



**Diplomand**  
**Dozent**  
**Projektpartner**  
**Experte**  
**Themengebiet**

**Ludwig Bucher**  
**Prof. Dr. Johann Lodewyks**  
**Adrian Kocher**  
**Dipl. Ing. ETH Ruedi Haller**  
**Produktentwicklung & Mechatronik**

## Entwicklung eines hydraulischen Antriebskonzeptes

### Ausgangslage

Durch ein neuartiges Antriebskonzept im Bereich der Siebtechnik soll die Produktivität der Siebanlage sowie die Klassifizierungsqualität des Schüttgutes optimiert werden. Dazu wurde in vorangegangenen Arbeiten ein solches Konzept erarbeitet. Dieses ist vertraulich und wird daher nicht genauer erläutert.

Das Ziel dieser Arbeit ist es, unterschiedliche Antriebskonzepte für eine bestimmte Bewegung dieses Konzeptes zu generieren.

Ein axialer Verstellweg von 85 mm bei 27'340 N Maximallast bei begrenzten Platzverhältnissen sind die wichtigsten Anforderungen. Das Synchronisieren von bis zu vier solcher Antriebe stellt eine weitere Herausforderung dar.

### Vorgehen

Eine fundierte Analyse des bestehenden Antriebskonzeptes legte die Grundlage zu dieser Arbeit. Gemeinsam mit dem Industriepartner wurden Randbedingungen und Anforderungen definiert.

Die Bewegungsaufgabe wurde anschliessend abstrakt betrachtet und bekannten Bewegungsformen zugeordnet. Zielführende Bewegungsformen wurden dann auf technische Lösungen übertragen. Dabei wurden einige Bewegungsformen ausgeschlossen, da sie den Anforderungen nicht gerecht werden konnten. Drei vielversprechende Konzepte wurden weiter ausgearbeitet und mit Berechnungen sowie Simulationen auf ihre Machbarkeit analysiert. In Zusammenarbeit mit dem Industriepartner fand eine Bewertung der drei Konzepte statt.

### Ergebnis

Von den drei ausgearbeiteten Konzepten stellte sich das hydraulische Antriebskonzept als beste Lösung heraus. Dieses wird hier kurz erläutert. Die Synchronisation von vier Verstellungen stellt die grösste Herausforderung dar. Sie wird über mechanisch zwangsgeführte Geberzylinder und mittels hydraulischer Gestänge verbundene Arbeitszylinder bewältigt.

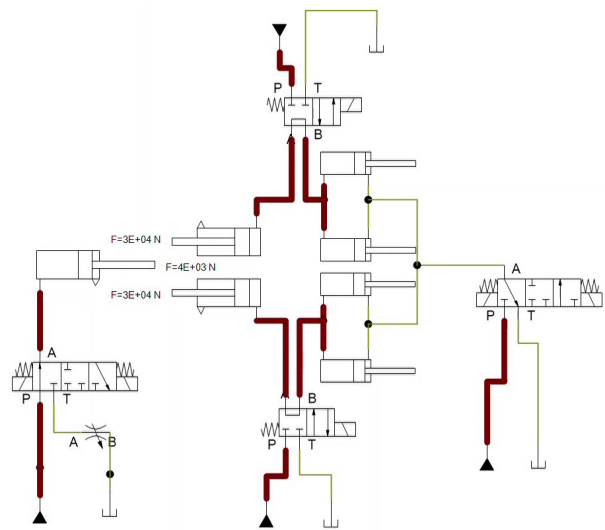


Abb. 1: Hydraulikschema für zwei synchronisierte Antriebe

Ist eine Verstellung gefordert, wird ein Steuerzylinder mit dem Pumpendruck in Bewegung versetzt. Dieser ist mechanisch mit bis zu vier Geberzylinder verbunden. Diese fahren dadurch ein. Das verdrängte Hydraulikvolumen der Geberzylinder wird über Leitungen zu den Arbeitszylindern geführt, welche die eigentliche Aufgabe des Konzeptes, die Verstellung der Last, übernehmen. Die Arbeitszylinder können durch diesen Aufbau über die eingespernten Hydraulikvolumen synchronisiert werden. Die Synchronisation bleibt auch bei Lastunterschieden erhalten.

Ein Initialisieren und das damit beabsichtigte Forcieren der Synchronisation kann über Ausgleichsventile ausgeführt werden.

Das hydraulische Konzept überzeugt durch dessen Einfachheit und des geringen Gewichts. Eine schnelle Verstellung ist möglich und die hydraulischen Komponenten sind robust.