

Zahnradpumpen

Langjährige Erfahrung

Erfahrung, Innovation und stetige Produktoptimierung mit Hilfe von ausgereiften Analyse- und Testverfahren – das sind nur einige der wichtigen Voraussetzungen für die Entwicklung und Produktion hochentwickelter, fortschrittlicher Produkte für ein breites Anwendungsspektrum sowohl in stationären Maschinen als auch in mobilen Arbeitsmaschinen. Unser Produktportfolio umfasst Hydraulikventile, anwendungsspezifische Steuerblöcke sowie komplekte Hydraulikaggregate. Neben Standardkomponenten aus unserem Katalog bieten wir speziell auf Kundenanwendungen zugeschnittenne Produkte und Lösungen an. In enger Zusammenarbeit mit unseren Kunden entwickeln und realisieren wir anspruchsvolle technische Projekte. Sowohl unser hoher Anspruch an die Zusammenarbeit mit unseren Kunden, als auch Produkt-, Prozess- und Servicequalität sind Voraussetzungen für Spitzenleistungen.

Produktqualität

Die Zufriedenheit unserer Kunden ist unser oberstes Gebot. Die einwandfreie Funktion und Leistung der Maschinen unserer Kunden beweist, dass unsere Bemühungen erfolgreich waren und sind. Unser zertifiziertes Qualitätsmanagement wird in allen Produktions- und Montageprozessen umgesetzt. Für die Herstellung unserer Produkte werden ausschließlich hochwertige Werkstoffe von zertifizierten Lieferanten verwendet. Die Bearbeitung erfolgt mit hoher Genauigkeit und Präzision auf CNC-Bearbeitungszentren. Alle funktionsrelevanten Ventilkomponenten werden wärmebehandelt, um den Forderungen nach minimalem Verschleiß und hoher Lebensdauer gerecht zu werden. Alle unsere Produkte werden auf computergestützten Prüfständen zu 100 % getestet, um einwandfreie Funktion und Einhaltung der Spezifikationen sicherstellen zu können. Akkreditierte Labors bestätigen die Widerstandsfähigkeit der Oberflächenbehandlungen gegen Korrosion. Ausgewählte Produkte werden zudem von international anerkannten Zertifizierungsgesellschaften wie TÜV oder CSA zertifiziert.

Zahnradpumpen

Außenzahnradpumpen werden verwendet, um mechanische Antriebsleistung in hydraulische Leistung umzuwandeln. Die Pumpen generieren einen Volumenstrom, wodurch wiederum Druck entsteht. Sie zeichnen sich aus durch einfache Konstruktion, zuverlässige Funktionsfähigkeit und geringe Anschaffungs- und Wartungskosten, vor allem im Vergleich zu anderen Konstruktionsprinzipien.

Zahnradpumpen sind für hohe Arbeitsdrücke geeignet. Sie sind in vielen verschiedenen Ausführungen und Wirkungsgraden erhältlich. Die Zahnräder und die Antriebswelle werden thermisch behandelt, um eine hohe Lebensdauer garantieren zu können. Zahnradpumpen werden im Mobilbereich, z. B. in Landmaschinen, Baumaschinen und Flurförderfahrzeugen sowie in stationären Hydraulikanlagen verwendet.

