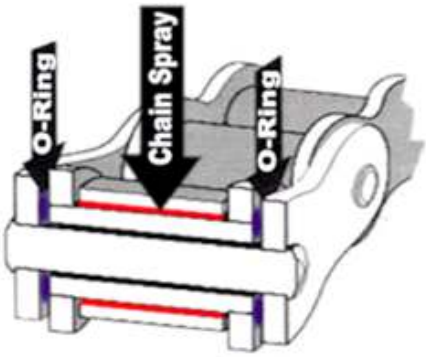
Physikalische Grundlagen sind anzunehmen wie sie sind!



Kettenspray muss unter den Rollen wirken!

PDL® Base Treatment (PATENTIERT) reinigt die engen Schmierspalte. Mühelos während der Fahrt!

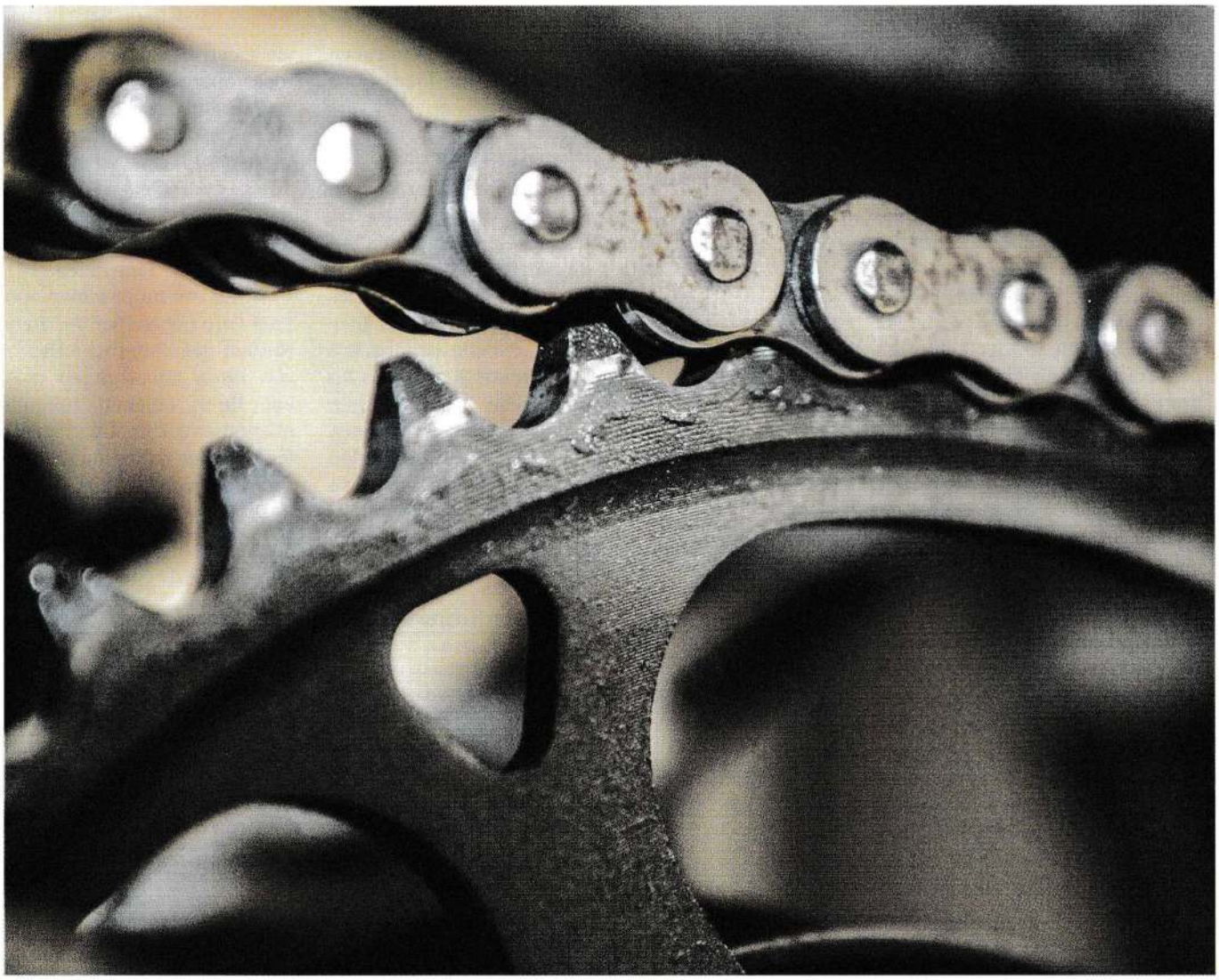
Dieser kompetente MO Technik Bericht klärt auf:

