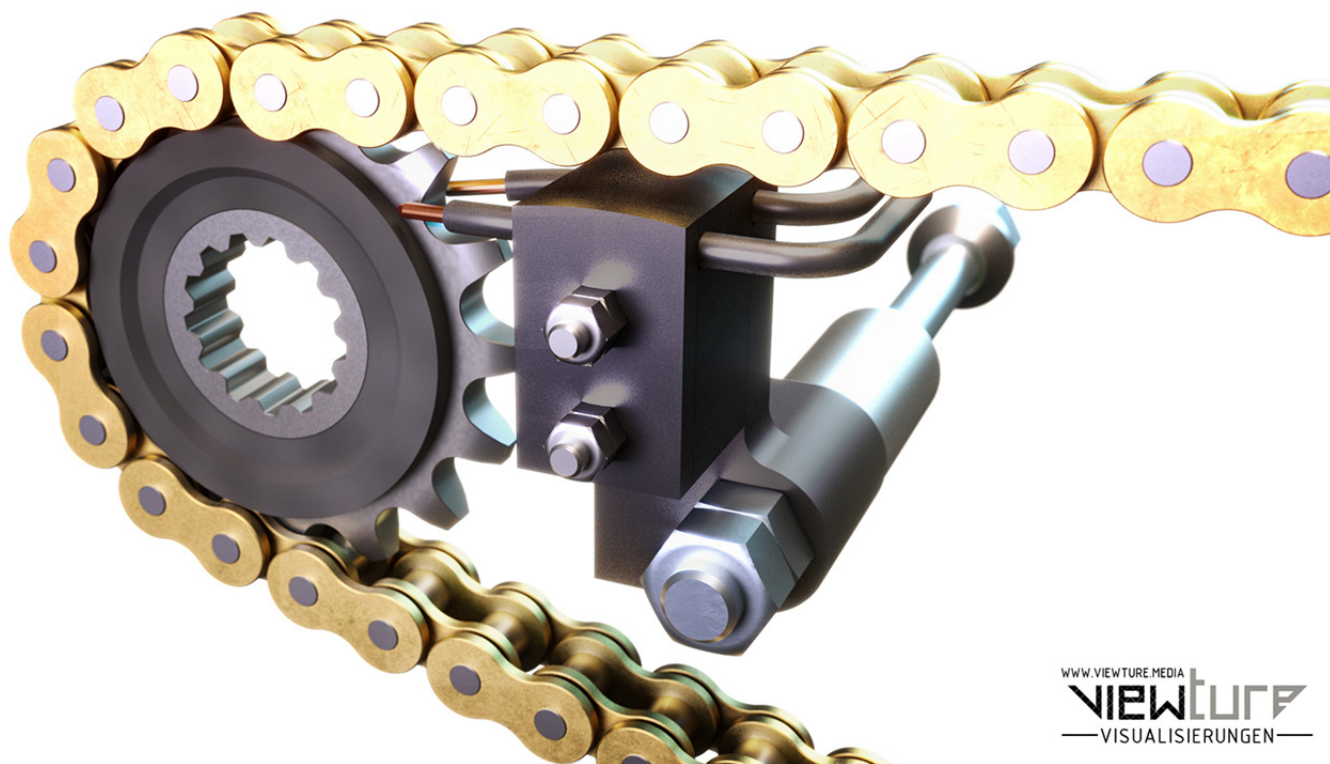


"Die letzte Ölung"

ein Zitat von Matthias Plenk



WWW.VIEWTURE.MEDIA
VIEWTURE
—VISUALISIERUNGEN—

**Eine automatische Kettenschmierage
für YAMAHA TDM 900 (RN11 & RN18)
... und die Geschichte, wie es dazu kam**

powered by

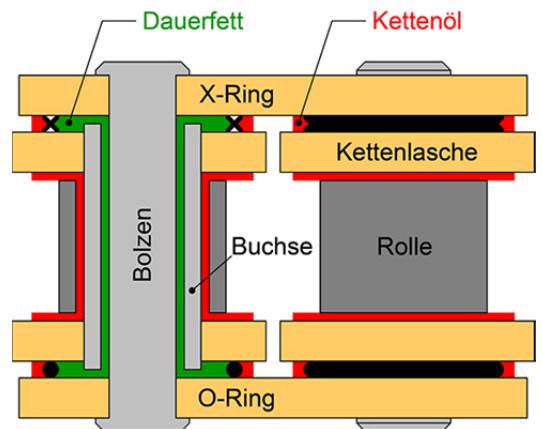
BEROTEC
Motorrad

PROLOG

Grundlagen

Moderne Motorradketten haben eine **Dauerfettfüllung** zwischen Buchsen und Bolzen. So wird die Kette an jenen Stellen geschmiert, an der die größte Reibung herrscht. Dichtgummis (O-/X-Ringe) sorgen dafür, dass das Fett drinnen bleibt, und Wasser oder Schmutz draußen.

Um die Dichtgummis geschmeidig zu halten, und die Reibung zwischen Buchsen und Rollen zu reduzieren, bedarf es einer regelmäßigen Schmierung mit **Kettenöl**. Oder anderen mehr oder (wie in meinem Fall) weniger geeigneten Schmierstoffen....



Warum ein Kettenöler?

Die Idee, ein Kettenschmiersystem in meine Yamaha einzubauen, entstand aus meiner zunehmenden Unzufriedenheit mit der bis dahin verwendeten Hochleistungs-Ketten-Schmiere (dessen Namen ich nicht nennen will). Von wegen "██████████ *New Generation ist die Antwort gegen Verschleiß in neuen Maßstäben*"... Trotz regelmäßigem Schmieren der Kette war sie nach 11.000km komplett hinüber. Dazu kam, dass ██████████ mehr klebt als schmiert. Sämtliche Überlaufschläuche waren mit einer dicken, teerähnlichen Schicht überzogen. Mein Motorrad sah unten rum aus, als wäre sie mit Unterbodenschutz versiegelt. Das Kettenblatt war auch nie sauber zu halten, ständig zeichneten sich die Außenkonturen der Kettenlaschen ab. "Pfu! Gagg"...

Zum Frust mit dem Ketten-Verdreck-und-Verkleb-Zeug gesellte sich noch schraubertechnische Unterforderung (an der TDM gibt es wenig zu warten und nichts zu reparieren). Und meine Bequemlichkeit. Und Voilà... Ein Projekt war geboren, mit dem ich das Nützliche (wenig bis hoffentlich kein Aufwand für die Kettenpflege) mit dem Angenehmen (konstruieren, tüfteln, schrauben) verbinden konnte.

Matthias war sofort Feuer und Flamme, und so wurden gleich zwei Twin Dual-purpose Motorcycles umgerüstet. Die Unterschiede zwischen RN11 (Bj. 2004) und RN18 (Bj. 2012) waren philosophischer Natur und hatten keinen Einfluss auf den Einbau. Bei Matthias war ein Wechsel des Antriebsritzels auf "*Silent*" notwendig, und der Schalter für den Regenmodus wurde eine winzige Winzigkeit anders montiert. Beides hatte aber nichts mit der RN18 per se zu tun...

Warum Berotec?

Im Vorfeld des Projektes habe ich mich eingehend mit allen auffindbaren Systemen auseinandergesetzt. Je umfangreicher mein Überblick wurde, umso höher und vielfältiger wurden meine Ansprüche:

- perfekte Kettenschmierung (wenig Pflegeaufwand, hohe Laufleistung der Kette)
- Berücksichtigung der sich verändernden Umgebungsbedingungen
- dezente Montage (auch der Bedienelemente)
- einfache Programmierung der Einstellungen
- einfache Bedienung während der Fahrt

So kam es, dass ich einen Hersteller nach dem anderen von meiner Liste strich. "*Zufällig*" (als gäbe es Zufälle!) bin auf den Kettenöler der Firma Berotec aufmerksam geworden und es wurde mir klar, dass ich damit gute Chancen hatte, meine Wünsche Wirklichkeit werden zu lassen.

Keinen Magneten auf die Felge kleben, keinen Sensor am Kühler montieren, kein klobiges Display am Lenker. Kein kompliziertes Entlüften und kein Suchen nach einem Unterdruckanschluss an einem Einspritzer. Kein GPS und kein Laptop...

