale Geschwindigkeit.

Wenn die vertikale Geschwindigkeit verdoppelt wird, ist der Öldurchsatz durch die Dämpfungslöcher verdoppelt. Das Interessante an Flüssigkeit die durch feste Bohrungen fließt ist, dass der Widerstand sich nicht verdoppelt, sondern quadratisch mit der Geschwindigkeit steigt, mit anderen Worten, er steigt um das Vierfache. Diese Situation wird manchmal auch als hydraulische Sperre bezeichnet.

Ab einem gewissen Punkt steigt die Dämpfungskraft so schnell, dass das gesamte Motorrad abprallt statt die Unebenheit zu absorbieren.

Das Problem ist, dass Stangendämpfungsgabeln mit fixen Öffnungen zu progressiv sind. Sie haben sehr wenig "low speed" Dämpfung und eine Menge "high speed" Dämpfung (vertikale Geschwindigkeit).

Mit sehr wenig "low speed" Dämpfung, taucht die Gabel stark ein und mit viel "high speed" Dämpfung gibt es grobe Stöße: das Schlechteste beider Welten.

Eine weitere Einschränkung offenbart sich beim Tuning. Typischerweise werden beim Tuning einer Stangendämpfungsgabel die Löcher vergrößert oder verkleinert, oder das Öl durch dünneres oder dickeres ausgetauscht.

Dies verringert oder erhöht die Dämpfung durch den gesamten Geschwindigkeitsbereich, so reagiert das Motorrad besser bei groben Stößen, aber sogar noch schlimmer unter einer Vollbremsung, oder umgekehrt. Diese Veränderungen können eine Verbesserung sein, sind aber immer Kompromisse.

Eine Lösung ist eine Cartridgefork. Mechanisch, benutzen diese biegsame Scheiben statt fixen Öffnungen. Dies bedeutet, es gibt einen Dämpfungskolben mit einer Reihe von Unterlagen (siehe auch wie dünne Scheiben). Die Scheiben sind gegen die Vorderseite des Kolbens gestapelt. Wenn das Öl durch den Kolben fließt, zwingt es die Scheiben weg vom Kolben. Dies erzeugt bei sehr niedrigen Geschwindigkeiten Dämpfung.

Bei sehr hohen Geschwindigkeiten werden die Scheiben weiter weggedrückt und erzeugen nicht so viel "high speed" Dämpfung wie Designs mit fixen Öffnungen, was bedeutet, dass die Härte von eckigen Bodenwellen verringert wird.

Mit einer Cartridgefork ist Dämpfung weniger progressiv als mit einer Stangendämpfungsgabel. Ein weiterer Vorteil einer Cartridgefork ist, dass die Dämpfungskurve sehr viel genauer modifiziert werden kann. Zum Beispiel, Sie brauchen weniger "high speed" Dämpfung, aber die "low speed" Dämpfung ist perfekt, Sie können die "high speed" Dämpfung ohne Beeinträchtigung der "low speed" Dämpfung modifizieren, da jeder Kreislauf von verschiedenen Scheiben bestimmt wird, wenn sie richtig eingerichtet ist.