Heute verwendete O-, X-Ring Ketten sind SAUBER und WARTUNGSFREI

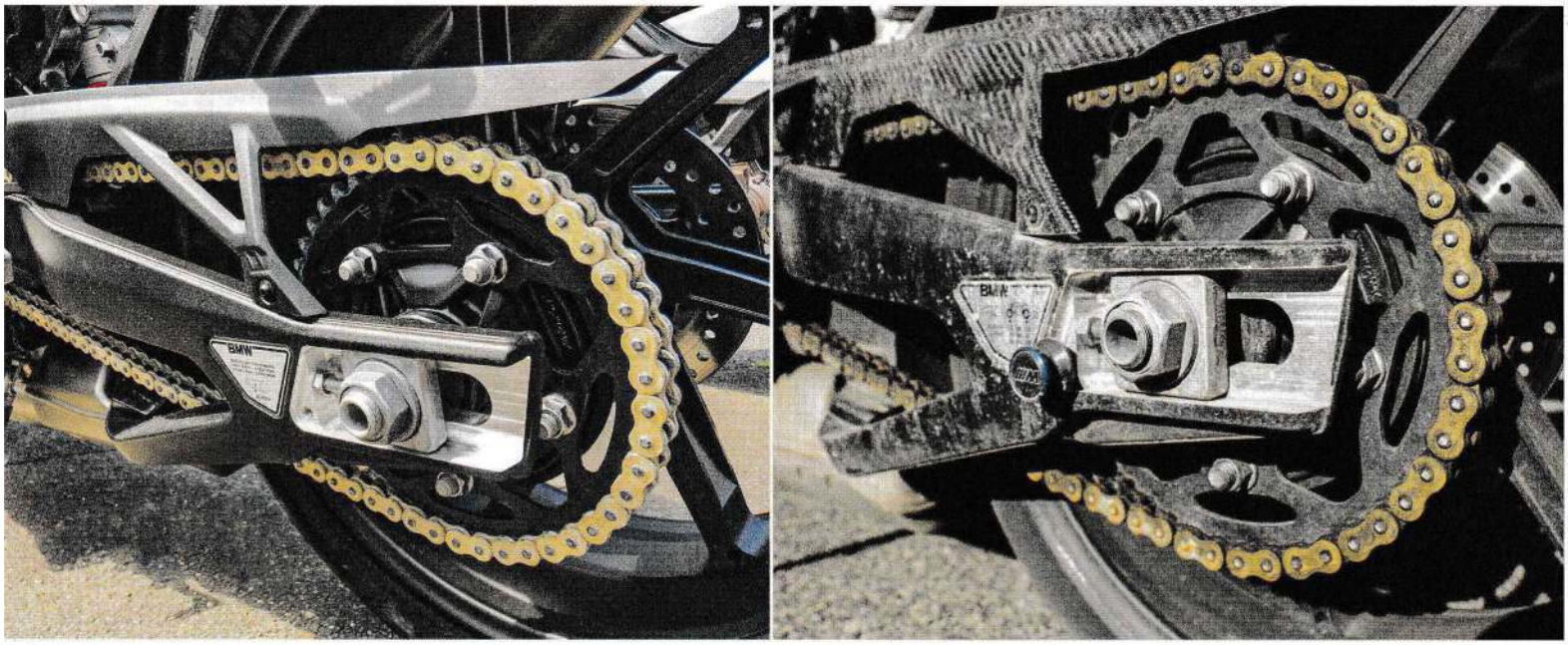
BESSER SCHMIEREN

Um kaum ein Bauteil am Motorrad ranken sich mehr Stammtisch-Weisheiten wie um die Antriebskette. Schmieren, nicht schmieren, spannen, reinigen. MO packt Fuhrpark-Erfahrungen und Profi-Tipps zusammen, heraus kam DER GROSSE KETTEN-RATGEBER

TEXT: MATZE HEPPER FOTOS: RÖDER, SOPPA, HEPPER, BMW, REGINA



Nicht flammneu, aber bereits nach 2000 Kilometern mit normalem Kettenspray zeigen sich leichte Schmutzkrusten am Kettenrad

