

# Dauertest

Dieser Bericht spiegelt einen Auszug aus den Testprotokollen bei der Entwicklung und den Testfahrten mit dem CLS 200 $\mu$  wieder. Das CLS 200 $\mu$  wurde auf verschiedenen Motorrädern und von verschiedenen Fahrern über 200.000km lang getestet.

70.000km mit einer Kette

## Die Idee und technische Daten des CLS 200 $\mu$ :

Mikroprozessorgesteuertes, selbstaktivierendes Kettenschmiersystem mit elektronischer Regelung des Ölflusses über einen Drehschalter mit 11 Einstellmöglichkeiten und automatischem Ölviskositätsausgleich (im Prototyp noch nicht verwendet). Stromverbrauch in Ruhe 130 $\mu$ A (zu Beginn 200 $\mu$ A, daher der Name 200 $\mu$ ).

## Testbeginn Frühjahr 1997:

Elektrische Schaltungen werden gebaut und ausprobiert. Die Idee mit dem Drehschalter wird entwickelt. Die Komponenten werden zusammengesucht. Viskositätstests bei verschiedenen Ölen. Kühlschranks und Backofen werden zweckentfremdet.

Trockentests mit der Elektronik:

Die Schaltung wird über Tage simuliert laufen gelassen. Neue Programme für den Prozessor werden geschrieben. Das System läuft fast auf Anhieb fehlerfrei. Es wird ein Selbstdiagnoseprogramm installiert, welches alle 60 Sec. einen Selbsttest durchführt und im Falle eines Softwareversagens einen Neustart durchführt.

Dauertestmotorrad Kawasaki ZX-9R Baujahr 1998, Motorleistung 143 PS.

## Testbeginn April 1999:

### **Kilometerstand 3.156:**

Einbau des Systems in die '98er ZX-9R. Einbau der Elektronik unter die hintere Verkleidung, rechte Seite am Rahmen. Verwendung des 500ml Tanks, im Staufach unter der Rücksitzbank. Der Drehschalter wird mit der Halteplatte, in die Frontverkleidung, an die Scheinwerferhalterung geschraubt. Diese Position erlaubt es das System bei Bedarf jederzeit einzustellen und gewährt einen guten Wetterschutz. Als Schmiermittel wird das teilsynthetische Kettensägenhaftöl der Firma Stihl verwendet. Beginn der Einstellversuche mit dem Drehschalter und des Mengeneinstellstückes.

### **Kilometerstand 6.488:**

System ist undicht, tropft nach. Ursache sind die verwendeten Papierdichtungen, welche in der Elektronik verbaut waren. Durch die Dichtungen gelangt Luft in das System. Sie werden gegen Kunststoffdichtungen ersetzt. Keine Dichtigkeitsprobleme mehr.

### **Kilometerstand 7.210:**

Das System arbeitet nicht mehr. Die Elektronik wird geöffnet und der Fehler gefunden. Der Ölschlauch in der Elektronik ist beim Einbau durch eine spitze Vergussnase des Kunstharzes, welcher die Leiterplatte umgibt, beschädigt worden. Das austretende Öl hat die Elektronik lahmgelegt. Die Elektronik wird ersetzt. Die Vergusstechnik wird so geändert, dass keine Nasen mehr entstehen können.

### **Kilometerstand 8.211:**

Prototyp (ohne Temperatursensor) wird durch System mit Temperatursensor ersetzt. Dem System

wird ein Schlauchverbindungsstück beigelegt, welches ermöglicht, den Schlauch nach einem Schwingenausbau (Schlauch muss zerschnitten werden) wieder zu verbinden.