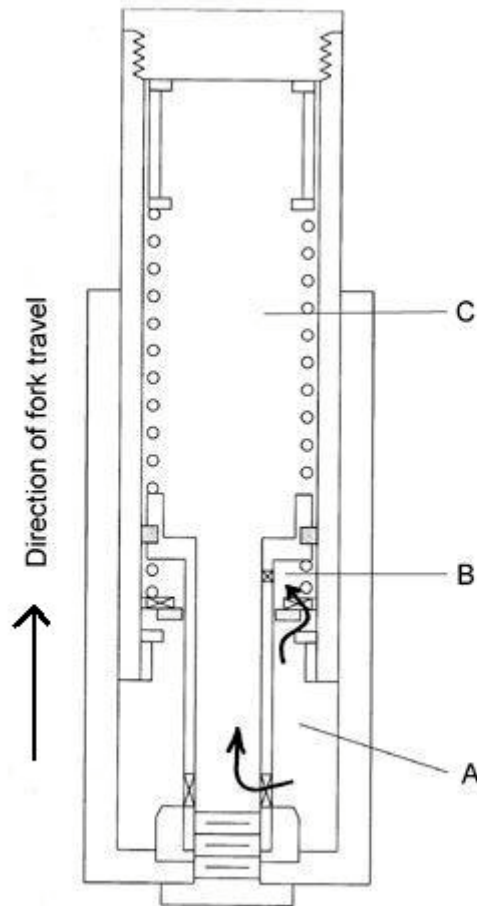
Also, wenn Sie Ihr Motorrad bereits eine Cartridgefork hat, toll. Von Natur aus ist die Cartridgefork die richtige Wahl, sie hat mehr Abstimmbarkeit und man kann sie den Anforderungen entsprechend anpassen.

In der August 94 Ausgabe von "SportRider" haben wir diskutiert, warum Kartuschen-dämpfer besser sind als herkömmliche Dämpfer. Wir beantworteten diese Frage, warfen dabei aber eine Menge neue Fragen auf, wie

„Was kann man mit Stangendämpfern tun?“

Beginnen wir indem wir über die ideale Fahrt sprechen. Die meisten Fahrer möchten eine Fahrt die fest, aber nicht hart ist, weich aber nicht schwammig.

Wie kann eine Aufhängung all das erreichen? Eine Möglichkeit sind Kartuschengabeln. Aber wenn ihr derzeitiges Motorrad eine Stangendämpfung hat, brauchen Sie einen Cartridge Emulator.



**Abbildung 1**

Zuerst schauen wir uns an wie eine normale Dämpfung funktioniert indem wir den Weg der Flüssigkeit durch die Gabel verfolgen. Bei der Kompression (Bild 1), wird Kammer A kleiner, das innere Rohr verdrängt das Öl. Das Öl ist nicht komprimierbar, und muss verdrängt werden. Der Großteil geht durch die Drucköffnungen am Boden der Gabel, dann durch das Rohr in der Mitte und schießt wie ein Geysir in Kammer C. Die gesamte Dämpfung wird erzeugt in dem Öl durch diese fixen Öffnungen fließt. Das ist die Achillesferse dieser Dämpfer. Die erzeugte Dämpfung nennt man „Geschwindigkeit im Quadrat“ und sie steigt sehr schnell an, zu schnell. Ein kleiner Teil des Öles geht durch das offene Ventil in Kammer B, während Kammer B größer wird.

