

**Beitrag von „Calibra4ever“ vom 9.3.2022, 11:06**

Moin Jungs und Mädels

Der Thread ist ja noch nicht so alt und da ich mit Corona zu Hause eingesperrt bin hab ich etwas Zeit.

Nun mal zu deiner Frage mit dem Spiel im Wasserpumpenantrieb

Prinzipiell muss zwischen jeder beweglichen Verbindung Spiel bestehen, damit sich überhaupt etwas bewegen kann. Null auf Null passt nicht und lässt keine Bewegung zu.

Nun zu dieser Übertragungskette.

Beginnen wir am Pulley, dieses sitzt fest verpresst auf der Welle in Verbindung mit der Stiftkupplung, dazwischen sitzt der Koppler und darauf folgt die andere Seite der Stiftkupplung welche ebenfalls fest verpresst mit der Rotorenwelle ist und die direkte Verbindung zum Ritzel ist ebenfalls Spielfrei

Das erste Spiel befindet sich in der Verzahnung vom Ritzel auf das Antriebszahnrad zur Wasserpumpe.

Hier ist jetzt die Frage, inwieweit die Zahnflanken schon eingearbeitet sind.

Auch wenn mit dem bloßen Auge nicht sichtbar so drücken sich die Zahnflanken gegenseitig ein und nutzen sich ab was zu einem erhöhten Spiel führt.

Hier ein kleiner Tipp um das selbst überprüfen zu können

Im Betrieb dreht sich das Pulley im Uhrzeigersinn, während dieser Drehbewegung entsteht ein Geräusch durch die Verzahnungen, zum einen in der Synchronisation also bei den Rotoren und im Wasserpumpenantrieb.

Dreht man jetzt das Pulley entgegen dem Uhrzeigersinn so entsteht abermals ein Geräusch welches jedoch anders klingt.

Dieser Unterschied wird durch die Verzahnung verursacht. Im Uhrzeigersinn haben sich die Zahnflanken aufeinander angepasst und die Evolvente also die Zahnkurve ist nicht mehr optimal was aber der Funktion keinen Abbruch leistet.

Bei der Drehung entgegen dem Uhrzeigersinn rollen die Zähne über die Evolvente ab mit ihrer optimalen Kurve was zu einem anderen Geräusch führt. Dies stellt noch keinen Mangel oder Fehler dar.

Aber hier ist schon ein „ erhöhtes „ Spiel

Mit etwas Mathematik könnte man dies sogar berechnen, das kleine Zahnrad überträgt die Bewegung auf das Große und die Bewegung wiederum wird auf die Klauenkupplung zur Wasserpumpe übertragen, diese Verbindung ist relativ nahe dem Wellenmittelpunkt.

Mit der Formel  $Dx\pi$  kann man den Umfang der Zahnräder berechnen und dem des Kupplungsdurchmessers der Klauenkupplung zur Wasserpumpe.

Der Umfang des großen Zahnrades ist wesentlich größer als der der Klauenkupplung und jetzt kommt diese Differenz zum tragen, man hat das Gefühl als wäre viel Spiel vorhanden.

Dies zum Einen, jedoch gibt es noch ein zweites Kriterium, das der Klauenkupplungshälften.

Von Haus aus muss dort schon Spiel vorhanden sein damit diese beiden Hälften ineinander passen zum anderen, arbeiten diese Teile sich auch ein und vorallem dann, wenn die Wasserpumpe schwergängig wird und einen erhöhten Widerstand aufbringt.

Da kann es schnell mal sein das man pro Flanke in dieser Kupplung ein paar 1/10 mm hat welche sich dann im Spiel verdoppeln da es zwei Flächen sind welche eingearbeitet sind.

Also man muss hier wirklich unterscheiden zwischen dem Spiel in dem Getriebe und dem Spiel in der Kupplung zur Wasserpumpe, im ersten Fall besteht eigentlich kein Handlungsbedarf jedoch im zweiten Fall sollte man die Wasserpumpe ersetzen wenn man sieht das deren Kupplungsflächen schon eingearbeitet sind, was immer auf einen Defekt hinweist.

Ein Surren der Verzahnung ist völlig normal da hier sämtliche Zahnräder- Geradeverzahnt sind und somit jeweils nur immer 1 Zahnradpaar im direkten Eingriff stehen, das beste und bekannteste Beispiel ist unser Rückwärtsgang im Auto, nicht Synchronisiert und geradeverzahnt

Hoffe konnte etwas helfen und aufklären

Gruß Steffen