#### **Kilometerstand 10.899:**

Öltest mit Bio-Kettenöl. Resultat: sehr bescheidene Schmierwirkung und nicht temperaturbeständig. Das Öl wird bei niedrigen Temperaturen sehr dickflüssig und flockt nach einigen Wochen aus. System ist verstopft, arbeitet nicht mehr. Alle Schläuche und der Tank werden ersetzt, die Elektronik mit Petroleum gespült. Test anderer Kettenhaftöle. Das teilsynthetische Stihl Kettenhaftöl hat sich von seinen Fluss-, Schmier- und Hafteigenschaften als sehr gut herausgestellt und wird das Öl für das System. Ein weiterer Vorteil ist: es ist auf der ganzen Welt zu haben und der Preis ist sehr günstig. Die Annahme der 500ml Tank reiche nur 10.000 km stellt sich als falsch heraus. Die Reichweite liegt deutlich darüber.

#### **Kilometerstand 15.477:**

Der Tank muss aufgefüllt werden. Durch die ständigen Einstellversuche wurde jedoch mehr Öl verbraucht, als in der Praxis benötigt wird. Schalterstellung 3 wird vorläufig Grundstellung. Bei Regen haben die Tests mit der ZX-9R keine allgemeinen Testergebnisse gebracht, da die Kette bei Regen sehr mangelhaft vom Kettenschutz geschützt wird. Deshalb werden Regentests mit einer Anzahl anderer Motorräder durchgeführt. Diese Regentests mit der ZZR-1100, der Suzuki Bandit 1200 und der GPZ 500S ergeben, dass bei feuchter Fahrbahn Schalterstellung 4 oder 5 zu wählen sind, bei mittleren Regen Schalterstellung 5-6 und bei sehr starkem Regen Schalterstellung 6-9. Nach starkem Regen hat es sich als sinnvoll ergeben, das System etwa 20 km auf die höchste Stufe zu stellen. Bei der ZX-9R hat sich herausgestellt, dass bei sehr starkem Regen das System am besten voll aufgedreht wird.

Generell ist zu Regenfahrten zu sagen, dass die Fahrt im Regenwasser die Kette nicht so sehr belastet. Der erhöhte Verschleiß setzt dann ein, wenn das Wasser weg ist und die Kette nicht mehr vom Wasser gekühlt wird. Ist die Kette einmal überhitzt, wird das in der Kette eingearbeitete Fett flüssig und kann zwischen Kettensteg und Kettenwalze austreten. Die Kette bekommt Spiel (Kettenlängung) und kann durch eindringendes Wasser von innen rosten. Das Ende ist vorprogrammiert.

#### **Kilometerstand 27.651:**

Kette, Ritzel und Kettenrad sind ohne Verschleißmerkmale. Die Steuerelektronik wird verfeinert, neue Software wird verwendet.

#### **Kilometerstand 27.811:**

Einbau eines Regensensors. Die Ergebnisse waren nicht zufriedenstellend. Der Sensor hat nicht 100 % zuverlässig gearbeitet. Er kommt deshalb für die Serie nicht in Frage.

#### **Kilometerstand 32.975:**

Der Schmierstofftank wird aufgefüllt. Kein Verschleiß am Kettensatz festzustellen.

#### **Kilometerstand 38.284:**

Die Röhrensicherung am Batterieanschluss wird durch eine Flachsicherung ersetzt, welche nun in einem wasserdichten Sicherungshalter untergebracht ist. Die Steckverbindung des Drehschalters zur Elektronik, welche nur feuchtigkeitsresistent ist, wird durch eine wasserdichte und oxidationsgeschützte Verbindung ersetzt, was sich in nicht unerheblichem Maße auf die Herstellungskosten auswirkt. Der neue Steckverbinder hat vergoldete Kontakte und einen O-Ring, der ihn bis 25m wasserdicht macht.

#### **Kilometerstand 39.199:**

Verbauen einer geschwindigkeitsabhängigen Steuerung: über einen Sensor wird die Radumdrehung gemessen und so die gefahrenen Geschwindigkeit ermittelt. Die Ölabgabe erfolgt in Abhängigkeit der gefahrenen Geschwindigkeit. Bei Sensorverlust oder Ausfall schaltet das System auf Drehschaltersteuerung um.

#### **Kilometerstand 42.503:**

Der Drehschalter wird durch Einsatz eines O-Ringes wasserdicht gemacht. Diese Maßnahme macht insbesondere Sinn, da bei vielen Motorrädern der Drehschalter nicht vor Nässe geschützt ist.