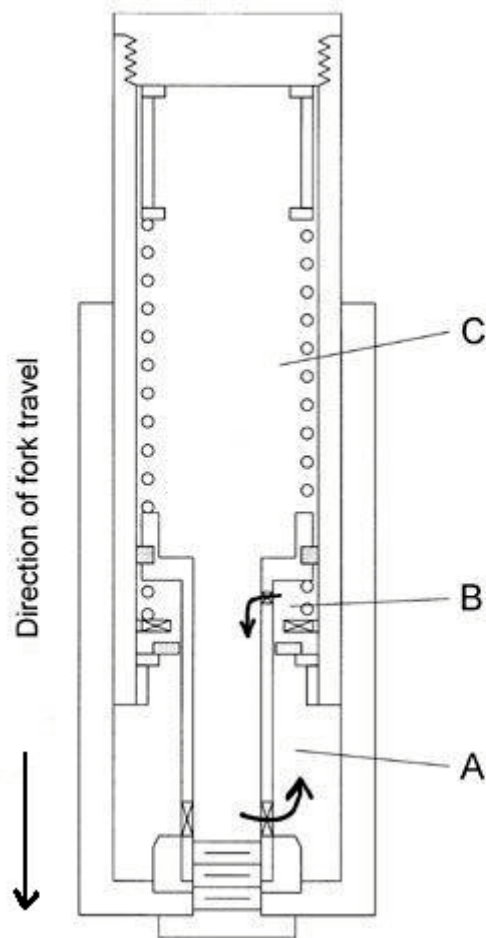


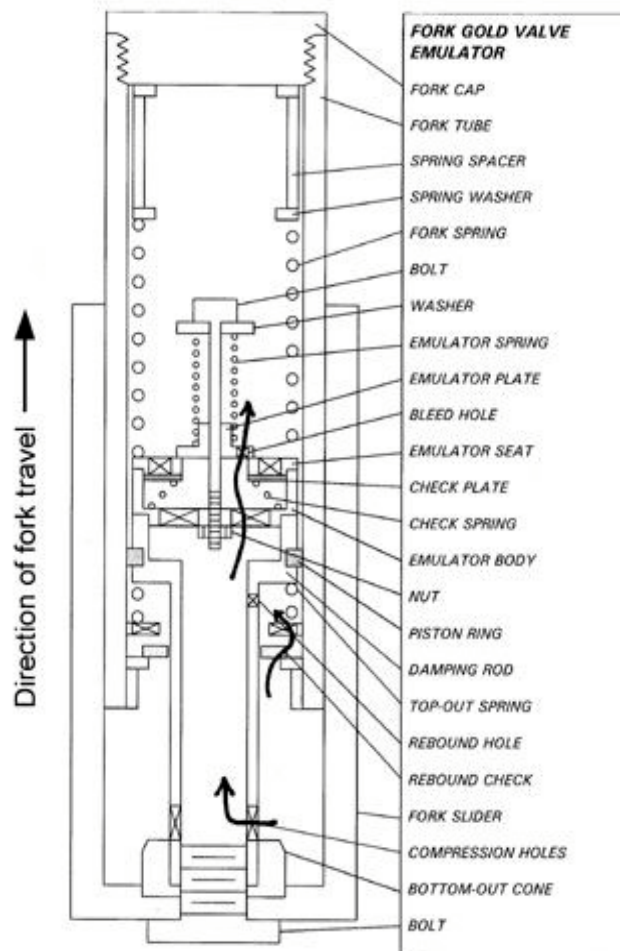
Abbildung 2

Bei der Gegenbewegung (Bild 2) wird Kammer B kleiner, das Ventil ist geschlossen. Das Öl kann diese Kammer auf zwei Wegen verlassen. Durch das Abpralloch und durch ein kontrolliertes austreten durch das Ventil selbst. Der kontrollierte Ölfluss aus der Kammer B heraus erzeugt die Abpralldämpfung. Während des ausfederns wird die Kammer A größer, das erzeugt einen Unterdruck (der Druck in Kammer C ist größer als in der Kammer A) und bringt das Öl dazu, durch die Mitte der Dämpfung und durch die Kompressionslöcher zu fließen. Dadurch wird die Kammer A wieder gefüllt. Ein Problem das dabei entsteht ist das aufschäumen des Öles. Wenn die Kompressionslöcher zu klein sind tut sich das Öl schwer die Kammer A schnell genug wieder zu füllen und eine Luftblase entsteht. Je kleiner die Löcher und je dicker das Öl desto größer ist das Problem.

Emulatoren arbeiten auf eine komplett andere Art. Wenn Kammer A kleiner wird fließt das Öl durch die Kompressionsöffnungen und durch die Mitte des Rohrs nach oben. **Emulatoren sind einstellbare Ventile die oben auf den Dämpfern sitzen und durch die Gabelfeder gehalten werden. Indem die Kompressionslöcher vergrößert werden wird deren Einfluss auf die Dämpfung praktisch eliminiert. Damit wird die Aufgabe**

**Dämpfung zu erzeugen auf den Emulator übertragen, was große Tuningmöglichkeiten eröffnet und die Dämpfungskurve radikal verbessert.**

Bei Dämpfungen mit geringer Geschwindigkeit (geringe Federbewegung, nicht zwangsläufig geringe Motorradgeschwindigkeit) geht die Flüssigkeit in der Mitte der Dämpfung nach oben und trifft auf den Emulator (Bild 3).



