



# ANTI-HOPPING

Mehr Sicherheit im Straßenverkehr und bessere Rundenzeiten auf der Rennstrecke

STEMPELNDES MOTORRAD UND HOPPING-EFFEKT – SCHLAUE KÖPFE HABEN IHRE GRAUEN ZELLEN ANGESTRENGT UND SYSTEME ENTWICKELT, DIE DIESE SITUATIONEN VERHINDERN SOLLEN!

[TEXT] M. GRAMS [FOTOS] R. SCHMACKLER

**W**er kennt die beiden Situationen nicht? Wenn das Hinterrad Kontakt zur Fahrbahn hat, dann ist alles im grünen Bereich, doch sollte der Kontakt aus irgendeinem Grund abreißen, dann ergeben sich schlagartig unkontrollierbare Unruhen im Fahrwerk.

Das Hinterradstempeln entsteht beim harten Anbremsen vor einer Kurve und gleichzeitigem schnellen Herunterschalten. Hier tritt der unerwünschte Effekt auf, dass das Drehmoment, mit der die Motorbremse über den Sekundärtrieb auf das Hinterrad wirkt, ausreicht, um das durch die Bremsaktion entlastete Hinterrad (Gewicht verlagert sich fast komplett auf das Vorderrad) zum Stempeln zu bringen. Dabei entsteht das Hüpfen oder Springen (daher Hopping-Effekt) des Hinterrades, welches Einbußen in der Traktion mit sich bringt und das Motorrad instabil macht.

Im Offroad ist es der unebene Untergrund, der die Hinterhand des Mopeds entlastet und es somit ermöglicht, dass das Motorbremsmoment ausreicht, um das Hinterrad zu stark abzubremesen. Sobald es wieder den Boden berührt, gibt es eine schlagartige Belastung auf das Getriebe und somit ebenfalls den Hopping-Effekt.

Um diese Situation zu verhindern, gibt es verschiedene Systeme, die diesem Effekt entgegenwirken. Vorgabe war es in jedem Fall, die Kraftübertragung zwischen Getriebe und Sekundärtrieb zu unterbrechen. Das Bauteil, das dafür am einfachsten umkonstruiert werden kann, ist die Schnittstelle zwischen Primär- und Sekundärtrieb und somit die Kupplung. Drei bekannte Hersteller aus Italien und der Schweiz beherrschen

mit ihren Produkten den europäischen Markt: Adler und STM (Italien), Suter (Schweiz).

Wir hatten die Möglichkeit, die Systeme zu testen. In unserem Test ermittelten wir nicht nur unseren Fahrereindruck, sondern machten uns auch ein Bild über den Einbau und die Wartung. Zudem möchten wir euch noch einmal das System Rekluse Z-Start mit C-Brake vorstellen, bei dem es sich um eine Fliehkraftkupplung mit Anti-Hopping-Effekt handelt.

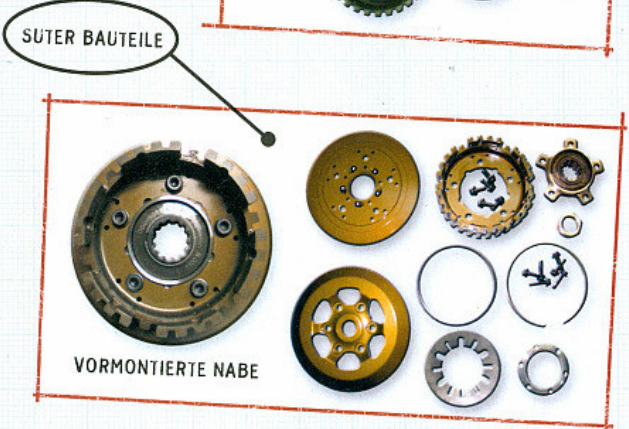
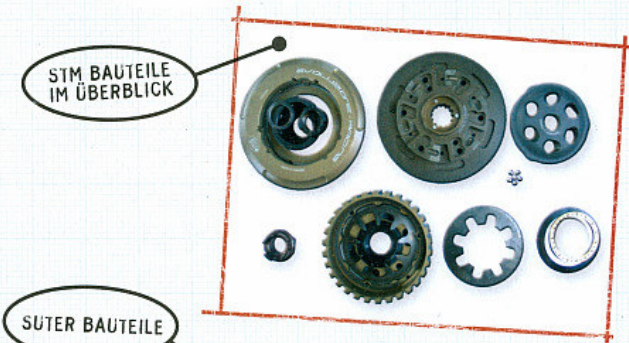
Die drei Anti-Hopping-Kupplungen haben wir mit einer Yamaha YZ 450F gefahren. Zudem fuhren wir die Adler-Kupplung in der 690 SM von KTM, die STM in einer Honda CRF450 und die Rekluse mit C-Brake in einer YZ 426F. Die drei reinen Anti-Hopping-Systeme bewirken ein Öffnen der Kupplung, bevor der Hopping-Effekt einsetzt. Bei STM und Suter setzt man auf das Kugel-Rampenprinzip, wobei die Kupplungs-nabe geteilt und beweglich mit der inneren Druckplatte verbunden ist.