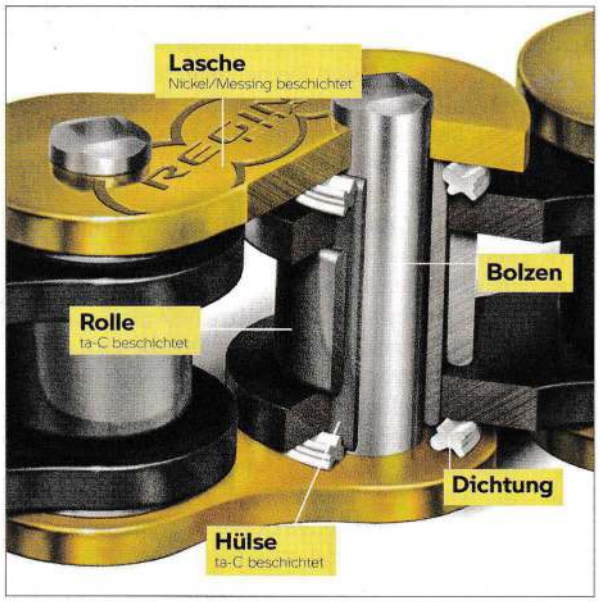


Härtetest bestanden. Die Regina-Endurance-Kette am Dauertest-Motorrad BMW S 1000 R, links neu, rechts nach rund 14 000 Kilometern. Durch den vollen Wintereinsatz wurde die Kette arg in Mitleidenschaft gezogen. Sie lief bis dahin gänzlich ohne Pflege, also komplett ohne nachjustieren und reinigen

Jeder kennt es, und jeder hasst es: Kette schmieren. Ein leidiges, vernachlässigtes und oft genug ziemlich teures Thema. Wir waren beim Spezialisten für Ketten-Service-Produkte Profi Products und im Austausch mit dem italienischen Kettenhersteller Regina. Regina, weil unser letztjähriges Dauertest-Motorrad BMW S 1000 R dank M-Paket mit einer sogenannten Endurance-Kette ausgestattet war. Laut BMW hat diese weniger Reibungsverluste durch spezielle Beschichtung mit diamantähnlichem Kohlenstoff. Dadurch sei sie wartungsarm und gäbe rund ein Prozent mehr Leistung ans Hinterrad. Schmieren soll entfallen, nachspannen ohnehin. Hört sich gut an. Nach 14 000 Kilometern auf unserem Dauertester zeigt sich allerdings der erste Verschleiß in Form überbeanspruchter X-Ringe. Der damit verbundene Austritt von Fett beginnt – mit all seinen Konsequenzen.

Die Dichtringkette im Detail

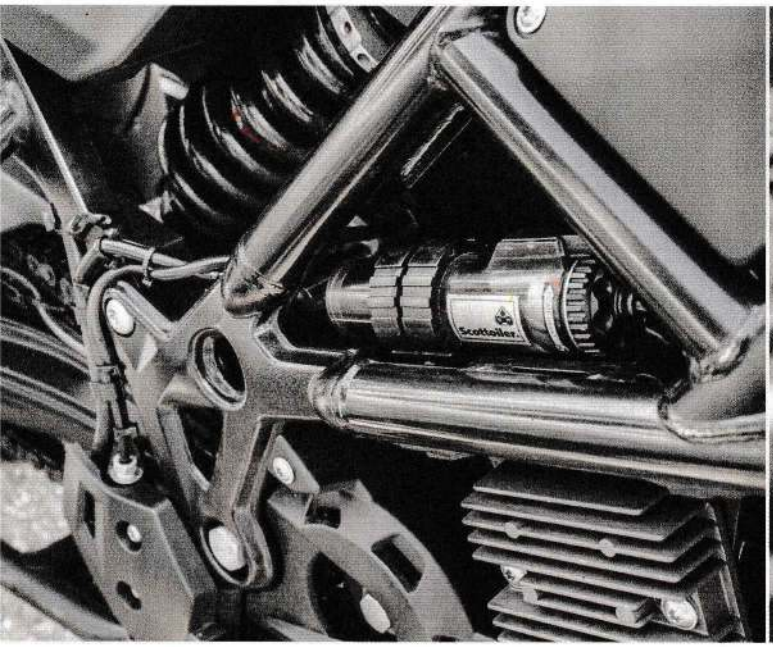
Bevor wir aber in die Tiefen des Themas abtauchen: Wie sieht denn eine Antriebskette im Detail aus und wo sollte oder muss überhaupt geschmiert werden? Und wenn ja, wie schmiert man am besten? Dazu ein genauer Blick auf die Kette. Von oben betrachtet, liegen links und rechts die Laschen wechselweise außen- und innenliegend in Reihe. Die Laschen werden durch fest eingepresste Bolzen aus gehärtetem Stahl verbunden. Die beiden inneren Laschen sind mit fest eingepressten Hülsen verbunden. Durch diese Hülse wiederum läuft der Bolzen. Zwischen Bolzen und Hülse ist ab Werk eine Fettbefüllung eingebracht. Zwischen inneren und äußeren Laschen eingebrachte Gummiringe sollen das Fett dauerhaft an Ort und Stelle halten. Diese Dichtringe können im Querschnitt unterschiedliche Formen haben, die bekannteste ist der simple O-Ring, von dem der generelle Name dieser Dichtringkette stammt: O-Ring-Kette. Doch je nach Hersteller werden unterschiedliche Querschnittsformen verwendet, W-, Z-, RX- oder etwa der X-Ring. Die Idee dahinter leuchtet ein: Durch die Querschnittsform entstehen mehrere Dichtlippen, die das Fett besser an Ort und Stelle halten sollen. Die Arbeitsbedingungen für die Dichtringe sind hart. Denn an der Kette treten gewaltige Kräfte auf, die das Fett nach außen pressen wollen. Und hinzu kommen Hitze von Motor und Reibung sowie Schmutz von außen.