**Abbildung 3**

Bis genug Druck vorhanden ist um die mit einer Feder gesicherte Emulator-Platte zu heben dringt das Öl durch ein kleines „Blutloch“.  
Erhöht sich der Druck (Bild 4) wird die Emulator-Platte von ihrem Platz gehoben.

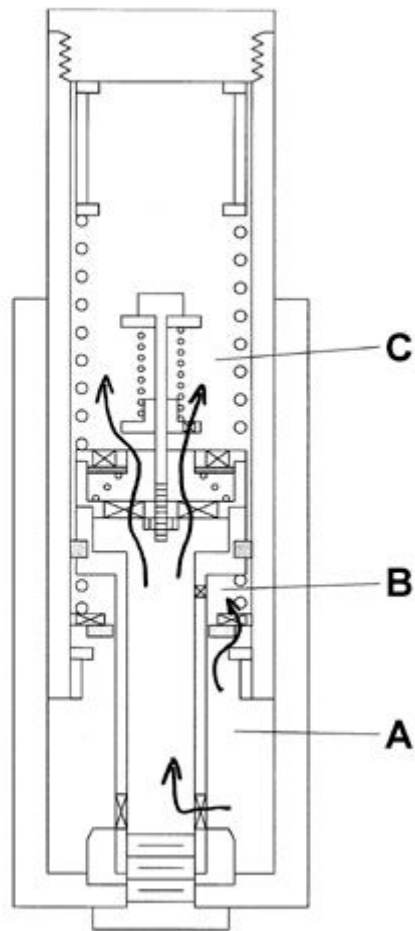


Abbildung 4

Die Stärke der Feder bestimmt die Dämpfung bei hoher Geschwindigkeit.

Bei der Gegenbewegung wird die Dämpfung auf dem gleichen Weg wie ohne einen Emulator erzeugt (Bild 5)

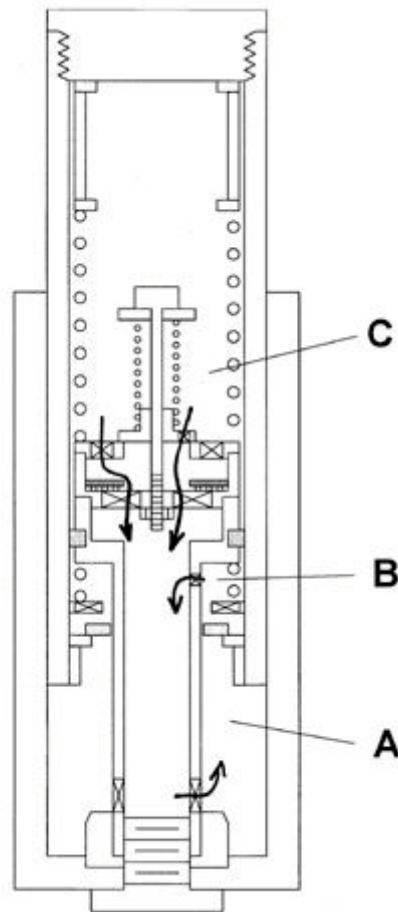


Abbildung 5

Der Druckunterschied zwischen Kammer C und A hebt die Check-Platte problemlos an und füllt Kammer A.

Der Vorteil eines Emulators besteht darin, dass beim ausfedern die Kompressionslöcher radikal vergrößert werden und der Emulator den Ölfuss nicht hemmt. Damit ist das aufschäumen des Öls radikal minimiert.

### **Es gibt vier Tuning-Möglichkeiten für die Dämpfung.**

- Die Viskosität des Öls, durch die die Ein- und Ausfedergeschwindigkeit beeinflusst wird.
- Die Größe des Blutlochs, was die Dämpfung bei geringer Geschwindigkeit beeinflusst.
- Die Einstellung der Emulator-Feder, welche die Dämpfung bei mittlerer Geschwindigkeit bestimmt.
- Die Stärke der Feder, welche für die Hochgeschwindigkeitsdämpfung verantwortlich ist.