**VORGABE WAR ES IN JEDEM FALL, DIE KRAFT-ÜBERTRAGUNG ZWISCHEN GETRIEBE UND SEKUNDÄR-ANTRIEB ZU UNTERBRECHEN. DAS BAUTEIL, DAS DAFÜR AM EINFACHSTEN UMKONSTRUIERT WERDEN KANN, IST DIE SCHNITTSTELLE ZWISCHEN PRIMÄR- UND SEKUNDÄRANTRIEB UND SOMIT DIE KUPPLUNG.**

Das Öffnen der Kupplung bewirkt Rampen mit bestimmten Winkeln, die sich so gegeneinander verdrehen, dass der Nabenteil die äußere Druckplatte anhebt und somit das Belagspaket trennt. Die Kupplung lässt sich natürlich weiterhin über den Hebel trennen. Um die Reibung in der AHK zu minimieren, rollen Kugeln zwischen den Rampen auf und ab.

Bei STM sind auf der inneren Druckplatte Rampen ausgefräst, in die die Bahnen für die Kugeln eingefräst sind. Die Kugeln heben über im Nabenteil befindliche Gegenrampen die äußere Druckplatte an. Die Herstellung der STM ist sehr aufwendig. Bedingt durch die hohe Bauweise des Rampensystems sind alle weiteren Bauteile ebenso aufwendig und filigran zu fertigen.

Suter liefert eine vormontierte Kupplungsnahe mit bereits montiertem Anti-Hopping-Mechanismus. Selbst beim Einstellen des Anti-Hopping-Bereichs über eine härtere oder weichere Tellerfeder (Lieferumfang) braucht man die Mechanik nicht zu zerlegen. Lediglich durch lösen eines Segerringes wird die Feder getauscht. Auch bei Suter bedient man sich des Rampenprinzips. Der Unterschied ist, dass man die Rampen in der hinteren Druckplatte versenkt herstellt, indem man Nuten für die Kugeln einfräst. Gegenrampen werden nicht



benötigt, man lagert die Kugeln einfach in einer Gegenplatte, die mit der Kupplungsnahe verbunden ist. Über Verdrehung wird die Nahe angehoben und somit die Beläge getrennt. Das Suter-

System ist kompakter, Bauraum sparender konstruiert und weniger aufwendig herzustellen.

Die Adler APTC wird komplett mit Belägen im vormontierten Zustand geliefert, was eine Neumontage erleichtert. Das System funktioniert anders, als das der beiden vorherigen. Eine Art Schrägverzahnung übernimmt die Aufgabe des Anti-Hoppings.

Dafür gibt es zwei Nabenteile, die ineinander stecken. Auf dem inneren Gehäuse ist außen die Verzahnung und in dem Äußeren befindet sie sich innen. Der Anti-Hopping-Effekt entsteht durch Aufdrehen der Verzahnung (nachzuvollziehen, wenn man einen Drehkugelschreiber auf-/zudreht), dadurch werden die Beläge getrennt und wieder geschlossen. Positiver Effekt ist, unter Last werden die Beläge regelrecht zwischen den beiden Druckplatten eingeklemmt da die Verzahnung das System automatisch "zuschraubt".

