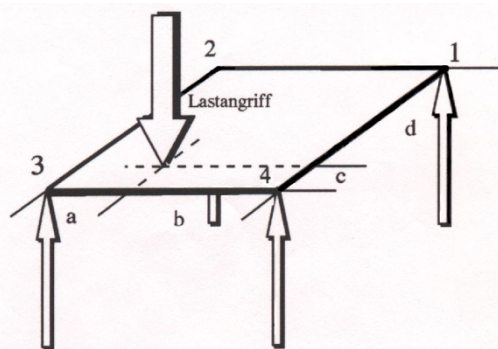


Wofür ist der LGM?

Lastverteilung

Sowohl beim Heben einer Last als auch beim Betrieb einer Presse mit vier Hydraulik-Zylinder ist eine Betrachtung der Lastverteilung in Abhängigkeit vom Angriffspunkt dieser Last unbedingt notwendig. Bei bisherigen Lösungen für Hydraulik-Pressen mit mehreren Zylindern handelt es sich meist um Ausführungen mit zwei Zylindern, bei denen die Lastverteilung auf einer Linie erfolgt. Die Lasten, die im Winkel zu dieser Linie entstehen, müssen dann durch Führungen aufgenommen werden. Nur ein Antrieb mit vier Hydraulik-Zylindern ist also in der Lage, eine Flächenlast auch wirklich ohne zusätzliche Abstützung durch die Führungen aufzunehmen und somit einen Gleichlauf zu erzeugen.

Wie im unteren Bild zu erkennen ist, verteilt sich die Last in Abhängigkeit vom Lastangriffspunkt (auf den Schwerpunkt der Last bezogen) und den entsprechenden Abständen auf die vier Hydraulik-Zylinder.



Ersatzmodell für das Heben einer exzentrischen Last

müssen, werden mit F_1, F_2, F_3, F_4 bezeichnet

Eine genaue Betrachtung ist notwendig, um die Kippgrenzen zu ermitteln. Hierbei handelt es sich um die Grenzen, innerhalb derer der Lastangriffspunkt variieren kann, ohne dass an einem der vier Arbeitszylinder die maximal zulässige Kraft (F_{max}) überschritten wird. Für die mathematische Lösung dieses Problems wird in die dargestellte Ebene ein Koordinatensystem mit dem Nullpunkt in 3 gelegt. 3 ist hierbei immer der Punkt, der dem Lastangriffspunkt am nächsten liegt. Die Kräfte, die durch die Arbeitszylinder an den Eckpunkten 1,2,3 und 4 aufgebracht werden

Aus der Geometrie ergeben sich die Bedingungen: $b \geq a$ und $d \geq c$.

Die zulässige Last wird unter der Berücksichtigung von F_{max} und den gegebenen Koordinaten a, b, c, d wie folgt bestimmt: $L = F_{max} \times (a+b) \times (c+d) / (b \times d)$

Die Kippgrenzen werden aus folgender Funktionsgleichung ermittelt:

$$Y = c + d - \frac{b \times d}{a + b - x}$$

Die vier Kräfte an den Ecken lassen sich aus den geometrischen Verhältnissen und der Last berechnen.

Aus dieser Beziehung ergibt sich eine Kurve, aus der, wenn sie um die Mittelachsen gespiegelt wird, eine Fläche entsteht, in deren Bereich die Last L ohne Kippen des Systems verschoben werden kann.

$$F_1 = L \times a \times c / [(a+b) \times (c+d)]$$

$$F_2 = L \times b \times c / [(a+b) \times (c+d)]$$

$$F_3 = L \times b \times d / [(a+b) \times (c+d)]$$

$$F_4 = L \times a \times d / [(a+b) \times (c+d)]$$

Man kann jetzt für verschiedene Lasten jeweils die Flächen bestimmen, deren Begrenzung die dazugehörigen Kippgrenzen sind. Diese Flächen gelten sowohl für das Heben einer Last mittels einer Hebebühne, als auch für das Pressen mit vier Arbeitszylindern