Berotec's "*Mofessor*" kombiniert hochwertige Komponenten zu einem durchdachten System mit einfachem Prinzip: Die Schwerkraft (und die funktioniert immer!) befördert das Kettenöl von einem Tank durch eine **temperaturkompensierte*** Dosiereinheit nach hinten zum Kettenblatt. Wenn's regnet drückt man einen Knopf. Ganz einfach...
*...zwischen -10°C und +50°C ändert sich die Viskosität des Öls um das 60-fache (Quelle: www.berotec.de)

Aber einfach ist nicht immer mein Ding. Außerdem wollte ich die perfekte Kettenschmierung, und das Ganze auch noch unsichtbar. Und so ist es (wieder einmal) "*ein wenig*" ausgeartet, und der Umfang des Systems hat (wieder einmal) "*ein wenig*" zugenommen. Aber jetzt mal alles schön der Reihe nach...

(R)EVOLUTION

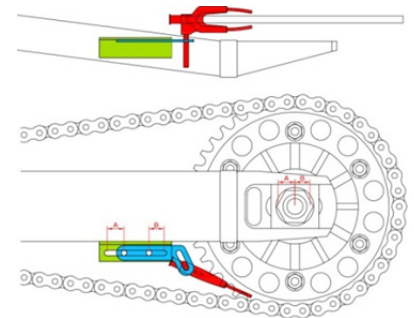
Version 1 – aller Anfang ist einfach

Begonnen hat alles ganz harmlos, geplant war "*Standard*": Ölauftrag auf der Außenseite des Kettenblattes. Eine Feldstudie am Motorrad eines befreundeten BMW-F800R-Schmierfinks (dessen Namen ich ebenfalls nicht nennen will) hat ergeben, dass die Kette auf der Reifen-zugewandten Seite wahrnehmbar trockener war, als außen. An diesem Punkt habe ich mir die Frage gestellt, wie eine einseitige Schmierung funktioniert.

Hier meine Theorie: Von der geschmierten Seite bahnt sich ein Teil des Öls seinen Weg zwischen den Rollen und Buchsen auf die andere Seite. Das restliche Öl nimmt den Weg des geringeren Widerstands über die Oberflächen der Rollen. Damit die Innenseite der Kette ausreichend geschmiert ist, muss die Außenseite fett(er) geölt werden. Naja (hab ich mir gedacht)... wird schon klappen. Schließlich machen es zig tausende Motorradfahrer auf der ganzen Welt so. Aber (hab ich mir weiter gedacht)... **das geht besser!**

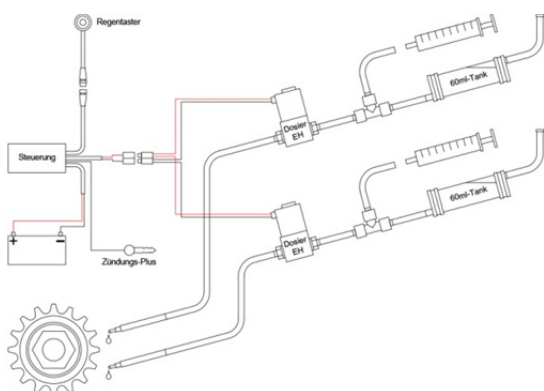
So kam es zu dem Vorhaben, die Kette mit einer Berotec-Doppeldüse zu schmieren. Montiert in einer selbst konstruierten Halterung, sodass die Position beim Kettenspannen exakt eingestellt werden kann. Doch der Berotec-eigene Hinweis

Durch einen Höhenunterschied zwischen den Düsenenden kann es zum Nachtropfen im Stand kommen, da die Düse einseitig Luft ziehen kann. Die Düsenenden sollten daher möglichst gleich hoch sein. Wenn das Fahrzeug sehr schräg auf dem Seitenständer steht, wird dieses Verhalten begünstigt. Das ist keine Fehlfunktion, sondern prinzipbedingt.



ließ leichte Zweifel am sorgenfreien (Ketten-) Leben entstehen. Und so kam...

Version 2 – zwei Fliegen mit einer Klappe



Es würde also zwei getrennte Schmiersysteme mit einer zentralen Steuerung geben. Auch wenn die Gefahr des Nachtropfens und dessen Auswirkungen (nach Rücksprache mit Berotec) als gering einzustufen war... damit war sie vom Tisch! Zusätzlich war eine höhere Zuverlässigkeit gegeben, da selbst dann noch geschmiert wird, wenn eine Seite ausfallen sollte.

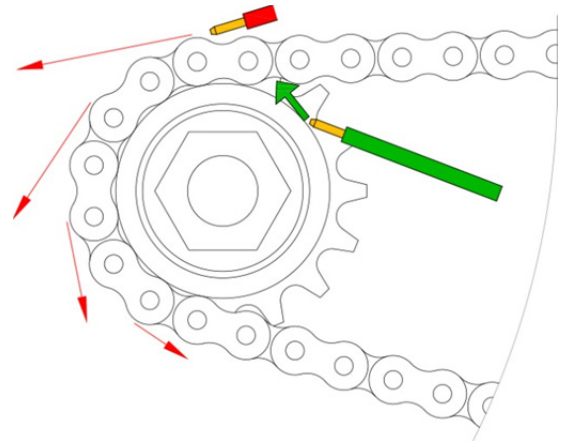
Parallel dazu verstärkte sich der Wunsch nach einem "*Stealth-Öler*". Die logische Folge war, das bereits fertige Konzept über den Haufen zu werfen, den ganzen Prozess nach vorne zu übersiedeln und das Öl am Ritzel aufzutragen...

In manchen Berichten ist zu lesen, dass eine Schmierung am Ritzel (unabhängig vom verwendeten Öler) nachteilig, und ein Auftrag am Kettenblatt zu bevorzugen sei.

Das liegt für mein Verständnis in der Tatsache begründet, dass das Öl oft von **"außen" auf die Kette** aufgebracht wird. Das sorgt in Kombination mit den hohen Fliehkräften am Ritzel dafür, dass das Öl von der Kette abgeschleudert wird.

Durch das Auftragen des Kettenöls auf der **"Innenseite" der Kette** wird dieser Nachteil ins Positive umgekehrt. Das Kettenöl wird wesentlich stärker in die Kettenlaschen gedrückt, als dies beim Kettenblatt der Fall ist. Zum Vergleich:

Bei der TDM 900 (Übersetzungsverhältnis 16:42) beträgt die **Fliehkraft am Ritzel** das $(42/16)^2 = 6,9\text{-fache!}$



Zusammengefasst werden mit der Ritzel-Ölung folgende Vorteile erreicht:

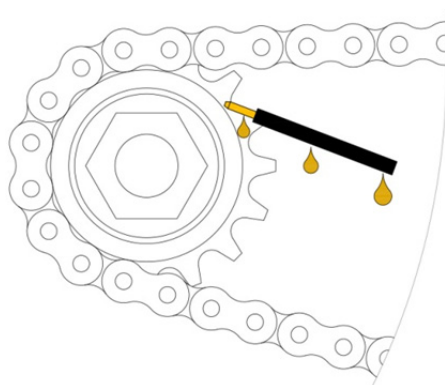
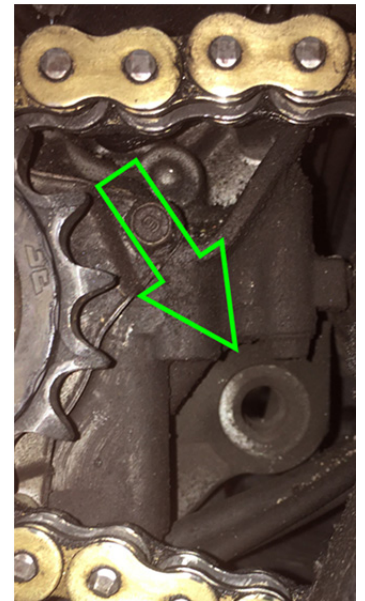
- verbesserte Schmierung (das Öl wird stärker in die Kettenlaschen gedrückt und besser verteilt)
- weniger bis keine **"Sauerei"** an der Felge (die Schmierung findet am entgegengesetzten Ende statt)
- unsichtbare Montage (die Konstruktion verschwindet unter den Abdeckungen am Getriebeausgang)
- beim Nachspannen der Kette muss die Position der Auftragsdüsen nicht verändert werden
- beim Ausbau des Hinterrads müssen die Leitungen nicht entfernt werden
- bestmöglicher Schutz vor äußeren Einflüssen

Nun galt es eine geeignete Aufnahme für die Ölleitungen zu ersinnen. Klein genug um zwischen Kette, Ritzel und Schwinge Platz zu finden. Stabil genug, um die Leitungen (dauerhaft!) fest und präzise in Position halten (verdreh sicher & vibrationsunempfindlich). Und dann bitte auch noch einfach zu montieren...

