

Versuchsstand Vario-Getriebe: Hydraulischer Variator

Fachgebiet: Produktentwicklung
Betreuer: Christian Koblet
Experte: Christoph Heiniger

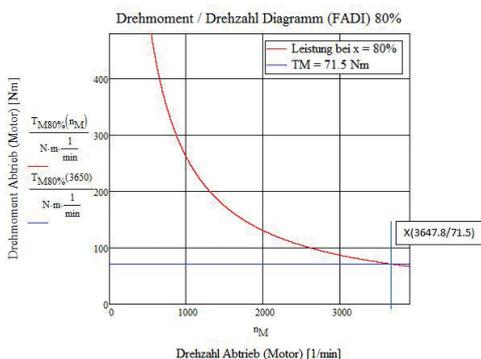
Die stufenlos einstellbare Kraftübertragung bei einem leistungsverzweigten Getriebe wird durch den hydraulischen Variator erzielt. Er hat die Aufgabe einen der Leistungsstränge, ausgehend vom Verteilergetriebe, über die hydraulischen Komponenten dem Summierungsgetriebe bereitzustellen. Die Drehzahl und das Drehmoment am Abtrieb des Hydraulikmotors sollen stufenlos einstellbar sein.

Funktionsprinzip

Betrachtet man bei einem leistungsverzweigten Getriebe ausschliesslich den Variator, liegt ein hydraulisches System im Prinzip des geschlossenen Kreislaufes vor. Dieses Prinzip beschreibt eine hydraulische Einrichtung, welche eine Direktverbindung der Volumenstromquelle (Hydraulikpumpe) mit dem Verbraucher (Hydraulikmotor) in Form eines Primärkreislaufes herstellt. In diesem liefert ein Dieselmotor der Hydraulikpumpe die Leistung in Form eines Drehmomentes M_D sowie einer Drehzahl n_D . Die Hydraulikpumpe wandelt die mechanische Leistung in einen variabel (beidseitig) einstellbaren Volumenstrom Q_p sowie einen maximal begrenzten Druck Δp um. Diese Energie wird über die Druckleitungen an den Hydraulikmotoren übertragen. Durch Verstellen des Schluckvolumens verwandelt der Hydraulikmotor die Energie der Druckflüssigkeit zurück in eine Drehzahl n_M (vorwärts und rückwärts) und ein Drehmoment M_M welche an der Abtriebswelle dem Summierungsgetriebe bereitgestellt werden.

Ausgangslage

Das System wird als geschlossen bezeichnet, wenn die rückfliessende Druckflüssigkeit vom Hydraulikmotor (HM) direkt wieder der Pumpe (HP) zugeführt wird. Im Primärkreislauf wird zwischen Hoch- und Niederdruckseite unterschieden. Diese sind abhängig vom Abnahmemoment des Verbrauchers, sowie vom Einstellwinkel der Hydropumpe.



Leistungskurve am Abtrieb Hydraulikmotor, bei 80%-er Leistungsübertragung auf hydraulischen Variator

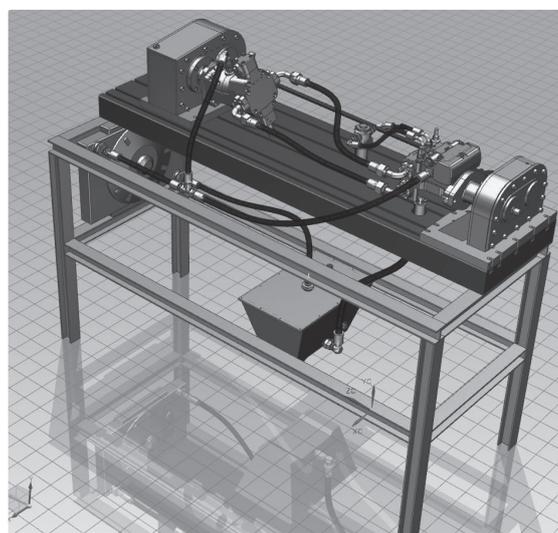
Resultate

Die Aufgabe dieser Arbeit war die Planung und Konstruktion des hydraulischen Variators. Neben der zu erfüllenden Hauptaufgabe – der stufenlosen Kraftübertragung an das Summierungsgetriebe – wurden alle Zusatzkomponenten des Hydrauliksystems wie Druckschläuche, Filter, Kühler und Druckflüssigkeit ausgelegt. Alle Komponenten wurden im CAD (NX 8) zu einer Baugruppe zusammengefügt. Die Konstruktion des hydraulischen Variators, inkl. Stücklisten und Fertigungszeichnungen wurde in dieser Arbeit abgehandelt.

Anhand eines Berechnungsmodells wurde hergeleitet, welche theoretisch erreichbaren Drehzahlen und Momente am Abtrieb des Hydraulikmotors (bei verschiedenen Leistungsübertragungen x des Dieselmotors auf die Hydraulikpumpe) anliegen. Über die Leistungsbilanz kann die am Abtrieb des Summierungsgetriebes anliegende Leistung P_{Aus} , und dadurch die Wirkungsgrade bei verschiedenen Leistungsverteilungen bestimmt werden.



Lukas Christen
+41 79 773 47 93
L.ch@gmx.ch



Gesamtaufbau, Leistungsverzweigtes Getriebe