Überblick Zahnradpumpen

GP1	<p>Pumpen der Serie GP1 haben ein Verdrängungsvolumen Vg von 1,0 bis 9,8 cm³/U. Hohe Betriebssicherheit und Lebensdauer sind die bestimmenden Merkmale dieser Pumpen. Eine breite Palette an konstruktiven Designs mit verschiedenen Anschlussmaßen und Anordnungen der Saug- und Druckanschlüsse ist erhältlich. Flansch, Deckel und Gehäuse sind aus hochwertiger Aluminiumlegierung gefertigt. Der hydraulische Ausgleich des Axialspiels in der neuen Generation der Zahnradpumpen verbessert den Wirkungsgrad und reduziert die Geräuschbildung. Mehrfachpumpen sind möglich.</p>	
GP2	<p>Pumpen der Serie GP2 haben ein Verdrängungsvolumen Vg von 4,5 bis 32 cm³/U. Flansch und Deckel sind aus Grauguss, das Gehäuse wird aus hochfester Aluminiumlegierung hergestellt. Diese Pumpen haben Zahnräder mit 12 Zähnen, wodurch ein geräuscharmer Betrieb gewährleistet wird.</p>	
GP3	<p>Pumpen der Serie GP3 haben ein Verdrängungsvolumen Vg von 22,5 bis 60 cm³/U. Flansch und Deckel sind aus Grauguss, das Gehäuse wird aus hochfester Aluminiumlegierung hergestellt.</p>	
GP0L, GP1L, GP2L, GP3L	<p>Pumpen dieser Serien sind „Lightline“ Produkte. Sie sind für Hydraulikanlagen mit niedrigeren Betriebsdrücken konzipiert. Diese Pumpen sind nicht für Mehrfachanordnungen geeignet.</p>	

Überblick Parameter der Basisserien

(Diese Tabelle bietet einen Überblick zum Leistungsvergleich. Genaue Werte entnehmen Sie bitte den Datenblättern im Katalog).

Zahnradpumpen - High Performance Version

Serie	geometr. Verdängungsvolumen V_g [cm³/U]	Nennvolumenstrom Q [l/min] bei 1500 U/min	Minimale Drehzahl [min⁻¹]	Maximale Drehzahl [min⁻¹]	Betriebsdruck p_2 [bar]	*Nenn-Antriebsleistung P_n [kW]
GP1	1,0 – 9,8	1,4 - 13,52	750	3500	250	0,73 - 4,01
GP2	4,5 – 32	6,14 - 46,08	650	3500	250	3,2 - 12,05
GP3	22,5 – 60	31,7 - 85,5	650	3000	250	16,51 - 29,1

Zahnradpumpen - Lightline Version

Serie	geometr. Verdängungsvolumen V_g [cm³/U]	Nennvolumenstrom Q [l/min] bei 1500 U/min	Minimale Drehzahl [min⁻¹]	Maximale Drehzahl [min⁻¹]	Betriebsdruck p_2 [bar]	*Nenn-Antriebsleistung P_n [kW]
GPOL	0,25 - 0,80	0,35 - 1,1	1000	7000	200	0,15 - 0,48
GP1L	0,8 - 8,0	1,1 - 11,04	1000	3500	230	0,55 - 5,54
GP2L	3,0 - 30	4,14 - 41,4	800	3500	230	2,08 - 12,65
GP3L	20 - 71	27,6 - 97,98	700	3000	230	13,86 - 37,95

* Nenn-Antriebsleistung bei Nenn-Drehzahl und Nenn-Ausgangsdruck

Grundlegende technische Daten

1. Druckflüssigkeiten

Die Pumpen sind für den Betrieb mit Mineralölen und umweltfreundlichen Fluiden auf Pflanzenölbasis ausgelegt.

Kinematische Viskosität		
Empfohlen Viskosität Dauerbetrieb	20 bis 80 mm²/s	
Maximal (zulässiger Bereich für Start)*	1200 mm²/s	
Minimal**	10 mm²/s	

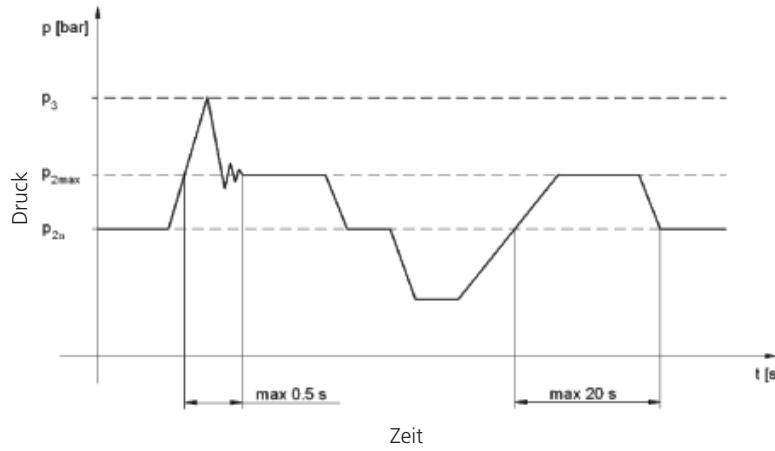
* Der zulässige Betriebsdruck bei einer Viskosität von > 1000 mm²/s ist < 10 bar; die zulässige Drehzahl beträgt 1500 U/min.