Die Endurance-Kette. Zwischen Bolzen und Hülse befindet sich Fett, welches durch die X-Ringe nach außen hin abgedichtet wird. Geschmiert werden muss der Bereich zwischen Hülse und Rolle

Die Belastungen sind enorm. Liegen etwa 110 Newtonmeter Drehmoment an der Kurbelwelle an, wirkt im ersten Gang mit der kürzesten Untersetzung knapp eine Tonne Zugkraft an der Kette. Beim Ein- und Ausfedern und gleichzeitigem Schalten auch schnell das Dreifache. Wo also solche enormen Kräfte walten, kommen ordentliche Druckspitzen zwischen Lasche, Hülse und Bolzen zusammen. Und diese Gewalt wirkt als Scherkraft auf einen winzigen Kettenbolzen mit Bolzen vier bis fünf Millimetern Durchmesser. Daher auch die recht hohe Auslegung der Hersteller, die mit 3500 Kilogramm Lastverträglichkeit und mehr werben.

Ein Kettenbauteil haben wir noch nicht erwähnt: Die Rolle. Sie steckt über der Hülse der beiden innenliegenden Laschen. Die Rollen sind es auch, die über die Zähne von Ritzel und Kettenblatt gleiten. Und genau dieser Bereich, zwischen Hülse und Rolle ist es, um den sich im Grunde genommen diese ganze Geschichte dreht. Denn hier entsteht das, was man sich üblicheweise unter Reibung vorstellt. Metall auf Metall. Die Außenseite der Rolle liegt am Ritzelzahn punktuell an, wie ein Radreifen bei der Eisenbahn auf der Schiene. Und Bahngleise sind bekannter-



Der Scott-Oiler gilt als heilbringendes Mittel für ein langes Kettenleben. Und das schafft er. Allerdings ist er nicht ganz einfach anzubauen und einzustellen, vor allem aber wird durch die Verlustschmierung bei zu hoch dosierter Einstellung Hinterrad und Motorrad mit harzig anhaftendem Fett eingeschmuddelt

maßen ja auch nicht geschmiert. Zwischen diesen Teilen tut sich natürlich auch etwas, dies nennt man aber Haftreibung – und die duldet keine Schmierung.

Von der Rollenkette zur O-Ringkette

Kettenantriebe an Motorrädern kennt man bereits seit den Pioniertagen zu Beginn des zwanzigsten Jahrhunderts. Bis in die siebziger Jahre hinein waren Standard-Rollenketten ohne Dichtungstechnik Stand der Dinge. Bekannte Hersteller waren Iwis in Deutschland, oder Regina in Italien. Wer das beste für seinen Renner wollte, der griff zur englischen Renold-Kette. Kettenpflege war ein Dauerthema. Auswaschen mit Petroleum, anschließend das leidige „Kochen" im erhitzten Castrol-Kettenfett. Eine großartige Lebensdauer sprang dennoch nicht heraus. Nach längstens 5000 Kilometern war bei stärkeren Motoren Kettenersatz gefragt. Vorteile versprachen spezielle Fett-Kettenkästen, wie etwa bei MZ oder der Yamaha TR 1, Fridel Münch baute an sein Big Bike sogar einen ölbefüllten und somit gedichteten Kettenkasten.

Die erste Dichtringkette im Motorrad-Großserienbau kam, trotz ursprünglicher Entwicklung von Honda für deren Werksrennmaschinen, 1977 bei der bärenstarken Kawasaki Z 1000 zum Einsatz. Damals traute man der Sache aber nicht und dimensionierte die Kette recht massiv. Der Erfolg ließ nicht lange auf sich warten. Während normale Rollenketten nach rund 5000 Kilometern, reichlich Pflege und Justiererei Schrott waren, hielt eine O-Ring-Kette locker drei- bis viermal so lange. Kein Wunder, dass heute nahezu alle kettengetriebenen Motorräder derart ausgerüstet sind. Rollenketten findet man noch im Sport, wo es auf letzte Reibungswiderstände ankommt.