#### **Kilometerstand 47.989:**

Das Antriebsritzel hat die Verschleißgrenze erreicht. Die Untersuchung der Kette und des

Kettenrades ergeben, dass weder Kette noch Kettenrad Verschleißsymptome wie ungleiche Kettenlängung oder krumme Zahnräder aufweisen. Die Kette lässt sich noch kein Stück vom Kettenrad ziehen, ein Zeichen für den guten Zustand der Kette.

Das Antriebsritzel wird durch ein Originalersatzteil ersetzt. Die Kette läuft ruhig und rund.

Das Motorrad wird auf der Imot 2000 in München auf dem CLS Stand ausgestellt. Der Öltank wird für die Messe aufgefüllt. Viele Besucher glauben nicht an die hohe Laufleistung der Kette. Viele Händler lehnen den Vertrieb des Systems ab, da sie lieber Kettensätze und Kettenspray an ihre Kunden verkaufen wollen.

#### **Kilometerstand 48.210:**

Das Antriebsritzel hat sich eingelaufen, die Kette wird nachgespannt. Die Kette läuft über eine Gummibeschichtung, um Laufgeräusche zu minimieren. Die Kette arbeitet sich in den ersten paar Kilometern in den Gummi, der die Laufgeräusche am Ritzel dämpft ein, so dass die Kettenspannung sich verändert. Das ist bei neuen Motorrädern auch so und kein Verschleißmerkmal.

Das Motorrad steht auf der Messe Motobike in Nürnberg. Auch hier glauben viele Motorradfahrer nicht an die hohe Kettenlaufleistung. Die Resonanz der angesprochenen Motorradhändler ist die gleiche wie in München.

#### **Kilometerstand 48.533:**

Motorradmesse in Fulda. Das Gleiche wie in München und Nürnberg. Das Mengeneinstellstück wird so eingestellt, dass bei 20°C und voll aufgedrehtem Drehschalter alle 25 Sec. Ein Tropfen Öl heraustropft. Mit dieser Grundeinstellung wird die nächsten 12.000 km gefahren.

#### **Kilometerstand 50.326:**

Die Tests mit der geschwindigkeitsabhängigen Schmierung zeigen keinen klaren Vorteil dieser Steuerung. Lediglich im Großstadtverkehr mit Stop and Go oder bei längeren Autobahnetappen ist ein Vorteil ersichtlich. Um die Notlaufeigenschaft der Steuerung zu testen wurde zwischenzeitlich der Sensor deaktiviert. Im Landstraßenbetrieb ist praktisch kein Unterschied zwischen der zeitgesteuerten und der geschwindigkeitsgesteuerten Regelung festzustellen. Aus Kostengründen und weil es nicht so erfolgreich ist wie gedacht wird die geschwindigkeitsabhängige Steuerung nicht verwendet.

#### **Kilometerstand 61.110:**

Die geschwindigkeitsabhängige Steuerung wird ausgebaut und durch eine zeitgesteuerte ersetzt.

#### **Kilometerstand 64.017:**

Der Öltank wird vor einer längeren Testfahrt aufgefüllt. Es stellt sich heraus, dass man den Drehschalter, in der ausprobierten Einstellung bei trockener Fahrbahn bis 120km/h auf der Stellung 2 lassen kann, und dass die Schalterstellung 3 bis 160km/h ausreichend ist. Bei Dauergeschwindigkeiten von knapp über 160km/h wird die Kette nach ca. 20-30min. in der Stellung 3 langsam zu trocken, die Schmierung ist aber nach 30min. noch ausreichend.

Um den Drehschalter optimal nutzen zu können wird die Grundeinstellung geändert. Bei 15°C muss, bei voll geöffnetem Drehschalter, alle 45sec. ein Tropfen Öl abfallen. Die anderen Werte sind in der neuen Einbauanleitung enthalten.

Die Schalterstellung drei ist nun bis 140km/h eingestellt,

die Schalterstellung vier bis 180km/h,

die Schalterstellung fünf bis 250km/h,

für Tiefflieger die Stellung sechs bis 300km/h.