** Für den Betrieb in einem Viskositätsbereich von 10 bis 20 mm²/s konsultieren Sie bitte den Hersteller.

Maximaler zulässiger Verschmutzungsgrad der Druckflüssigkeit

Betriebsdruck p_2	Verschmutzung – ISO Reinheitsklasse 4406	Filtrationskoeffizient $\beta\alpha$
< 200 bar	1200 mm²/s	$\beta_{25} 75 \geq$
> 200 bar	10 mm²/s	$\beta_{10} 75 \geq$

2. Drücke



Max. Dauerdruck	p_{2n}	Betriebsdruck
Max. intermittierend	$p_{2\max}$	Maximal zulässiger intermittierender Druck, nicht länger als 20 s
Max. Druckspitze	p_3	Kurzzeitiger Druck (Sekundenbruchteile), der z.B. bei plötzlichen Lastwechseln entsteht. Dieser Druck darf nicht überschritten werden.

3. Mehrfachanordnung von Pumpen

Verschiedene Ausführungen

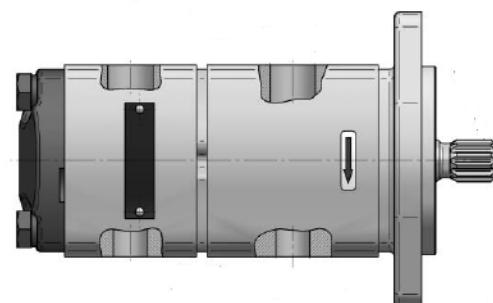
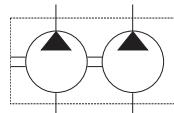
Zahnradpumpen eignen sich für Mehrfachanordnungen, wobei die Antriebswelle der ersten Pumpe zu einer zweiten und evtl. dritten Pumpe durchgeführt wird.

Die Wellenverbindung zwischen den einzelnen Stufen erfolgt über einen Mitnehmer. Die einzelnen Pumpenstufen sind meist gegeneinander abgedichtet, d.h. die Sauganschlüsse sind gegeneinander getrennt. Optional ist auch ein gemeinsamer Sauganschluss möglich.

Achtung:

Grundsätzlich gelten die Kenngrößen der Einzelpumpen, jedoch sind verschiedene Einschränkungen zu beachten:
Max. / min. Geschwindigkeit - die Grenzwerte der einzelnen Pumpen dürfen nicht überschritten werden.

Drehmoment - Die Wellenbelastung der ersten Pumpe entspricht der Summe der Drehmomente aller Pumpen.