Die Alternativen

Klar, es gibt Motorräder mit Kardan und Zahnriemen. Kardan: Hier halten sich Verschleiß und Wartung bei hohem Wirkungsgrad glücklich an den Händen. Dafür wiegt die Geschichte mehr, ist aufwändig und somit teuer. Riemen kommen theoretisch recht gut weg, sind aber beschädigungsempfindlich, fordern eine große Baubreite und reagieren auf Peitscheneffekte allergisch. Deshalb sind Riemen eher für Motoren mit hoher Schwungmasse – oder für gleichmäßig arbeitende Elektroantriebe interessant. Der Fettkasten nach MZ-Muster eignet sich eher für die untere Leistungsklassen, wo die Kettenumlaufgeschwindigkeit nicht zu hoch liegt. Ein Ölkasten bedeutet hohen Aufwand, da wäre der Kardan für einen Hersteller durchaus naheliegender. Zumal der heikle Übergang im Drehbereich der Hinterradschwinge eine absolut öldichte Geschichte sein müsste.

Somit ist es für den Motorradfabrikanten geschickter, auf die althergebrachte Lösung der offen laufenden Kette zu setzen. Denn ein undichter Ölkettenkasten birgt für den Hersteller – und den Kunden – weit mehr Risiken, als die altbekannte Fettsabberei mit der inzwischen in der Praxis weitestgehend unproblematischen Dichtringkette.

Die Endurance-Kette

Grundsätzlich ist sie exakt genauso aufgebaut wie eine herkömmliche Dichtringkette, hier jedoch mit X-Ringen. Doch die Flächen von Hülse und beweglicher Rolle sind mit einer speziellen Beschichtung versehen: tetraedisch amorpher Kohlenstoff (ta-C), sprich Industriediamant. Hier findet an den kritischen Stellen so gut wie keine Abnutzung statt, die Oberflächen sind extrem hart und reibungsarm.

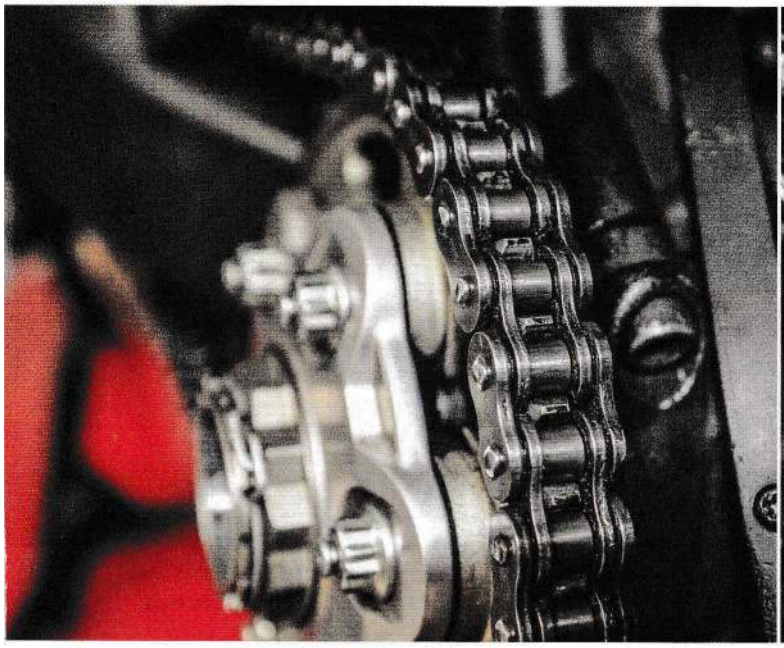
Also wäre die Endurance-Kette das Ende des leidigen Ketteschmierens und der daraus resultierenden Sauerei auf Felge, Heck und letztlich Umwelt. Einziger Haken an der Geschichte: Die Endurance-Kette kostet je nach Länge rund 260 Euro, eine Standard-Kette gleicher Länge etwa 70 Euro.

Kette schmieren – aber wo?

Wer bisher aufmerksam den Text gelesen hat, kann diesen Absatz überspringen. Relevante Reibung herrscht bei intakten Dichtringketten wie beschrieben lediglich zwischen Hülse und Rolle. Herkömmliche und nicht beschichtete Ketten brauchen an dieser Stelle ein die Reibung verminderndes Mittel, sprich Kettenspray. Aber Vorsicht, das Kettenspray sollte unbedingt nur seitlich an die Rollen aufgebracht werden. Von dort wird es dann dank Kriechfähigkeit und Spaltbreite an die richtige Stelle gesogen (Stichwort Kapillarwirkung). Und hier beginnt für alle Kettenbesprayer und -innen das Ungemach. Welches eindeutig dem Nutzer, aber auch den Hafteigenschaften des Kettensprays selbst zuzuschreiben ist.

Warum verschleißt die Kette?