Die japanischen Konstruktions-Götter schienen es gut mit mir zu meinen. Kaum hatte ich die Abdeckungen entfernt, die Offenbarung! Mehr als günstig gelegen, findet sich eine massive Bohrung, die quer durch das Triebwerk führt. Vermutlich eine Notwendigkeit bei der Herstellung des Motors. Wie auch immer, vor meinem geistigen Auge formte sich bereits der Aufbau: Eine Welle, fest im Motor verschraubt, würde die Basis für die Halterung der Ölleitungen bilden.

Schritt 1: Eine Gewindestange und Muttern besorgt und beim **"Maschinenbauer des Vertrauens"** zwei Zentrierkegel beauftragt. So hatte ich einen ersten Bezugspunkt, um alle relevanten Punkte in den drei Ebenen ermitteln zu können.

Schritt 2: ein Dummy aus dem 3D-Drucker zur Kontrolle und exakten Vermessungen der endgültigen Konstruktion.



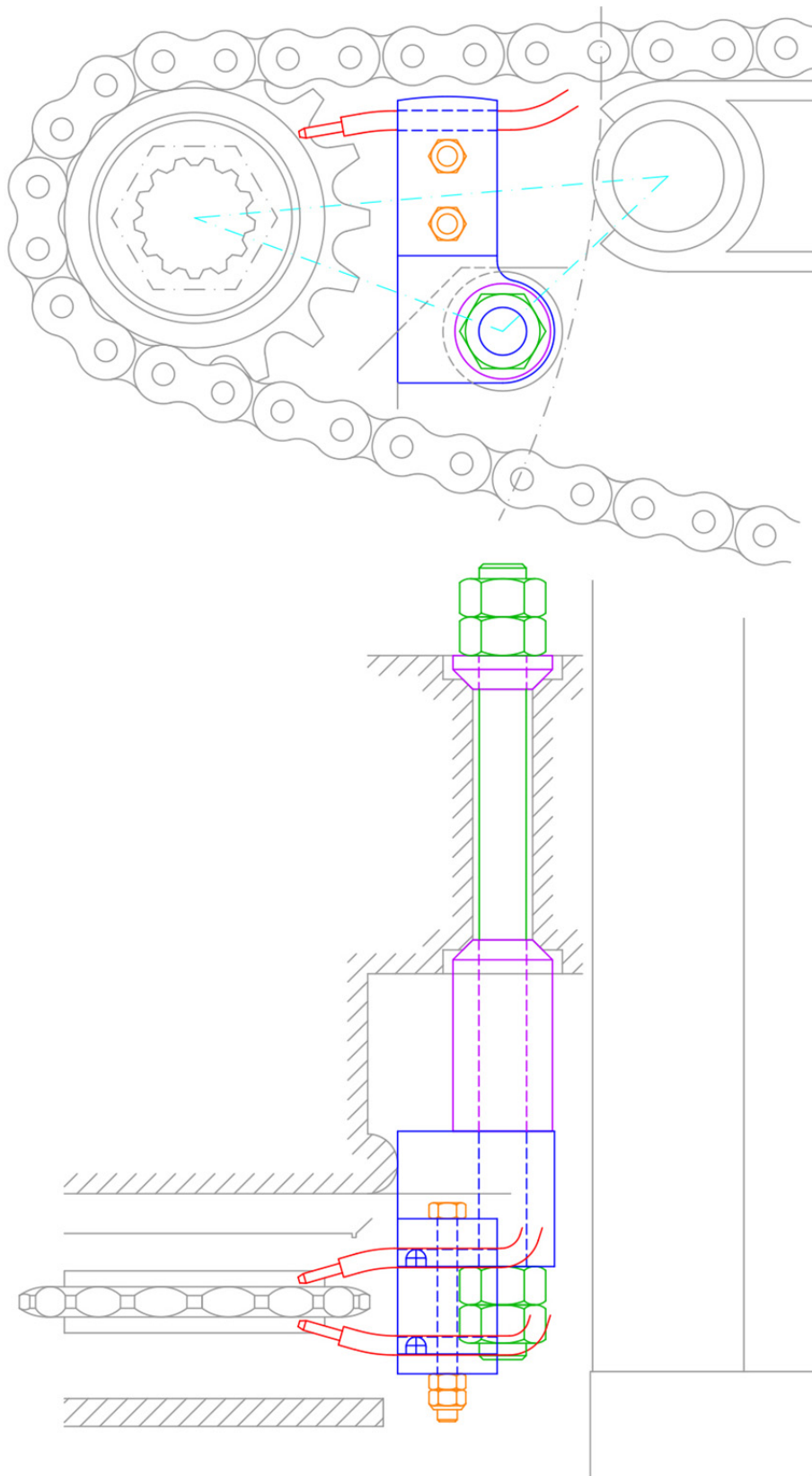
Es folgte ein anregender Emailverkehr mit Fa. Berotec, welcher mir bestätigte, dass ich mit den vorher genannten Vorteilen richtig lag, und das Konzept grundsätzlich gut sei. Matthias R. (Berotec) führte mir aber auch vor Augen, dass ich eine Sache unberücksichtigt ließ:

Die Schwerkraft (und die funktioniert immer!) würde dafür sorgen, dass das Kettenöl – zumindest teilweise – der Leitung entlang nach unten rinnt, und an der tiefsten Stelle abtropft.

Naja (hab ich mir gedacht)... das wäre genau über der unteren Kette. Aber (hab ich mir weiter gedacht)... **das geht besser!** Und so kam...

Version 2.1 – die eierlegende Wollmilchsau

Eine Papierschablone und ein paar Stunden Konstruktion später war alles "im Kasten"



Aus der 2D-Konstruktion wurden 3D-Modelle, mit der Fertigung der Einzelteile betraute ich abermals den "Maschinenbauer des Vertrauens". Die Drehteile wurden aus Aluminium gefertigt, bei den restlichen Komponenten habe ich mich für Polyamid entschieden. Zum einen weil es sich leicht nachbearbeiten lässt (was nicht notwendig war), zum anderen wegen der Stabilität und einer (zumindest gewissen) inneren Dämpfung, Stichwort "Vibrationen". Wer schon mal TDM 900 gefahren ist, weiß wovon ich rede...

MONTAGE

Das Hoverbike

Nachdem alles bestellt und beauftragt war, habe ich mir die Wartezeit "versüßt" und mit den Vorbereitungsarbeiten begonnen. Das Motorrad wurde großzügig zerlegt, um die Montagearbeiten und die dringend(st) notwendige Reinigung rund um den Antrieb zu erleichtern. Seitenverkleidungen, Tank, Heckverkleidung und die Kofferhalter wurden demontiert. Auf der linken Seite habe ich noch die hintere Fußrastenhalterung und den Auspuff entfernt. Da im Zuge des Umbaus der Antriebsatz und die Reifen erneuert wurden, flog das auch gleich alles raus. Übrig blieb (wieder einmal) das "Hoverbike"...



Das bisher verwendete [REDACTED] macht seinem Namen wirklich alle Ehre. Es war **extrem** mühsam, die klebrig-zähe Terrormasse los zu werden. Neben ausreichend Bitumen für eine Straßensanierung, und Schotter für ein 3-Meter-Bankett, fand ich auch zahlreiche X-Ringe. Es wäre also so wieso an der Zeit gewesen, die bereits bestellte Kette zu wechseln...



Der Mofessor

Der Kettenöler wurde als erstes geliefert, darum habe ich das Pferd von hinten aufgezäumt und mich von oben nach unten gearbeitet. Bei Matthias war es genau umgekehrt, Unterschied hat es keinen gemacht.