**SUTER LIEFERT EINE VORMONTIERTE KUPPLUNGSNAHE MIT BEREITS MONTIERTEM ANTI-HOPPING-MECHANISMUS. SELBST BEIM EINSTELLEN DES ANTI-HOPPING-BEREICHS ÜBER EINE HÄRTERE ODER WEICHERE TELLERFEDER (LIEFERUMFANG) BRAUCHT MAN DIE MECHANIK NICHT ZU ZERLEGEN.**



ADLER APTC BAUTEILE INKL. MONTAGEWERKZEUG

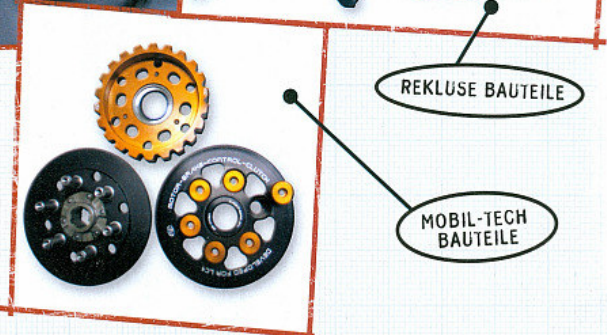


BAUTEIL, DAS FÜR DEN ANTI-HOPPING-EFFEKT ZUSTÄNDIG IST: DER REKLUSE PERCH ADJUSTER

Zu guter Letzt haben wir noch die Rekluse, die wir schon in Ausgabe 05/2006 vorgestellt haben.

Diese arbeitet logischerweise genau anders herum, als eine Anti-Hopping-Kupplung. Sie schließt mittels Kugeln über Rampen in einer Druckplatte die Kraftübertragung. Der gewollte Effekt wird nicht durch die Kupplung, sondern durch einen besonderen Bremshebel für die Hinterradbremse erreicht. Dieser ist am Lenker montiert, da man ja keine Kupplung mehr benötigt. An dem Bremshebel ist ein Adapter angebracht, in den der Kupplungszug eingehängt wird. Beginnt man nun zu bremsen, dann kuppelt man auf dem ersten Drittel des Hebelweges aus, bis dann die Bremsbetätigung mit einsetzt. Mit zunehmender Bremskrafterhöhung, also mehr Hebelweg, kuppelt man immer weiter aus. Die Feinfühligkeit und Einkuppeldrehzahl kann über einen so genannten „Perch Adjuster“ eingestellt werden.

Suter, Adler und STM funktionieren alle tadellos. Die Anti-Hopping-Arbeit lässt sich am stärksten bei STM im Hebel fühlen, bei Suter weniger und am wenigsten bei Adler. Doch sollte man bei der Bedienung einer AHK nach Möglichkeit bei verschärftem Zurückschalten die



Finger vom Hebel lassen. Jede Systemunterstützung durch den Fahrer arbeitet eigentlich gegen die Systemfunktion.

Kurz vor Redaktionsschluss wurde uns noch eine weitere Anti-Hopping-Kupplung zugesandt. Der Hersteller ist die Firma Mobil-tech aus Spaichingen in Deutschland. Es handelt sich um eine sehr einfach aufgebaute AHK, die auch mit einem Rampensystem aber ohne Kugeln arbeitet.

Die Rampensegmente sind aus Stahl gefertigt und mit Stiften, beziehungsweise Schrauben befestigt. Eine Seite ist durch die Schrauben auswechselbar. Das System macht sich als Anti-Hopping-Federn die Originalen zu Nutze. Es gibt kein gesondertes Anti-Hopping-Bauteil. Der normale Kupplungsbereich ist gleichzeitig für die Regelung zuständig. Der einfache Aufbau konnte aber den Preis leider nicht niedrig halten.

Wir werden versuchen eine Kupplung für unser Testmotorrad zu organisieren

um sie im Fahrbetrieb zu testen. Leider gibt es sie momentan noch nicht für viele Modelle. Aufgrund der Vermarktung der Mobil-tech-Produkte durch das Unternehmen Götz Motorsport bleibt Mobil-tech jetzt wieder mehr Zeit die Entwicklung voran zu treiben. Wir freuen uns auf neue Produkte.

Welche Kupplung ist nun die beste? Da die aufzubringende Handkraft bei allen drei Kandidatinnen geringer als beim Original und die Funktionalität auch bei allen ziemlich gleich ist, fiel unsere Entscheidung auf die von Suter. Sie ist am einfachsten zu montieren, zu warten und auch die günstigste.

**DER GEWOLLTE EFFEKT WIRD NICHT DURCH DIE KUPPLUNG, SONDERN DURCH EINEN BESONDEREN BREMSHEBEL FÜR DIE HINTERRADBREMSE ERREICHT. DIESER IST AM LENKER MONTIERT, DA MAN JA KEINE KUPPLUNG MEHR BENÖTIGT.**

**FAZIT**  
 WIR SIND DER MEINUNG, DASS ES DURCHAUS EINE BEREICHERUNG IM FAHRBETRIEB MIT SICH BRINGT. EGAL FÜR WELCHES SYSTEM MAN SICH ENTSCHEIDET.