Begünstigt durch die Schmierung der Kette kann der Verschleiß beschleunigt werden. Folgende Ursachen kommen infrage: Man schmiert falsch und sprüht nur die Laschen ein: keine Schmierung an Rolle/Hülse. Man schmiert an der richtigen Stelle, aber zu viel. Macht ja nix, denkt man sich, viel hilft viel. Eben nicht. Ein zu Viel an Kettenspray und vor allem das Verteilen auf den Laschen sorgt dafür, dass an den stark haftenden Sprays eben auch eine Menge Staub und Schmutz hängen bleiben. Zusammen mit dem Spray ergibt sich daraus nicht nur eine Art Schleifpaste, die die Dichtringe in Mit-

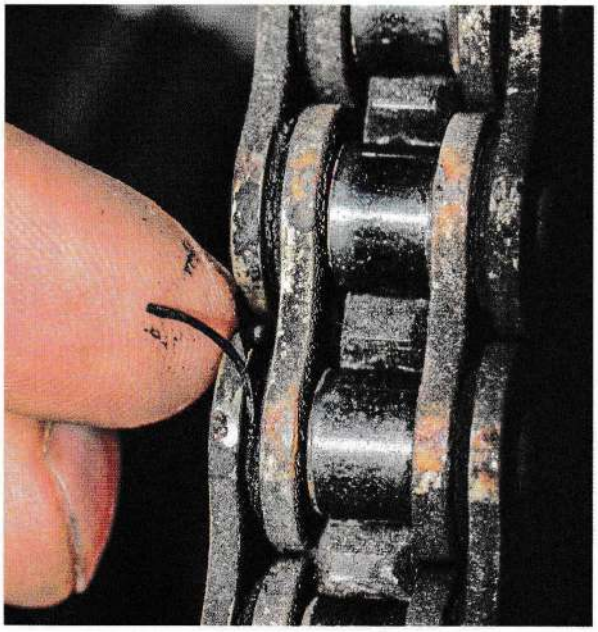


Diese Kette lief 26 000 Kilometer auf einer Multistrada und wurde mit Profi Dry Lube geschmiert, das Teflonteilchen enthält, die statisch am Metall haften, aber kein Schmutz daran hängen bleibt. Die O-Ringe werden geschont, das Motorrad bleibt vor allem sauber, und der Verschleiß liegt innerhalb der Toleranz*

* (exakt bei 0,1%)

leidenschaft zieht, sondern dort auch für Abrieb sorgt, wo eigentlich geschmiert werden soll – im Schmierspalt zwischen Hülse und Rolle. aus diesem Grund gibt es den PDL-Kettenreiniger. Bevor neues Fett aufgetragen wird, muss der Schmutz erst einmal herunter. Und hier ist der oft genial wirkende Bremsenreiniger nicht optimal, da er die Dichtringe angreifen kann. Dichtringe gibt es an einer Kette gut 200 Stück – und die sollten blitzeblank sauber sein.

Wenn die Dichtringe mechanisch in Mitleidenschaft gezogen werden, beschleunigt dies ihren natürlichen Alterungsprozess. Sie werden undicht, und das bislang eingeschlossene Fett in der Kette (zwischen Bolzen und Hülse) tritt aus. Und Wasser dafür ein. Die Schmierung ist passé. Die Bolzen-/Hülse-Kombo beginnt zu rosten und nutzt sich ab. Spiel entsteht. Dies müssen die benachbarten Glieder ausgleichen, was zu einer Stress-Situation führt, der diese Glieder nur bedingt lange standhalten. Eine „Kettenreaktion" beginnt. Was mit wenigen Hundertstel Millimetern in einer Bolzen-/Hülse-Verbindung beginnt, summiert sich über die zusätzlich gestressten Angrenzer-Glieder schnell auf. Das Ganze beginnt mit leichten Rosträndern um die überstehenden Kettenbolzen an den Laschen. Die Kette längt sich ungleichmäßig, rostende Glieder bilden „harte" Abschnitte. Das Rasseln wird zum Knartzen, der Durchhang größer, die Kette muss nachgespannt werden. Immer und immer wieder. Bis zu einer maximalen Längung von 0,6 Prozent. Laut Vorgabe der Kettenhersteller ist die Verschleißgrenze nun erreicht, und die Kette muss gewechselt werden. Stand der Technik heute also (abgesehen von der Endurance-Kette): Eine Kette sollte je nach Wetterlage (trocken/nass) alle 1000 und 3000 Kilometer ordentlich gereinigt werden. Alle 500 bis 800 Kilometer sparsam und gezielt an der richtigen Stelle mit Schmiermittel bedacht werden. Links und rechts zwischen Lasche und Rolle. Da, und nur da Fett aufsprühen. Aus eigener Erfahrung weiß ich, selbst bei dürftiger Pflege hält eine gute Dichtingkette erstaunlich lange. Bei meiner Yamaha FJ 1200 immerhin 25 000 Kilometer. Mit Pflege lässt sich noch wesentlich mehr herausholen.