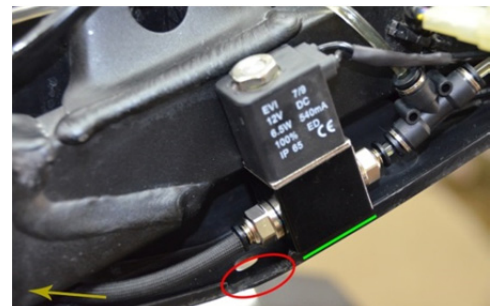


Die beiden Tanks sind am vorderen Ende mit je einem Kabelbinder auf der Außenseite des Heckrahmens montiert. So weit hinten, wie es die Wieder-Montage der Heckverkleidung zulässt. So bleibt noch genug Platz für die T-Verbinder der Befüllschläuche.

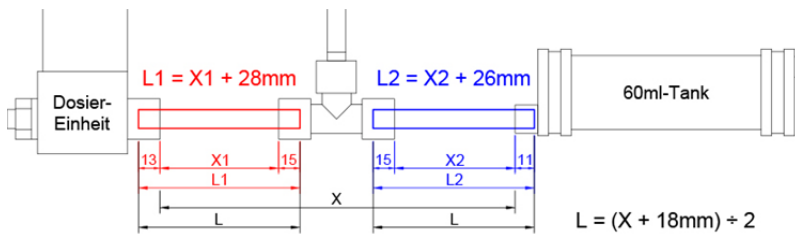
Ein zweiter Kabelbinder (hinteres Ende Tank) ist sich wegen dem Befestigungsrahmens der Heckverkleidung nicht mehr ausgegangen, war aber auch nicht notwendig. Bei Montage an gezeigter Stelle schmiegen sich die Tanks genau in die später montierten Seitenverkleidungen.

Die Dosiereinheiten (Durchflussrichtung beachten!) sind ebenfalls auf der Außenseite des Heckrahmens montiert, das 3M-Klebeband (VHB 5952F) "pickt wie die Sau"! Unten liegen die Ventile auf der schwarzen Unterverkleidung auf, oben haben sie unter den Schweißnähten Platz.

Die Dosiereinheiten müssen exakt hinter den markierten Ausnehmungen montiert werden. Sonst lassen sich die Seitenverkleidungen später nicht mehr montieren. Und so bleibt noch genug Platz für die T-Verbinder der Befüllschläuche. Auch links beim Lichtstecker...



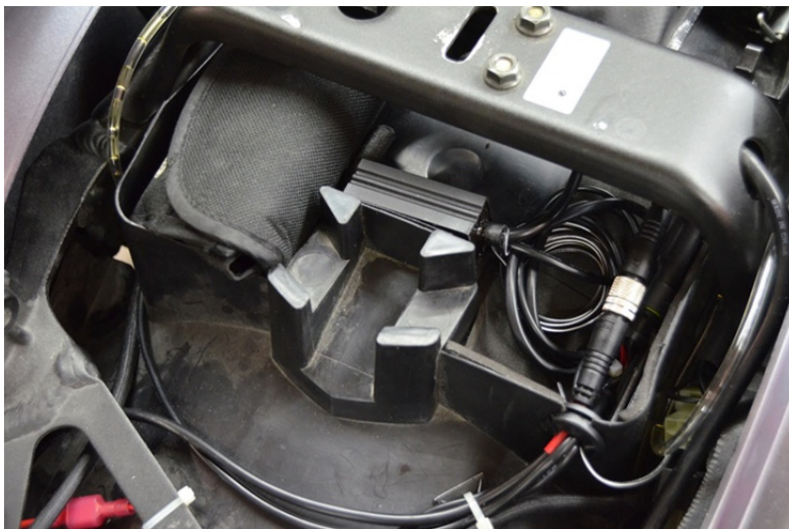
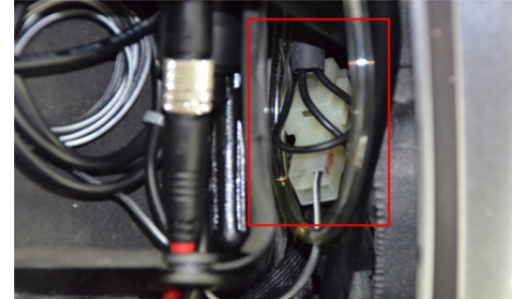
An den vorderen Enden der Unterverkleidung links und rechts finden sich Öffnungen, durch welche die beiden Ölleitungen elegant auf die Innenseite des Rahmens, und in weiterer Folge (ca. auf Höhe der Batterie) nach unten zum Ritzel geführt werden können (siehe Pfeil).



Vor der Montage der Tanks und Dosiereinheiten habe ich mir ausgemessen, wie tief die Anschlüsse der verschiedenen Bauteile sind. So waren die korrekten Schlauchlängen (T-Verbinder) später schnell ermittelt, und es gab keinen unnötigen Verschnitt.

Für das Abgreifen des Zündungs-Plus hat sich ein vorhandener Stecker angeboten. Links zwischen Rahmen und Ablagefach, am vorderen Ende desselben. Über www.xmas1.at kann das Gegenstück bezogen werden: Artikel-Nr. V-19621 (Steckergehäuse) Artikel-Nr. V-19587 (Flachstecker)

Den modellspezifische 12V-Anschlussstecker von Berotec ("YAMAHA 2-polig") konnten wir nicht verwenden. Bei mir war der Stecker bereits belegt, bei der RN18 liegt Dauer-Plus an.

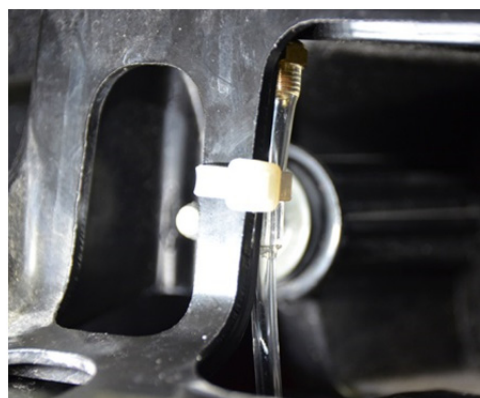
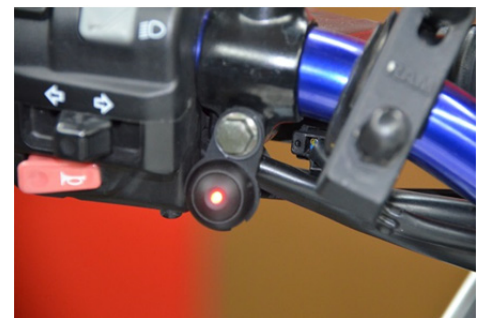


Die Steuereinheit ist mit Klettverschluss stehend im Ablagefach montiert und zusätzlich mit Moosgummi unterlegt. Von der einen Seite kann der Intervallschalter (0-9) bedient werden, auf der anderen finden sämtliche überschüssigen Leitungslängen aufgerollt Platz.

Die Leitungen für Stromversorgung und Regenschalter habe ich unverändert gelassen. Da jedoch zwei Steuereinheiten verbaut sind, habe ich die betreffenden Kabel direkt an den Steckern abgezwickelt und mit einer Y-Weiche verbunden (2-poliger, wasserdichter Kfz-Stecker).

Bei der Gelegenheit wurde endlich das "schiache" Loch (12V-Steckdose des Vorbesitzers) gestopft und eine saubere Kabeldurchführung mit Gummitülle gemacht. Bei Matthias haben wir einen 5mm breiten Schlitz gesägt und die Kabel sauber übereinander gestapelt.

Der Regenschalter ist "ganz klassisch" an der linken Spiegelhalterung montiert. Beim Superbikelenker wie abgebildet, beim originalen muss der Taster circa 45° gegen den Uhrzeigersinn verdreht werden. Zwecks maximaler Tarnung ist das Befestigungsblech schwarz lackiert.



Die Schläuche der beiden variablen Tankentlüftungen habe ich zum Schluss fixiert, als die Heckverkleidung bereits montiert war. Mit Kabelbindern an den senkrechten Streben, genau hinter dem Fach für das Erste-Hilfe-Paket (knapp vor dem Rücklicht). Die Länge habe ich mir vorher am "nackten Motorrad" ausgemessen.