Dies gibt dem Tuner große Kontrolle über die Dämpfungskurve. Der Emulator ist einfach einzubauen und einzustellen. Der Effekt ist eine Dämpfungskurve die eine Kartuschengabel nachahmt, darum auch der Name „Kartuschen Emulator“



## ANLEITUNG

Alle Schritte sollten von fachkundigen Personen ausgeführt werden.

Vor der Installation überprüfen ob das YSS PD Ventil passt.

1. Gabel aus dem Motorrad ausbauen.
2. Die Gabel auseinanderbauen.
3. Feder und Dämpfung herausnehmen.
4. YSS PD Ventil oben auf den Dämpfer (Damping Rod) platzieren (Bild 1). Das Loch muss komplett bedeckt sein.
5. Der Innendurchmesser der Gabelfeder (Fork Spring) muss min. 3- 4 mm größer als das YSS PD Ventil sein.
6. Die Kompressionslöcher (Compression Holes) je nach Durchmesser des Dämpfers (Damping Rod) aufbohren.
  - 4 Löcher a 6 mm für 175
  - 4 Löcher a 8 mm für 235 ( SR 500 / 238 )
  - 6 Löcher a 8 mm für 265 und größer

Der Abstand muss min 10 mm betragen (Bild 2).

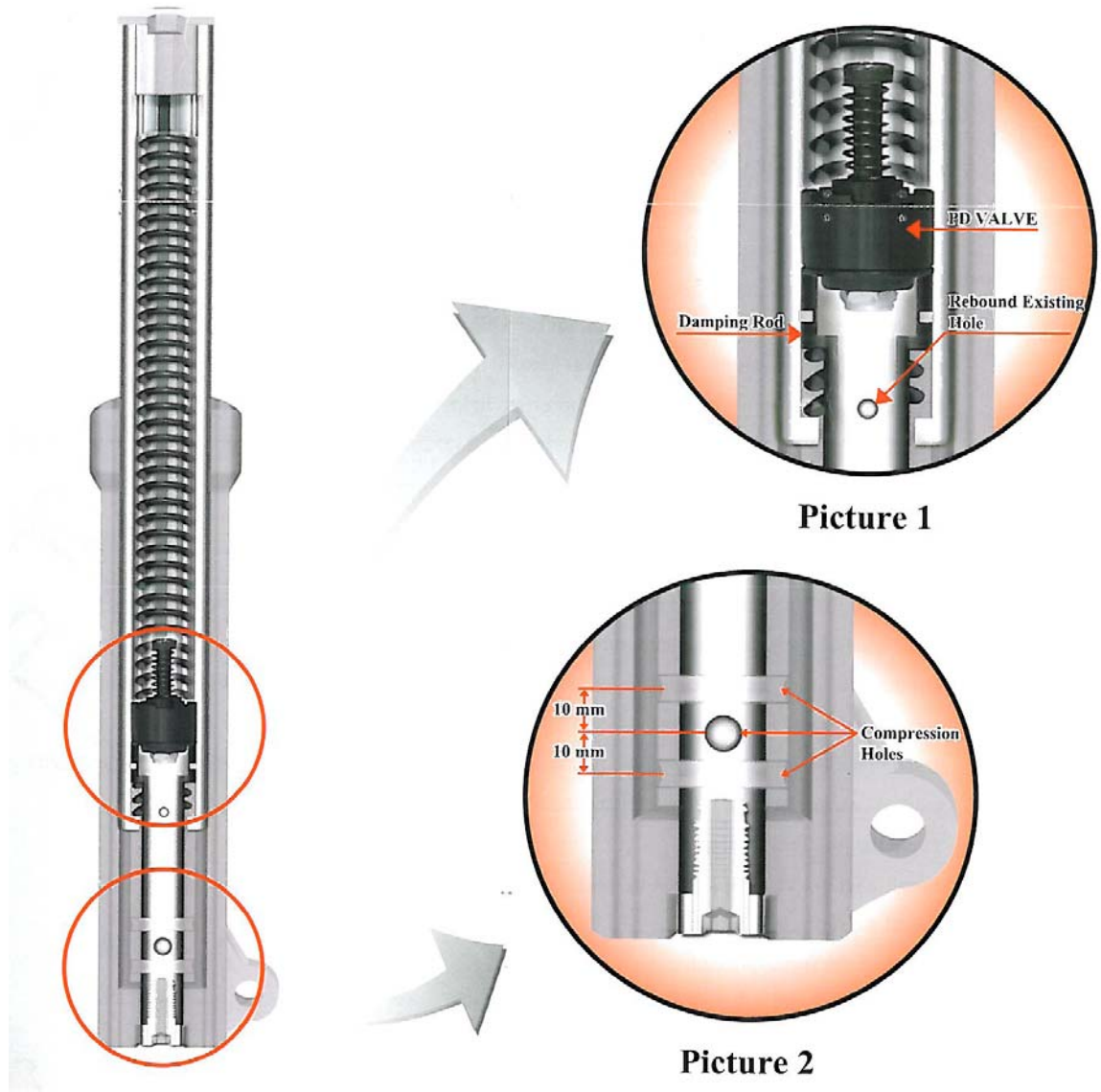
Bei dem Dämpfer der SR müssen zwei originale Bohrungen zugeschweißt und zwei neue Löcher gebohrt werden. Schweißpunkte verfeilen oder abdrehen.