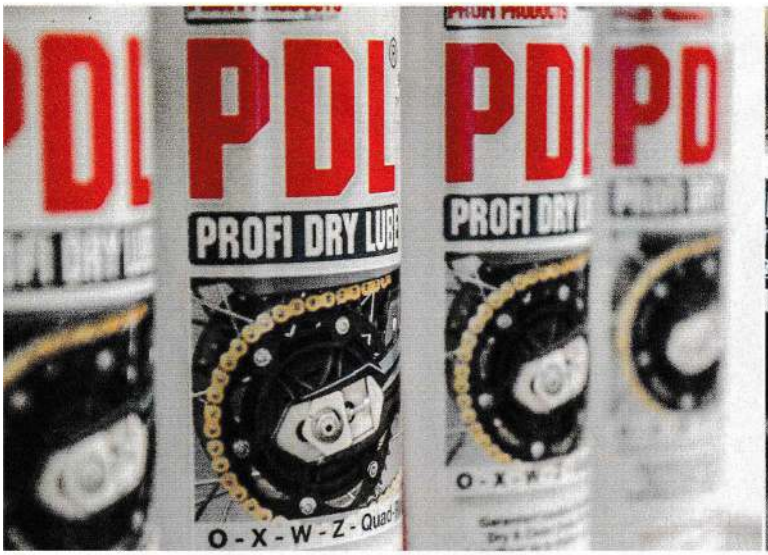


Sind die O-Ringe verschlissen, tritt Fett aus und Wasser dafür ein. Nachbarverbindungen werden mehr belastet, der Verschleiß beginnt und beschleunigt sich durch Korrosion

Angedenk der oben beschriebenen enormen Zugkraft, der die Kette ausgesetzt ist, wundern sich viele Motorradfahrer, warum bei dem einen Motorrad die Haltbarkeit wesentlich länger scheint als bei einem andern. Mit ein Grund dafür ist die Zylinderzahl der Maschine. Beim Einzylinder etwa zuckt – je nach Hubraumgröße – ein gewaltiger Wumms von der Kurbelwelle über die Getriebeausgangswelle zur Kette hin. Bei Zweizylindern ist dies etwas besser, und am gleichmäßigsten wären hier die Sechszylinder. Kein Wunder, dass man hierbei von einem „seidigen" Motorlauf spricht, mit entsprechend moderaten Kraftspitzen, die hier gesamthaft wirken.

Warum verschleißen die Kettenräder?

Durch den Auftrag von Fettsprays bleibt Schmutz und Staub anhaften. Auch an Stellen, wo gar kein Schmutz hingehört. Nicht nur zwischen den Laschen, wo die O-Ringe beschädigt werden, oder zwischen Hülse und Rolle, die beide leiden, sondern auch zwischen Rolle und Kettenrad. Dort braucht erst gar nicht geschmiert werden, und falls doch, bleibt auch hier Schmutz hängen. Infolge dessen entsteht eine Schleifpaste, die für die berühmten „Sägezähne" der Ritzel verantwortlich ist. ▷



PDL hat einen völlig anderen Ansatz als herkömmliche Fett-Kettensprays. Dass dieser richtig ist, zeigt die beschichtete Endurance-Kette, die ohne Schmierung auskommt. Diese Beschichtung ahmt PDL nach. Das Ergebnis lässt sich messen, wir werden nach gut 10 000 Kilometern zum Nachmessen kommen

Was ist Dry Lube?

Dass Dichtringketten sauber sein sollten, ist also keine Frage der Ästhetik, sondern effektiver Verschleißschutz. Für viele Kradisten ist das neu, für die Anwender des Profi Dry Lube ein alter Hut. Daher geht der Weg immer öfter weg vom Fett und hin zu Trockenschmiermitteln. Diese enthalten Teflonteilchen, die sich in den Unebenheiten der Oberfläche des Rollen- und Hülsenmaterials absetzen. Damit wird der Effekt der Kohlenstoffbeschichtung nachgeahmt. Wo keine Unebenheiten, da keine Reibung und somit kein Verschleiß.