Beim Kürzen ist darauf zu achten, dies am richtigen Ende zu tun. Der Luftfilter passt nur auf einer Seite...

Das Herzstück



Die Montage der Grundbefestigung war eine Sache von wenigen Minuten. Die Außenmutter habe ich durch vielfaches Körnern gesichert, die Kontermutter verklebt (Schraubensicherung hochfest). Zentrierkegel drauf und von rechts durch den Motorblock geschoben.

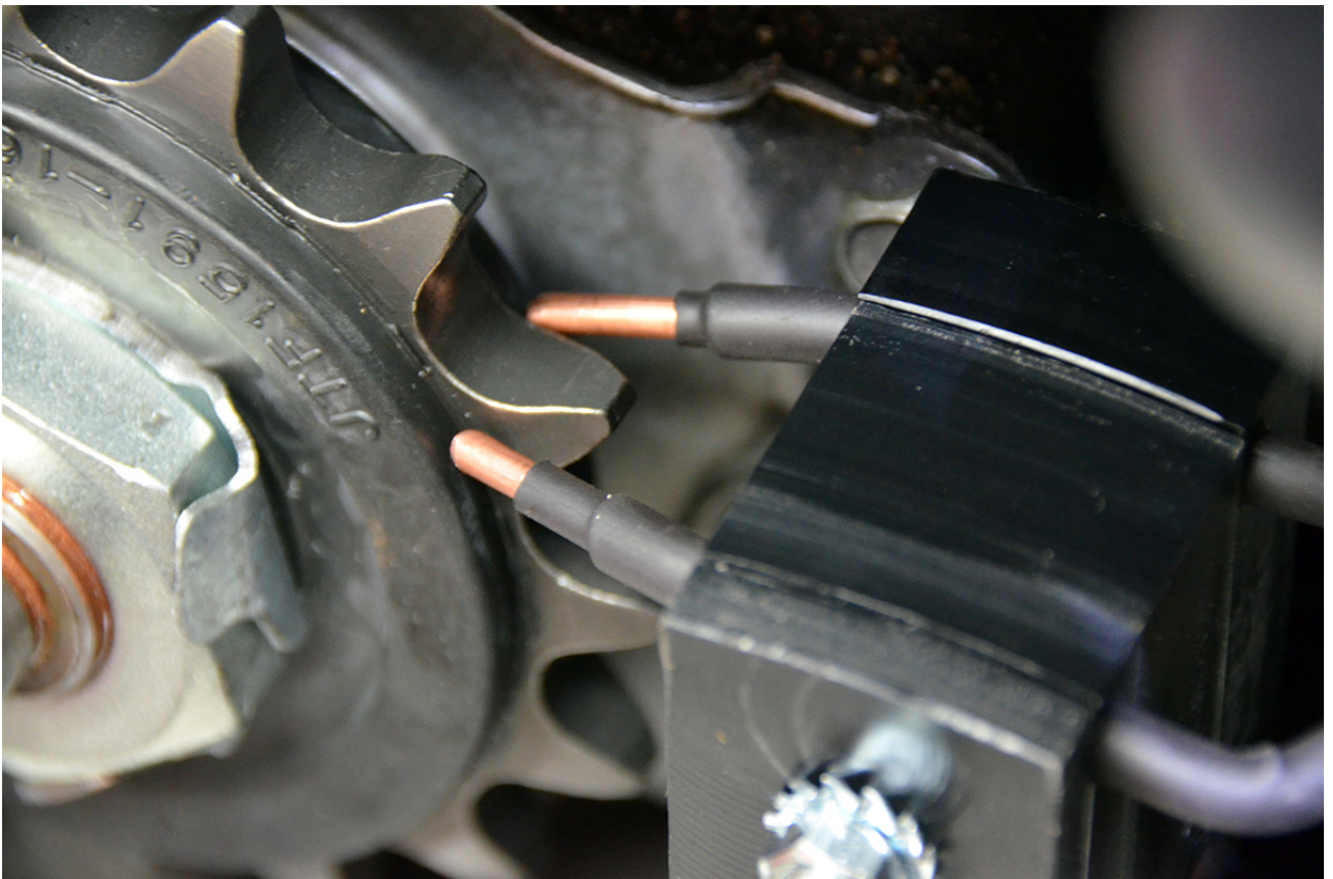
Die beiden M5-Schrauben in den Polyamidblock geschraubt, und samt Alu-Distanz auf das andere Ende der Gewindestange geschoben. Fächerscheibe und Mutter drauf, festgeschraubt, fertig.



Vor der Montage der Ölleitungen empfiehlt es sich, diese vorzuformen. Sonst hat man beim Einlegen Schwierigkeiten im Bereich der Schwinge.

Nachdem die Leitungen nach innen und (wichtig!!!) **nach unten** justiert und mit ca. 1mm Abstand zum Gummi des "Silent"-Ritzels fixiert waren, wurden alle Kontermuttern gesichert:

- M5: Schraubensicherungsmittel mittelfest
- M12: Schraubensicherungsmittel hochfest



Ein erster Trocken-Test hat gezeigt, dass die Dosierventile hör- und spürbar arbeiten. Die Elektrik funktioniert. Somit war die Montage der "automatischen Schmierung" abgeschlossen...

HINWEIS: Auch wenn der Antriebssatz nicht gewechselt wird, kann alles problemlos montiert werden. Der Austausch des Ritzels mit eingelegter Kette lässt sich ebenfalls bewerkstelligen.

In beiden Fällen empfiehlt sich der Ausbau des Hinterrades:
Das macht die Arbeiten vorne wesentlich einfacher...

"Zweimal volltanken, bitte!"



Zum Lieferumfang des "Mofessors" gehören auch selbstklebende Schlauchhalter. Ich habe diese dazu verwendet, die Befüllschläuche auf der Oberseite des Rahmens zu fixieren. So sind sie im Normalbetrieb versorgt und bei Bedarf gleich zur Hand.

Falls die Befüllschläuche gekürzt werden, ist darauf zu achten, dies am richtigen Ende zu tun. Sonst fehlt genau jenes Stück, das sowohl die Spritze als auch die Verschlusskappe aufnimmt. Apropos...

Die Verschlusskappen lassen sich im Vergleich zu den restlichen Schlauchanschlüssen schwerer entfernen, es funktioniert aber gleich.