Die Änderung wird in unserer aktuellsten Einbauanleitung berücksichtigt. Diese befindet sich auf der Homepage.

#### **Kilometerstand 66.906:**

Die Kette wird während einer Testfahrt in Spanien zum ersten Mal bewusst, wegen Verschleiß an der Kette, nachgespannt. Die Reichweite mit 500ml Öl liegt bei etwa 22.000km !!!

#### **Kilometerstand 70.000:**

Der 70.000km Dauertest ist zu Ende. Resultat: Die Kette und das Kettenrad haben die Distanz ohne Probleme überstanden. Alle X-Ringe sind intakt, die Kette weist ganz leichte Verschleißspuren auf. Sie lässt sich einige mm vom Kettenrad ziehen. Das Ritzel musste während des Tests einmal erneuert werden.

Für die Strecke von 70.000km wurden lediglich ein Antriebsritzel und 2 Liter Kettenhaftöl benötigt. Die Kette wurde auf die gesamte Distanz nicht gereinigt oder zusätzlich geschmiert. Sie wurde auch nach Erreichen der 70.000km noch nicht ausgebaut. Der Dauertest wird fortgesetzt um zu sehen wie lange die Kette noch ihren Dienst tut, wir berichten nach Ende des Tests erneut über die Ergebnisse.

#### **Kilometerstand 75.359:**

Der Kettensatz wird ausgebaut, weil das Ritzel wieder an seiner Verschleißgrenze angelangt ist. Das Kettenrad hat ebenfalls die Verschleißgrenze erreicht. Die Kette selbst befindet sich in einem erstaunlich guten Zustand. Sie hat fast keine ungleiche Längung, alle X-Ringe sind intakt, sie ist noch geschmeidig beim Lauf. In Anbetracht der hohen Motorleistung und der etwas flotten Fahrweise mit der ZX-9R, ist der Test eine Bestätigung für den enormen Nutzen des Systems.

#### **Kostenrechnung:**

Mit CLS 200µ brauchten wir auf 75.359km ein CLS 200µ System, 1,3 Liter zusätzliches Kettenöl und ein Antriebsritzel. Arbeitszeit für den Tausch des Ritzels 20 Minuten. Der Einbau des Systems ist ohne Probleme in zwei Stunden selbst möglich oder vom Fachhändler in einer Stunde zu montieren.

System: 199,00 €

1,3 Liter Haftöl: 13,00 €

Ritzel: 28,60 €

Arbeitszeit Ritzelwechsel: 10,00 €

Arbeitszeit Systemmontage: 45,00 €

---

**Gesamtkosten: 295,60 €**

#### **Bei normaler Pflege mit Spray:**

Alle ca. 20.000km ein Kettensatz: 3 Kettensätze, zu 175,68 €

Montagekosten: 45 € pro Stunde, pro Wechsel 1,5 Std. (mit Schwingenausbau)

Alle ca. 400-500km Kette einsprühen, Kettenspray eine Dose zu 12 €, 25 Dosen auf 75.000km,

Kettenreiniger 12 Dosen zu 8 €

Kettensätze: 527,04 €

Montagekosten: 202,50 €

Kettenspray: 300,00 €

Kettenreiniger: 96,00 €

---

**Gesamtkosten: 1125,54 €**

Das ergibt eine Ersparnis von 829,94 € auf 75.000km.

Der Kettensatz wird in Zukunft bei den Messen, die wir besuchen, mit ausgestellt. (Messetermine finden Sie unter der Rubrik „Termine“ auf unserer Homepage.)

#### **Der Test geht weiter:**

Nach dem Ende der Originalkette montierten wir einen Kettenkit der Firma France Equipement. Eigentlich nicht einen, sondern vier Kettenkits.

#### **Kilometerstand 75.359:**

Beim ersten Kit waren dermaßen große Löcher im Stahl der Kettenräder, dass wir den Kit gleich wieder zurückgeschickt haben.