7. Die Löcher innen und außen entgraten und außen abschrägen.
8. Ventil überprüfen (Feder Rate 7 Nm für 175, 235, 265, 290 und 12 Nm für 310, 335, 360, 425) Mit der Einstellschraube wird die Ventildedervorspannung eingestellt. Die Kontermutter lösen Schraube soweit herausdrehen bis die Feder entlastet ist. Die Schraube von Hand soweit einschrauben bis kein Spiel mehr zwischen Feder und Schraubenkopf ist, dann die gewünschten Umdrehungen einstellen.

<b>Tuning</b>	<b>Standard</b>	<b>Optional</b>	<b>Nutzen</b>
Ventilfeder- vorspannung	2 Umdrehungen	0 bis 7	beeinflusst wie schnell die Gabel einfedert

9. Kontermutter des Ventils anziehen.
10. Die Gabel nach Anleitung zusammenbauen.
11. Öl einfüllen.
12. Die Gabel mehrmals pumpen damit sie sich entlüftet.
13. Das Ventil einsetzen das es auf dem Dämpfer (Damping Rod) sitzt, Feder nach oben und den Ölstand prüfen. Als Hilfsmittel einen 3er Inbus in ein passendes Rohr mit einer Länge von ca. 550 mm einlöten oder einpressen. Damit das Ventil auf dem Dämpfer platzieren.
14. Feder oder Vorspannhülse um die Höhe des YSS PD Ventil kürzen. Kommt auf die gewünschte Vorspannkraft der Gabelfeder an.
15. Feder und Vorspannhülse einsetzen.
16. Die Gabelkappe (Fork Cap) einbauen.
17. Gabel wieder ins Motorrad einbauen.
18. alle Schrauben mit dem richtigen Drehmoment anziehen.

<b>Tuning</b>	<b>Standard</b>	<b>Optional</b>	<b>Nutzen</b>
Ölviskosität	10	15,20,30	beeinflusst die Ein- und Ausfedergeschwindigkeit der Gabel
Ventilfeder Vorspannung	2 Umdrehungen	0 bis 7	beeinflusst die Dämpfung bei mittlerer Geschwindigkeit der Gabel
Ventilfeder Stärke	7 N für 175 – 290 12N für 310 - 425	12 N 7 N	beeinflusst die Dämpfung bei hoher Geschwindigkeit der Gabel



Picture 1

Picture 2