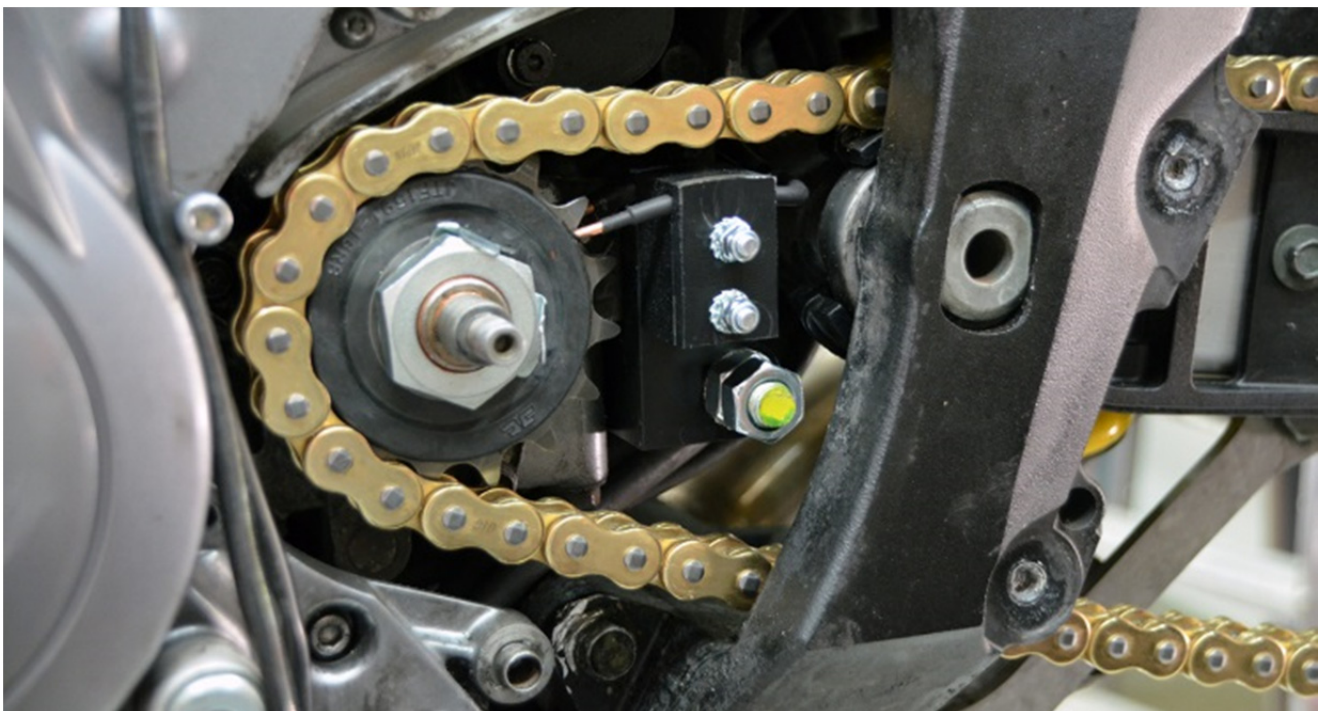
Das Befüllen der Tanks ist intelligenzneutral und tropffrei – perfekt! Die Spitze der Spritze passt exakt. Sowohl in die Ölflasche (einstecken – auf den Kopf stellen – aufziehen) als auch in den Befüllschlauch. Bei ausgeschalteter Zündung sind die Dosiereinheiten geschlossen, somit muss das Öl nach oben und füllt die Tanks. Mit drei Spritzenfüllungen ist ein 60ml-Tank komplett voll, das Ganze ist in wenigen Augenblicken erledigt...

Nachdem nun auch getankt war kam der Nass-Test. Zündung einschalten, Regenschalter 4 Sekunden gedrückt halten (Spülmodus) und warten... Es hat eine gefühlte Ewigkeit gedauert, bis am Ritzel das erste Öl aus den dünnen Leitungen des drucklosen Systems gekommen ist. Beim nächsten Mal (ich hab ja noch ein weiteres ■■■-verseuchtes Motorrad) weiß ich es besser, und trink "mal eben 'nen Kaffee".

Fertigstellung

Jetzt galt es noch, das Motorrad wieder als ein solches aussehen und funktionieren zu lassen. Also alles ein-, dran- und draufgebaut was so herumlag. Dann kamen die neu bereiften Räder rein und zu guter Letzt die Belohnung: Die nigelnagelneue Kette wurde rituell eingelegt und feierlich vernietet. Natürlich mussten wir uns (schon wieder) das japanische Video-Tutorial ansehen, weil wir uns die Details einfach nicht merken können. In Zukunft wird das noch schlimmer. Dank Berotec wird der nächste Kettenwechsel wann stattfinden? 2040?

Das Ergebnis kann sich jedenfalls sehen lassen. Und damit meine ich jetzt nicht (nur) die Kette...



SCHMIERINTERVALL



Zwei getrennte Systeme heißt auch "*doppelter Intervall*". Somit war von vornherein klar, dass die fix programmierten Intervalle (1-9) nicht funktionieren würden. Die Programmierung der Steuereinheit ist aber so "*watscheneinfach*" wie das Befüllen der Öltanks...

Steuereinheit auf 0 stellen → Zündung einschalten und den Regenschalter 10 Sekunden gedrückt halten → loslassen, sobald die rote LED im Sekundentakt blinkt → die Eieruhr starten → nach Ablauf der Zeit den Regenschalter 1x (kurz) drücken → und das soeben eingestellte Intervall ist gespeichert.

Damit kann man sich dann auf die "*erste Reise der letzten Ölung*" machen, um den idealen Schmierintervall zu ermitteln. Den hat man erreicht, wenn die Seiten der Außenlaschen trocken, und die Laschen-Zwischenräume und Kettenrollen fühlbar geschmiert sind (Fingerprobe).

Beim Einbau einer neuen Kette ist zu beachten, dass es auf den ersten 200-300 Kilometern die "*Werksschmierung*" rausdrückt, und anfangs alles fetter ist. Eine Nachkontrolle (und ggf. Justierung) ist empfehlenswert.

KETTENÖL

Zum Thema Kettenöl gibt es unzählige Meinungen und dutzende Philosophien. Von den Originalen der Öler-Hersteller, über Kettensägen-Öl bis hin zu eigenen Rezepturen wird alles getankt. Manche schwören auf Getriebeöl (SAE 80-90) + 10% "*Oil Additiv*" von Liqui Moli mit MoS₂. Damit sollen (angeblich) unglaubliche Ketten-Laufleistungen erreicht werden können...

Einigkeit besteht jedoch bei zwei Themen:

1. Verwende **KEIN BIO-ÖL!** Das verharzt im Lauf der Zeit und führt zu Verstopfungen. Zuerst im Öl und dann beim Fahrer...
2. Jedes Öl hat eine andere Viskosität. Änderst du das Öl, darfst du das Rad (Schmierintervall) neu erfinden.



FAZIT

Ich kann die Kette von Hand schmieren. Ich kann einen Kettenöler kaufen und einbauen wie vorgesehen. Ich kann aber auch die Grenzen erweitern, ein durchdachtes System ausreizen und an meine Wünsche und Bedürfnisse anpassen. Und tierischen Spaß haben. Dieses Projekt war ein Genuss, vom Anfang bis zum Schluss...

Das Ergebnis ist hochgradig stimulierend! Alles funktioniert so, wie es mir die Stimmen in meinem Kopf zugeflüstert haben. Ich weiß, die sind nicht real... Aber die haben immer so wahnsinnig geile Ideen!

Es funktioniert sogar noch besser, als es mir die Stimmen in meinem Kopf zugeflüstert haben. Mit der Umstellung von Haftschiemstoff auf "*Leichtlauföl*" hat sich die Beschleunigung spürbar verbessert. Die bedeutendste Veränderung betrifft jedoch das Fahren im niedertourigen Bereich: Dank des "*Herrn Mofessor*" kann die TDM mit 300-500 U/min weniger gefahren werden, bevor sie bockig wird. Und das liegt nicht am neuen Antriebsatz, und ist auch keine Schönrederei oder Einbildung. Matthias hat seine Kette nicht gewechselt, "*nur*" gründlich gereinigt. Der Vorher-Nachher-Effekt ist derselbe. Unglaublich, aber wahr...

Und ganz abgesehen von allem dem: Der Regenschalter hat eine **dermaßen** betörende Haptik, dass es sich alleine deswegen schon lohnt. Nur, damit man ab und zu draufdrücken kann...

Zusammenfassend kann ich sagen:



MEIN DANK GILT

Matthias Plenk (Viewture e.U. – www.viewture.media)

für das Rendering des Titelbilds. Vor allem aber für deinen Vogel, meinen Vogel mit zu leben. Und für dein Vertrauen in mich, dass das Ganze auch funktionieren wird. Für das gemeinsame und meditative Schrauben in der "Bathöhle". Für das Quatschen und Schweigen, für das Fein und das Sein...

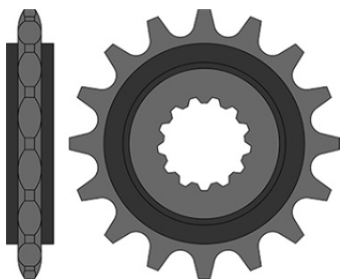
Matthias Rott (BEROTEC GmbH – www.berotec.de)

für deinen umfangreichen Support und deine stets konstruktiven Kritiken. Für deine Eselsgeduld und die Zeit, die du dir genommen hast, um alle Löcher zu stopfen, die ich dir in den Bauch gefragt habe. Dank deiner Unterstützung ist es mir gelungen, den (für mich) perfekten Kettenöler zu realisieren...