#### **Kilometerstand 77.359:**

Beim zweiten Kettenkit waren die Zahnräder unrund, die Kette hüpfte. Beim Dritten war die Kette (obwohl extrem verstärkt) nach etwa 11.000 km total ungleich gelängt. Laut FE lagen Probleme mit den RK Ketten vor.

#### **Kilometerstand 88.956:**

Beim vierten Kit von France Equipement waren die Zahnräder dermaßen unrund, dass die Kette

förmlich hüpfte. Durch die extrem schlechten Erfahrungen haben wir wieder zum Originalkit gegriffen.

**Kilometerstand 91.281:**

Montage eines Originalkettensatzes. Welch eine Wonne: absolut runder und gleichmäßiger Lauf.

**Kilometerstand 91.631:**

Kette hat sich eingelaufen und wird minimal nachgespannt.

**Kilometerstand 93.463:**

Neues Kettenhaftöl wird ausprobiert. Es handelt sich im Prinzip um das gleiche Öl wie bisher, nur ohne Farbstoff und einigen anderen Zusatzstoffen.

**Kilometerstand 96.896:**

Ein weiteres Öl wird getestet. Dieses Öl enthält unter anderen auch Komponenten, die es wesentlich wasserfester machen als das alte Kettenhaftöl von Stihl. Außerdem ist es deutlich kriechfähiger.

**Kilometerstand 100.210:**

Die Kette wird minimal nachgespannt. Damit dürfte sie sich endgültig eingelaufen haben. Null Kettenlängung, absolut gleichmäßiger Lauf der Kette.

**Kilometerstand 114.988:**

Das Testmotorrad wird verkauft. Wenn man von den unplanmäßigen Wechseln der schlechten Kettensätze absieht haben wir auf fast 115.000km lediglich einen Kettensatz, ein Ritzel und etwa 2,5 Liter zusätzliches Haftöl verbraucht.

In der Endabrechnung sind der ab 2004 gestiegene Preis für das CLS 200 $\mu$  und die höheren Kosten für das neue CLS Öl enthalten, welches ab 2003 das Stihl Öl abgelöst hat. Nicht mit einbezogen wird das Wechseln der FE Kettensätze.

**Gesamtkosten auf ca. 115.000 km bei Einsatz des CLS 200 $\mu$ :**

Mit CLS 200 $\mu$  brauchten wir auf 115.000km ein CLS 200 $\mu$  System, 2,5 Liter zusätzliches Kettenöl und ein Antriebsritzel. Arbeitszeit für den Tausch des Ritzels 20 Minuten. Einen Kettensatz von Kawasaki zu 175,68 €. Der Einbau des Systems ist ohne Probleme in zwei Stunden selbst möglich oder vom Fachhändler in einer Stunde zu montieren. Arbeitszeit in der Fachwerkstatt 45 € pro Stunde.

System: 209,00 €

2,5 Liter Haftöl: 46,25 €

Ritzel: 28,60 €

Arbeitszeit Ritzelwechsel: 10,00 €

Arbeitszeit Systemmontage: 45,00 €

Arbeitszeit Kettensatzmontage: 67,50 €

Original Kettensatz: 175,68 €

---

**Gesamtkosten: 393,85 €**

**Bei normaler Pflege mit Spray:**

Alle ca. 20.000km ein Kettensatz: 5 Kettensätze, zu 175,68 €

Montagekosten: 45 € pro Stunde, pro Wechsel 1,5 Std. (mit Schwingenausbau).

Alle ca. 400-500km Kette einsprühen, Kettenspray eine Dose zu 12 €, 38 Dosen auf 115.000km,

Kettenreiniger 19 Dosen zu 8 €

Kettensätze: 878,40 €

Montagekosten: 337,50 €

Kettenspray: 456,00 €

Kettenreiniger: 152,00 €

---

**Gesamtkosten: 1823,90 €**

Damit haben wir rein wirtschaftlich auf 115.000km 1.430,05 € gespart. Ganz abgesehen von der Arbeit, die das manuelle Schmieren gemacht hätte und den Reinigungsarbeiten an der Kette und der Felge, die entfallen bzw. einfacher waren.