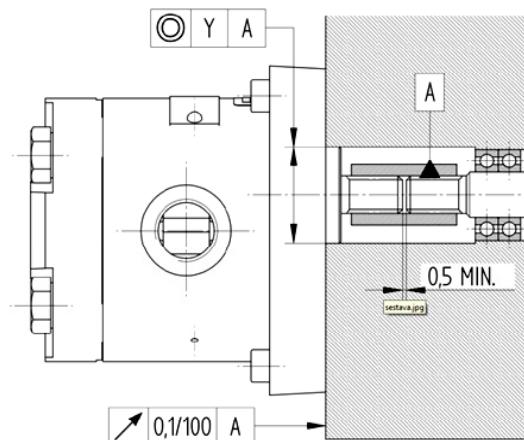


4. Berechnungsformeln

Förderstrom		
$Q = \frac{V_g \cdot n}{1000} \cdot \eta_v [dm^3 \text{ min}^{-1}]$	V_g – geometrisches Verdrängungsvolumen der Pumpe [cm ³] n – Antriebsdrehzahl [U/min] η_v – volumetrischer Wirkungsgrad	
Geometrisches Verdrängungsvolumen		
$V_g = \frac{Q \cdot 1000}{n \cdot \eta_v} [cm^3]$	V_g – geometrisches Verdrängungsvolumen der Pumpe [cm ³] n – Antriebsdrehzahl [U/min] η_v – volumetrischer Wirkungsgrad	
Antriebsdrehmoment		
$M_k = \frac{V_g \cdot p}{20 \cdot \pi \cdot \eta_m} [Nm]$	p – benötigter Ausgangsdruck [bar] η_m – mechanischer Wirkungsgrad [-]	
Antriebsleistung		
$P = \frac{V_g \cdot n \cdot p}{600 \cdot 1000 \cdot \eta_t} [kW]$	η_t – Gesamtwirkungsgrad	
Volumetrischer Wirkungsgrad η_v	Stellt Mengenverluste dar; hängt ab von Drehzahl, Ausgangsdruck und Wert η_v ; liegt zwischen 0,92 und 0,98.	
$\eta_v = \frac{Q_{\text{eff}}}{Q_{\text{teor}}}$	Q_{eff} – effektiver Förderstrom [l/min] Q_{teor} – theoretischer Förderstrom [l/min]	
Mechanischer Wirkungsgrad η_m	Stellt mechanische Verluste dar; Wert η_m liegt ungefähr bei 0,85	
$\eta_m = \frac{M_{\text{teor}}}{M_{\text{eff}}}$	M_{eff} – effektives (Antriebs)Drehmoment [Nm] M_{teor} – theoretisches (Antriebs)Drehmoment [Nm]	
Gesamtwirkungsgrad η_t	Wird berechnet als Produkt aus mechanischem und volumetrischem Wirkungsgrad und stellt die Differenz zwischen theoretisch und tatsächlich benötigter Antriebsleistung dar.	
$\eta_t = \eta_v \cdot \eta_m = \frac{P_{\text{teor}}}{P_{\text{eff}}}$	P_{eff} – effektive Antriebsleistung [kW] P_{teor} – theoretische Antriebsleistung [kW]	

5. Kupplung

Die konstruktive Auslegung der Wellenenden entspricht dem maximal zulässigen Antriebsmoment der Pumpe. Die Pumpenwelle darf nicht durch eine zusätzliche äußere Kraft belastet werden, weder in axialer noch radialer Richtung. Deshalb ist es empfehlenswert, eine flexible Kupplung zu verwenden. Der maximale Lateralversatz zwischen Motorwelle und Pumpenwelle beträgt bei Verwendung einer Kupplung ohne flexibles Element 0,04 mm; bei Verwendung einer Kupplung mit einem flexiblen Element beträgt der maximale Lateralversatz 0,1 mm. Die Rechtwinkligkeit des vorderen Flansches zur Motorwelle wird als Planlauf ausgeführt und darf 0,1 mm / 100 mm nicht überschreiten. Der Mindestabstand zwischen den Wellenenden beträgt 0,5 mm. Die ausgewählte Kupplung muss zudem in der Lage sein, das maximale Drehmoment mit ausreichender Sicherheit zu übertragen.



Grundlegende technische Parameter

6. Montage, Demontage und Betriebsanleitung

Die Einbaulage der Zahnradpumpe ist beliebig. Bei der Montage ist darauf zu achten, dass die Zahnradpumpe ohne äußere Beschädigungen und Verschmutzungen montiert wird. Das Eindringen von Schmutz in Saug- und Druckanschluss wird durch Schutzabdeckungen verhindert. Die Schutzabdeckungen sollten erst beim Anschluss der Pumpe an den Hydraulikkreislauf entfernt werden.