Mario Pasqualini (Mechatronik, Fertigungstechnik, Triebwerksbau – www.frankturbine.com)

für das zügige und präzise Anfertigen der Dreh- und CNC-Frästeile. Und dafür, dass ich jederzeit und mit jedem "Scheiß" bei dir vorbeischaun darf. Und dafür, dass du immer einen Weg findest, meine Spinnereien Wirklichkeit werden zu lassen...

EPILOG



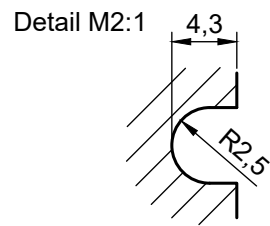
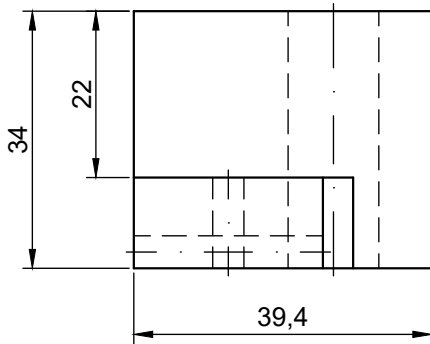
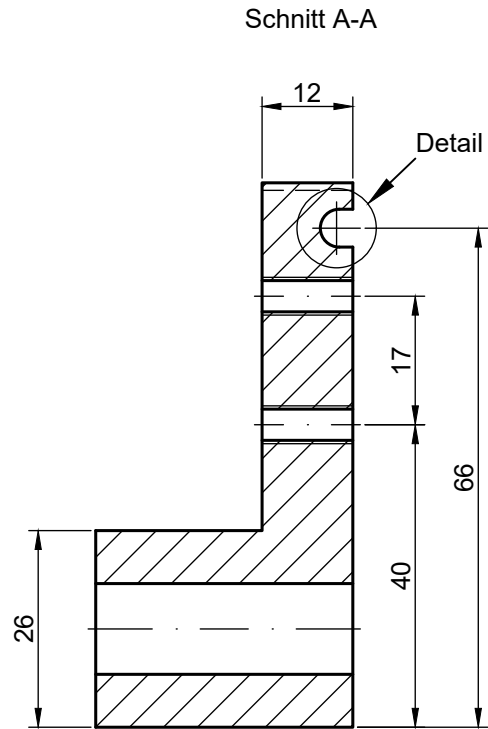
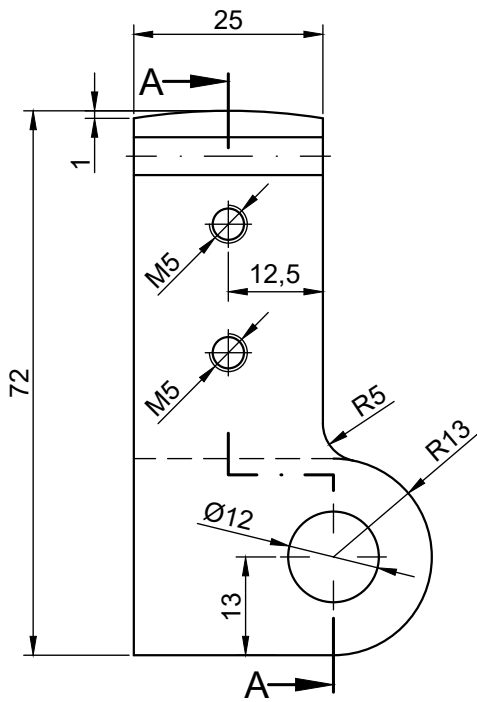
Das beschriebene Konzept beruht auf der Verwendung eines "Silent"-Ritzels mit Gummiringen. Ob sich dieselbe Schmierung mit einem Standard-Ritzel umsetzen lässt ist fraglich. Ich bezweifle es...

Diese Erzählung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und/oder Richtigkeit. Sie ist auch nicht als Werbung zu verstehen. Ich habe dafür keine finanziellen oder sonstigen Zuwendungen bekommen, und werde das auch in Zukunft nicht. Des Weiteren bin ich in keiner Weise an den genannten Firmen beteiligt.

Die beschriebene Konstruktion (Befestigung der Ölleitungen am Ritzel) ist mein geistiges Eigentum und darf bis auf Widerruf und **ausschließlich** für **nicht**-kommerzielle Zwecke kopiert, nachgeahmt und/oder weitergegeben werden. Eine wie auch immer geartete Bereicherung durch Weitergabe an Dritte ist ausdrücklich untersagt. Im Zweifelsfall ist hierzu Kontakt mit mir aufzunehmen: **Manuel Reheis | +43 650 6176600 | manuel.reheis@gmx.at**

Eingriffe und Umbauten am Motorrad erfolgen immer auf eigenes Risiko, und sollten von einem Fachmann durchgeführt werden. Ich übernehme keinerlei Haftungen für Schäden, Unfälle oder Verletzungen, die durch Verwendung des beschriebenen oder eines ähnlichen Konzepts entstehen.

Wer Rechtschreibfehler (insbesondere Beistrichfehler) findet... darf sie behalten.

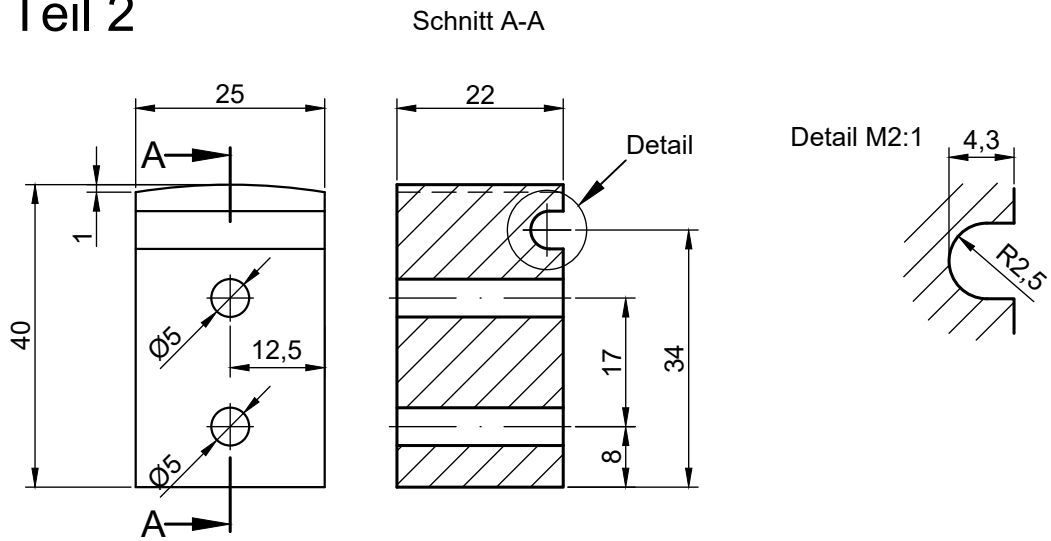


Berotec MOFESSOR

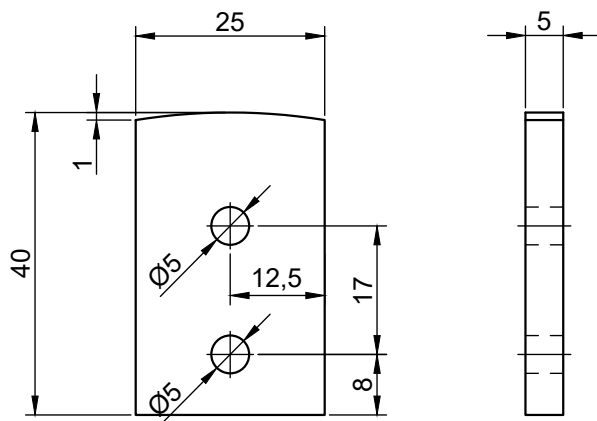
1 Befestigung

Teile-Nr.	1	gez. von	Manuel REHEIS
Material	Polyamid	gez. am	11.07.2023
Menge	1 Stück	Maßstab	1:1

