

Trockenhydraulik

Entwicklung einer autarken elektrohydraulischen Linearachse

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Andreas Ligocki

Kurzfassung:

Unter einem Trockenhydraulikzylinder wird ein autarker Hydraulikzylinder verstanden, welcher alle für den Betrieb erforderlichen Komponenten wie Tank, Motor, Pumpe, ggf. Ventile und den eigentlichen Zylinder beinhaltet.

Dabei wird eine höhere Leistungsdichte erreicht, als sie momentan mit einem elektrischen Stellantrieb (z.B. auf Spindelbasis) möglich ist. Dementsprechend erweitert sich auch das mögliche Einsatzspektrum für Geräte, die ansonsten bisher mit einem rein elektrischen Antrieb ausgestattet waren.

Ziel der Entwicklung ist es nicht, wie ansonsten auf dem Markt üblich, bekannte Komponenten aus Zylinder, Motor, Pumpe und Tank zu verbauen oder ggf. in ein Gehäuse zu fassen, sondern eine deutlich erhöhte Funktionsintegration zu schaffen. Diese Kompaktzylinder sind bereits käuflich erwerbbar, wirken jedoch klobig und wenig optimiert.

Im Projekt Trockenhydraulik sollen völlig neue Wege gegangen werden. Der Tank soll sich bestmöglich in das Gesamtkonzept einfügen. Ob klassisch als Behälter, als Faltenbalg, Membran o.ä. gestaltet, steht momentan noch nicht fest, sondern ergibt sich aus dem späteren Lastenheft des Gesamtsystems, bzw. der Anwendung.

Der Schwerpunkt der Entwicklung liegt eindeutig auf der Fusionierung von Elektromotor und Hydraulikpumpe zu einer „*MotorPumpe*“.

Diese ist bzgl. der zum Einsatz kommenden Maschinenelemente nicht mehr – wie bisher üblich - trennbar. Läufer des Motors und Pumpenrad verschmelzen und ermöglichen so eine wesentlich höhere Funktionsintegration. Der Bauraum muss sinken.

Integrierte Messtechnik (Position, Geschwindigkeit) ist momentan noch nicht geplant und würde sich u.U. in einem Folgeprojekt anschließen.

Auf steuernde Ventile soll weitestgehend verzichtet werden. Geschwindigkeit und Verfahrrichtung des Zylinders sollen allein durch den Motor gesteuert werden. Eine sichere Lasthaltefunktion und –absicherung soll integriert werden.

Die Anordnung aller Komponenten ist momentan „InLine“ also hintereinander geplant. Eine Trennung von Versorgung und Bewegung (MotorPumpe und Zylinder) wäre später sicherlich in einem modularen Baukasten möglich, steht aber momentan nicht im Fokus.

Salzgitter

Suderburg

Wolfenbüttel

Wolfsburg

Der Ansatz im Projekt sieht vor, zunächst möglichst klein zu bauen, da davon auszugehen ist, dass eine Skalierung nach oben jederzeit möglich ist. Die genauen Abmessungen werden sich aus den physikalischen Möglichkeiten in Kombination mit der Referenzanwendung ergeben.

Grober Projektablauf:

Im ersten Schritt wird ein mit umfangreicher Messtechnik bestückter Prüfstand mit hydraulischen Standardkomponenten aufgebaut, um die Bauräume und physikalischen Größen des späteren Systems besser identifizieren zu können.

Im Anschluss wird ein autarker Zylinder nachgebildet, welcher in der Integrationsstufe 1 quasi den bisher auf dem Markt verfügbaren Kompaktzylindern gleichkommt (= Know-How-Aufbau)

In der Integrationsstufe 2 entsteht der oben beschriebene, voll integrierte Trockenhydraulikzylinder.

Begleitet wird die Entwicklung durch umfangreiche Systemsimulation an der Ostfalia mit dem Teilprojekt: Entwicklung mathematischer Modell bis zum Softwaretool zur Auslegung von Trockenhydraulikzylindern.

Kooperationspartner: Berode GmbH

Drittmittelgeber: BMWi (ZIM)

Laufzeit: 2016 – 2019

Fördersumme: 190.000 €

Organisationseinheit: Fakultät Maschinenbau

Forschungsfeld: Intelligente Systeme für Energie und Mobilität



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

Salzgitter

Suderburg

Wolfenbüttel

Wolfsburg