Je nach Hersteller sind unterschiedliche Mittel zugesetzt. Beim Teflon-Pionier Profi Products sind dies etwa Bausteine, die die Kriechfähigkeit verbessern, statisch haftend wirken oder korrosionshemmend sind. Da das Profi Dry Lube innerhalb kürzester Zeit, zirka eine Minute, ablüftet, bleibt später kein Schmutz daran haften, und man kann praktisch sofort damit losfahren. Geschmiert wird wie bei herkömmlichen Kettensprays alle paar hundert Kilometer, also nach 400 bis 600 Kilometern. Und nach Regenfahrten. Damit muss also etwas öfter als mit herkömmlichen fetthaltigen Kettensprays geschmiert werden. Der Vorteil dieses Trocken-Sprays aber liegt auf der Hand. Kettenreinigen braucht kein Mensch mehr. Das wäre streng genommen zuhause gar nicht mal so ohne weiteres erlaubt. Die leidige Entsorgung der Putzlappen entfällt zudem. Es sammelt sich keine Pampe unter der Ritzelabdeckung und auf dem Schleifschutz der Schwinge genau so wenig. Das Motorradheck bleibt ohne abgeschleudertes Kettenfett gesamthaft wesentlich sauberer und man braucht dadurch deutlich weniger Putzmittel und Zeit.

Verglichen mit dem „normalen" Putzaufwand ist daher die häufigere Schmierung sehr leicht zu verkraften. Am einfachsten ist vielleicht der Vergleich mit einer beschichteten Bratpfanne. Die Beschichtung hält an Ort und Stelle, löst sich bei fachgerechter Behandlung eben nicht ab und ist im Nu wieder sauber. Soweit alles gut. Neben dem Profi Dry Lube sind andere sogenannte „Dry Lubes" auf dem Markt, manche davon sind jedoch nicht wirklich trocken, sondern eine Mischung aus beidem, womit der eigentliche Vorteil dahin ist.

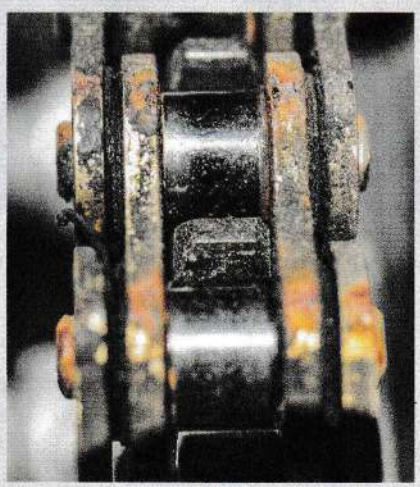
Profi Dry Lube (PDL) in der Praxis

Aktuell wird unser Dauertest-Motorrad Triumph Tiger Sport 660 mit PDL gefahren. Zunächst allerdings musste die Kette nach rund 2000 gefahrenen Kilometern von Rückständen fetthaltiger Mittel befreit werden. Mit dem dafür vorgesehenen PDL-Base Treatment und bereits nach einer recht kurzen und gemütlichen „Reinigungsfahrt", kann die noch recht neue Kette direkt mit Profi Dry Lube ohne sonstigen großen Aufwand besprüht werden. Wir haben den Längen-IST-Zustand ermittelt und messen diesen nach Ende des Dauertests noch einmal. Die Zeit dazwischen wird die Kette ausschließlich mit PDL behandelt.

Reiner Bayer, der Mann hinter Hersteller Profi Products, empfiehlt einen Wechsel von fetthaltigem Spray auf PDL zwar möglichst bald nach einem Motorrad-Neukauf oder Ketten(-satz)tausch. Bis rund 10 000 Kilometer Laufleistung wäre kein Problem zu erwarten. Darüber hat der Verschleiß der Kette bereits eingesetzt. Wir werden Anfang des kommenden Jahres über unsere Erfahrungen berichten. □

STELLUNGNAHME REGINA

Zu verschlissenen X-Ringen bei 14 000 Kilometer der Dauertest-BMW S 1000 R



Harten Wintereinsatz mögen O-Ringe nicht. Fett tritt aus, Wasser ein und bildet Rostblumen um Bolzen und auf den Laschenrücken

Regina und BMW haben die Endurance-Kette ausführlich getestet, schreibt Regina in seiner Stellungnahme. „Die erreichbaren Laufleistungen einer gut geschmierten und gereinigten normalen Kette sind in etwa mit denen der beschichteten Endurance-Kette vergleichbar." Den vorzeitigen Verschleiß auf unserer BMW S 1000 R führt Regina auf den Betrieb während der kalten Winterzeit zurück. „Außentemperatur, Salz und Schmutz könnten in seltenen Fällen zu frühzeitig ausgefransten X-Ringen führen." Regina empfiehlt daher, die Kette „wenigstens einmal im Jahr nachzuschmieren, um Oxidation zu verhindern und die Geschmeidigkeit der Dichtringe zu erhalten." Dazu empfiehlt Regina 80W-90 Öl oder Kettenspray.

Mehr Fakten zum...
...PDL® Profi Dry Lube - belegbar besten Verschleißschutz unter: www.drylube.de