Teil 2



Teil 3

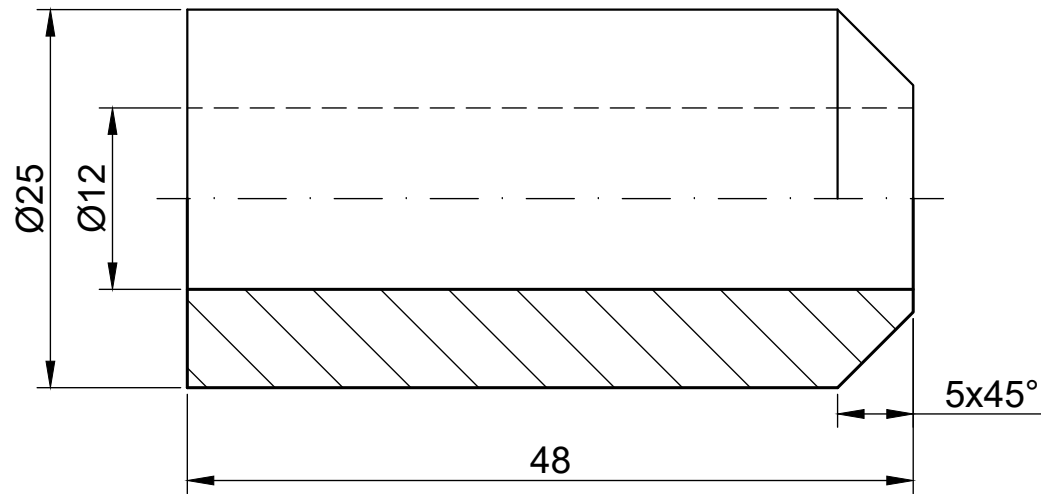
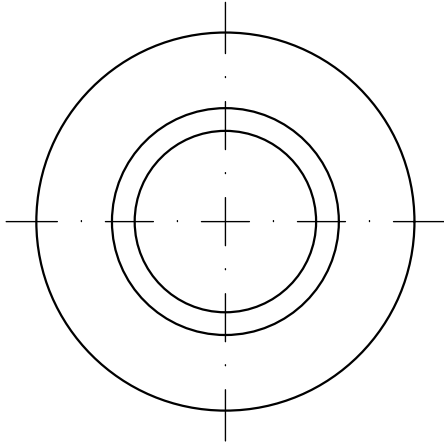


Berotec MOFESSOR

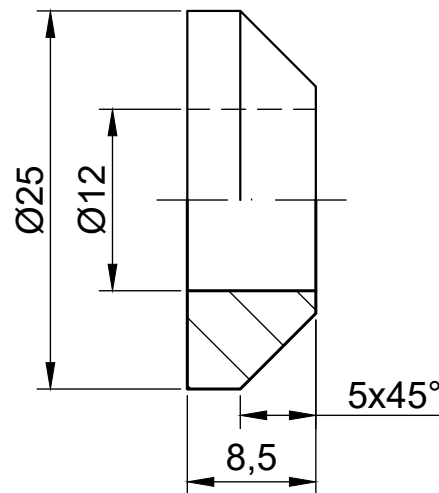
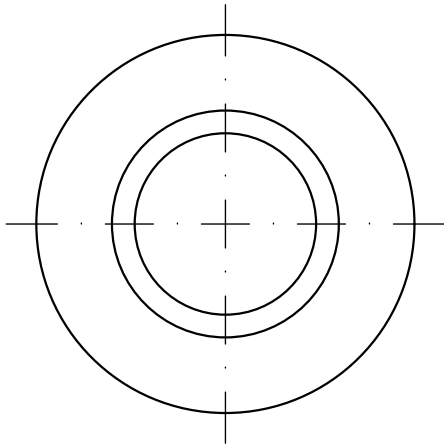
2 Zwischenstück
3 Abdeckung

Teile-Nr.	2 & 3	gez. von	Manuel REHEIS
Material	Polyamid	gez. am	11.07.2023
Menge	je 1 Stk.	Maßstab	1:1

Teil 4



Teil 5

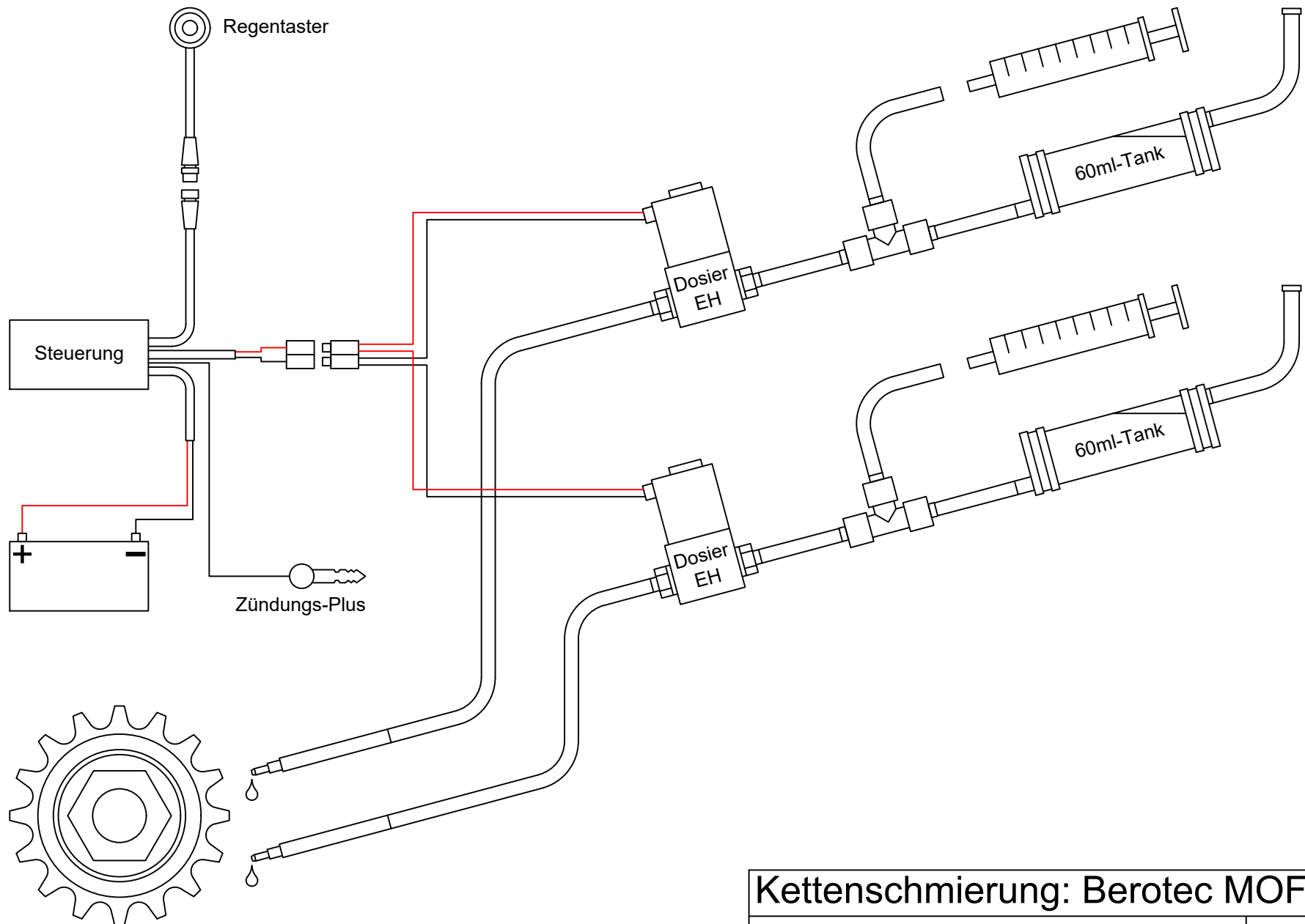


Berotec MOFESSOR

4 Distanz

5 Zentrierung

Teile-Nr.	4 & 5	gez. von	Manuel REHEIS
Material	Aluminium	gez. am	11.07.2023
Menge	je 1 Stk.	Maßstab	2:1



Kettenschmierung: Berotec MOFESSOR

Anschluss-Schema

Doppelschmierung, 2 x 60ml-Tank

gez. von	Manuel REHEIS
gez. am	20.07.2023
Maßstab	---

ENDE DER GESCHICHTE...

... wie es zur *"letzten Ölung"*, einer automatischen Kettenschmierung für YAMAHA TDM 900 (RN11 & RN18), kam.

