

Korrekte Auslegung von Hydraulik-Zahnradpumpen

Das in ölhydraulischen Anlagen am meisten angewendete Pumpenprinzip ist die Zahnradpumpe. Sie ist einfach im Aufbau, zuverlässig im Betrieb und stellt die preiswerteste Lösung zur Druckerzeugung dar.

Aussenzahnradpumpen arbeiten nach dem Verdrängungsprinzip. Das pro Radumdrehung verdrängte Volumen wird als geometrisches Fördervolumen (V_g) bezeichnet. Dieser Wert dient auch der Kennzeichnung der Pumpengrösse oder als Fördervolumen pro Umdrehung (cm^3/U) in unseren technischen Unterlagen. Erst nach Vorgabe äusserer Belastungen z.B. durch Förderhöhen, Ausflusswiderstände, Leitungselemente etc. stellt sich der «Gegendruck» ein. Diesen Widerstand nennt man Arbeitsdruck.



Berechnung von Pumpen

Bei der Auslegung von Pumpen werden folgende Grössen berechnet:

V (cm^3/U)	Verdrängungsvolumen
Q (L/min)	Förderstrom
P (bar)	Druck
M (NM)	Antriebsmoment
N (U/min)	Antriebsdrehzahl
P (KW)	Antriebsleistung

Hierbei sind die folgenden Wirkungsgrade zu berücksichtigen:

η_v volumetrischer Wirkungsgrad (ca. 90–95%)

η_t Gesamtwirkungsgrad (ca. 85–90%)

Der volumetrische Wirkungsgrad beschreibt das Verhältnis von effektivem (tatsächlich aufgenommenem oder abgegebenem) Volumenstrom zum theoretischen Volumenstrom aufgrund der Verdrängungskinematik und der Drehzahl. Zusammen mit dem mechanischen Wirkungsgrad (pumpeninterne Reibung) erhält man den Gesamtwirkungsgrad.

In den folgenden Formeln sind die Zusammenhänge beschrieben. Korrekturfaktoren zur Anpassung an die in der Praxis üblichen Masseinheiten sind darin enthalten.

$$Q = \frac{V \cdot N \cdot \eta_v}{100000}$$

$$Q = \frac{10.8 \cdot 1500 \cdot 95}{100000} = 15.39 \text{ L/min}$$

$$V = \frac{Q}{N \cdot \eta_v} \cdot 100000$$

$$V = \frac{15.39}{1500 \cdot 95} \cdot 100000 = 10.8 \text{ cm}^3$$

$$N = \frac{Q}{v \cdot \eta_v} \cdot 100000$$

$$N = \frac{15.39}{10.8 \cdot 95} \cdot 100000 = 1500 \text{ U/min}$$

$$P = \frac{p \cdot Q}{6 \cdot \eta_t}$$

$$P = \frac{200 \cdot 15.39}{6 \cdot 90} = 5.7 \text{ KW}$$

$$Q = \frac{6 \cdot P \cdot \eta_t}{p}$$

$$Q = \frac{6 \cdot 5.7 \cdot 90}{200} = 15.39 \text{ L/min}$$

$$p = \frac{6 \cdot P \cdot \eta_t}{Q}$$

$$p = \frac{6 \cdot 5.7 \cdot 90}{15.39} = 200 \text{ bar}$$

Korrektur Einbau und Inbetriebnahme einer Hydraulikpumpe

1. Drehrichtung prüfen
2. Pumpe vor Einbau mit dem Medium füllen.
3. Die Rohrleitungen sind vor dem Einbau von Schmutz, Zunder, Sand, Späne usw. zu säubern. Geschweisste Rohre müssen besonders gründlich gereinigt werden.
4. Das Vorbefüllen aller Leitungen mit dem Medium wird empfohlen.
5. Bei der ersten Inbetriebnahme empfiehlt es sich, zur Entlüftung den Druckanschluss zu lösen.
6. Beim Spritzen und Streichen mit Lacken, muss die Wellendichtung zwingend abgedeckt werden.
7. Vor der Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass ein Druckbegrenzungsventil das System absichert. Während dem Betrieb dürfen die maximalen Kenndaten der Pumpe nicht überschritten werden.

Für eine korrekte Identifikation von Zahnradpumpen stellen wir Ihnen gerne unser Identifikations-Formular zur Verfügung. Dieses können Sie auch auf unserer Internetseite www.paul-forrer.ch bequem herunterladen.