Für eine ordnungsgemäße Montage ist darauf zu achten, dass alle Flanschflächen keinerlei Beschädigungen und Verschmutzungen aufweisen. Mit Hilfe des Zentrierbunds werden Pumpe und Pumpenträger zueinander positioniert und mittels Schrauben miteinander fixiert. Die Antriebswelle der Pumpe ist über eine entsprechende Kupplung mit der Antriebseinheit zu verbinden. Ist das Wellenende der Pumpe als Zahnwelle ausgeführt, empfehlen wir bei der Montage den Einsatz eines geeigneten Schmiermittels.

Vor Inbetriebnahme der Pumpe müssen die Dichtflächen der Saug- und Druckanschlüsse auf Schmutz und Beschädigungen überprüft werden.

Hierbei ist es wichtig, dass die Gewindegänge unbeschädigt sind. Nach dem Anschluss der Pumpe ist diese mindestens zwei Minuten lang bei Minimaldrehzahl und ohne Gegendruck zu betreiben. In dieser Zeit ist darauf zu achten, dass die Pumpe frei und ohne übermäßige Erwärmung und Geräuschentwicklung läuft. Sollte die Temperatur des Mediums deutlich über der Temperatur der Pumpe liegen, darf die Pumpe erst nach vollständiger Angleichung der Pumpentemperatur an die Medientemperatur belastet werden.

Für Reparatur- oder Montagearbeiten ist der Innenraum der Pumpe durch sofortigen Verschluss der Saug- und Druckanschlüsse vor Verschmutzung zu schützen. Nach Installation der Pumpe im Hydraulikkreislauf und nach Montagearbeiten am Hydraulikkreislauf ist eine vollständige Entlüftung des Hydraulikkreislaufs unbedingt erforderlich.

Damit eine permanente und ausreichende Schmierung der Pumpe gewährleistet werden kann, muss die Qualität des verwendeten Betriebsmediums während der gesamten Nutzungsdauer dem erforderlichen Standard entsprechen. Ebenso ist darauf zu achten, dass die vorgeschriebene Füllmenge nicht unterschritten wird. Eine zu geringe Füllmenge kann Verwirbelungen, Luftansaugung, sowie eine Erhöhung der Mediumstemperatur und damit eine Beschädigung der Pumpe zur Folge haben.

Im hydraulischen System ist eine Druckbegrenzungsfunktion vorzusehen, welche den Systemdruck auf den maximal zulässigen Pumpendruck begrenzt. Dieses Ventil ist so zu installieren, dass es vor unsachgemäßer Handhabung geschützt ist. Bei Einsatz von mehreren Pumpen muss ein geeignetes Druckbegrenzungsventil im Kreislauf eines jeden für sich geschlossenen Systems installiert sein.

Hydraulische Leistungen:

Bei einer Viskosität von $100 \text{ mm}^2/\text{s}$ und einer Strömungsgeschwindigkeit von 1 bis $1,5 \text{ m/s}$, muss der nominelle Innendurchmesser der Saugleitung so dimensioniert werden, dass ein Druck im Sauganschluss der Pumpe $-0,3$ und $+0,5 \text{ bar}$ nicht unter- oder überschreitet. Bei der Dimensionierung der Druckleitung ist darauf zu achten, dass die Strömungsgeschwindigkeit des Mediums einen Wert von 8 m/s nicht überschreitet.

Betrieb:

Zahnradpumpen sind wartungsarm, solange die Wartungsintervalle und Prüfungen des Mediums sowie der Verbindungen und Befestigungen eingehalten werden. Regelmäßige Ölwechsel sind notwendig um die ordnungsgemäße Funktion des gesamten Hydraulikkreislaufes zu gewährleisten. Das Austauschintervall des Mediums wird durch Untersuchungen des Anwenders festgelegt.

