

Korrekte Auslegung des Hydraulikölbehälters

Der Hydrauliköltank hat in Hydrauliksystemen wichtige Aufgaben zu erfüllen. Der Behälter dient als Reservoir für die Aktoren, zur Aufbereitung des Hydrauliköls und in beschränktem Masse auch zum Ableiten von Verlustwärme.



Eine korrekte Auslegung des Hydraulikölbehälters ist aus diesen Gründen für den reibungslosen Betrieb einer Hydraulikanlage sehr wichtig.

Die optimale Grösse des Tanks

Die richtige Behältergrösse ist von verschiedenen Faktoren abhängig. Besonders wichtig: Die maximale Entnahmemenge (z.B. bei grossen Teleskopzylindern) muss immer gewährleistet sein. Es muss verhindert werden, dass die Pumpe kein Öl mehr fördern kann. Damit sich Luft und teilweise auch Schmutz abscheiden können und sich das Öl beruhigen kann, gelten folgende Empfehlungen:

Bei Mobilhydraulik anderthalb- bis zweifacher Volumenstrom der Hydraulikpumpe. Bei stationären Anlagen drei- bis fünffacher Volumenstrom der Hydraulikpumpe.

Die optimale Bauform des Tanks

Bei grösseren Behältern ist es empfehlenswert, eine Schwallwand einzubauen. Durch diese Massnahme kann sich das Öl besser beruhigen. Ansaug- und Rücklaufleitungen sollten möglichst weit auseinander liegen, um eine optimale Durchströmung zu gewährleisten. Ansaugstutzen und Rücklaufleitungen dürfen niemals bündig

zum Boden angebracht sein und sollten in einem Winkel von 45° abgeschrägt werden. Dadurch werden das Ansaugen von Schlamm und übermässige Aufwirbelungen verhindert. Rücklaufleitungen und Leckölleitungen müssen immer unter Ölniveau angebracht werden, damit das System über diese Leitungen keine Luft nachsaugen kann. Wartungsdeckel und Abflusshähne erleichtern die Reinigung bzw. den Ölwechsel.

Die Belüftung des Tanks

Damit während des Betriebs ein Druckausgleich bei schwankendem Ölstand (z.B. durch das Aus- und Einfahren von Zylindern) gewährleistet ist, muss ein geeigneter Belüftungsfilter im Behälter eingebaut sein. Dieser muss den maximalen Luftstrom, der durch Entnahme bzw. Rückführung entstehen kann, ohne Druck ausgleichen können. Die dabei ausgetauschte Luft muss die Minimalanforderungen des Verschmutzungsgrades (entsprechend der Ölfiltrierung) jederzeit einhalten können.

Die Kühlkapazität von Ölbehältern

Die mögliche Wärmeabstrahlung eines Behälters hängt im Wesentlichen von der Temperaturdifferenz (Δt) zwischen dem Öl und der umgebenen Luft sowie der Abstrahlfläche ab. Daneben ist die Luftzirkulation, welche durch Standort und Behälterform beeinflusst wird, von Bedeutung.

Bei Hydrauliksystemen mit konstanter Leistungsabgabe (z.B. Hydromotoren) und längerer Betriebsdauer ist die Kühlleistung meist ungenügend. Ein Behälter mit 100 l Inhalt kann z.B. bei einer Temperaturdifferenz von 30° C eine Verlustleistung von 0,75 kW abstrahlen.

Zusätzliche Ölkühlung

Bei bereits in Betrieb genommenen Anlagen mit Wärmeproblemen kann die Verlustleistung bzw. die zusätzlich erforderliche Kühlleistung überschlagsmässig berechnet werden. Dafür müssen die Temperaturerhöhung (°C) und die dabei verstrichene Zeit gemessen werden.

Berechnungsbeispiel

In einer bestehenden Anlage mit einem Hydraulikölbehälter mit 100 l Inhalt steigt die Öltemperatur in 30 Minuten von 20°C auf 70°C.

Δt (°C) = Temperaturerhöhung

(70°C - 20°C = 50°C)

t (min) = Betriebszeit (30 min)

V (l) = Tankinhalt (100l)

C_p = Faktor für Dichte und Wärmekapazität: 1,72

Berechnungsformel

$(\Delta t \times C_p \times V) : (t \times 60) = \text{kW}$

$(50 \times 1,72 \times 100) : (30 \times 60) = 4,77 \text{ kW}$

Der benötigte Kühler muss eine Minimalleistung von 4,77 kW kühlen können.