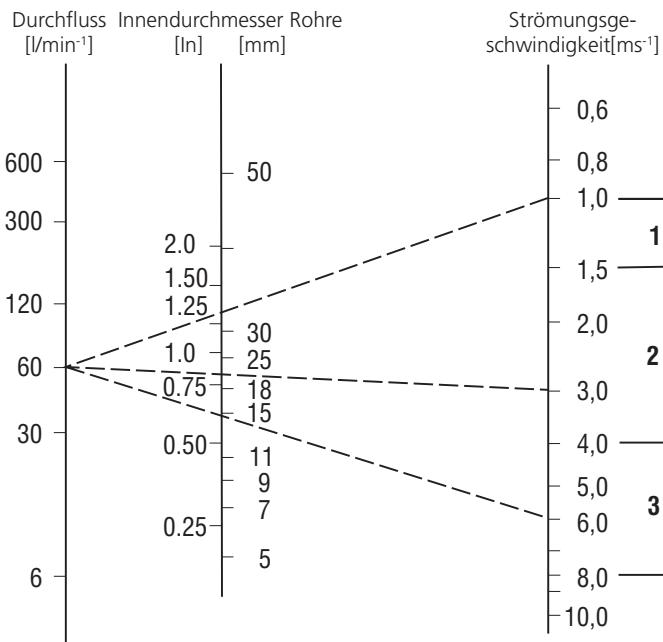
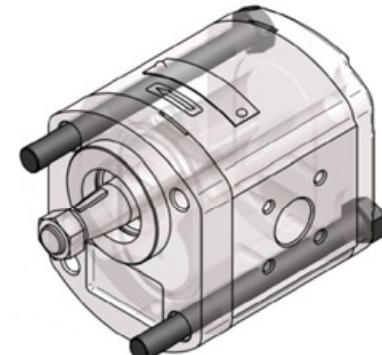


Diagramm zur Bestimmung des ungefährnen Durchmessers der Rohre passend zur gegebenen Strömung und Flüssigkeitsströmungsgeschwindigkeit (Bereich 1 für Saugleitungen, Bereich 2 für Rücklaufleitungen, Bereich 3 für Druckleitungen).

Bei Montage der Pumpe mit zwei Schrauben, die durch die Pumpe führen, wird das folgende Anzugsdrehmoment für die Schrauben benötigt:

Verbindungsschrauben	Anzugsdrehmoment
2 Schrauben mit M8 Gewinde	$20 \pm 3 \text{ Nm}$
2 Schrauben mit M10 Gewinde	$45 \pm 2 \text{ Nm}$



7. Lagerung

Die Lagerzeit sollte ein Kalenderjahr nicht überschreiten. Lagerbedingungen:
Temperatur: -20°C bis $+40^\circ\text{C}$, Feuchtigkeit: 40% bis 80%

8. Garantiedauer und -bedingungen

Für die „High Performance“ Serie: 3000 Betriebsstunden oder zwei Jahre ab Verkaufsdatum (je nachdem, was zuerst eintritt).

Für die „Lightline“ Serie: 1800 Betriebsstunden oder ein Jahr ab Verkaufsdatum (je nachdem, was zuerst eintritt).

Der Verkäufer erkennt den Garantieanspruch nur dann an und garantiert die Produktqualität nur, wenn die in der Betriebsanleitung angegebenen Betriebsbedingungen eingehalten werden. Um einen Garantieanspruch geltend zu machen, muss der Kunde ein „Reklamationsprotokoll“ mit mindestens folgenden Angaben übermitteln: Typenbezeichnung, Seriennummer, Anzahl der Betriebsstunden.

Das defekte Produkt muss vollständig an den Verkäufer zurückgesandt werden, in sauberem Zustand, verschlossenen Anschlussöffnungen, mit Flansch- und Antriebsschutz. Anpassungen oder Veränderungen der Pumpe sind nicht zulässig. Werden die o.a. Anforderungen nicht erfüllt, wird der Garantieanspruch abgelehnt und das Produkt nur auf Kosten des Kunden repariert. Der Verkäufer übernimmt keine Haftung für Schäden, die durch falsche Installation oder falsche Verwendung der Pumpe verursacht werden.