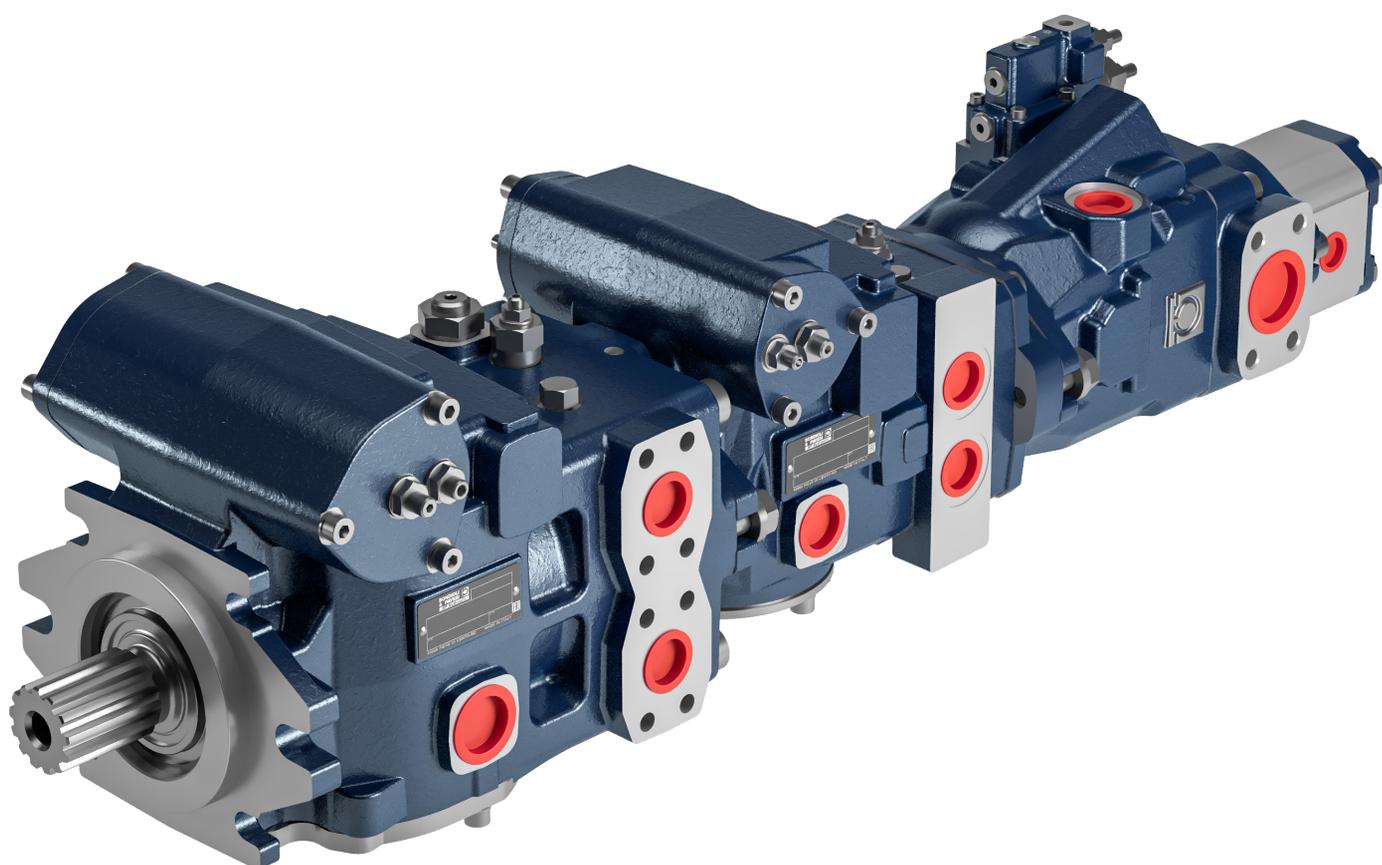


## Mehrfachpumpen



**Einführung** HP Mehrfachpumpen wurden entwickelt, um maximale Leistung auf kleinstem Raum zu erreichen. Um erhebliche übertragbare Drehmomentwerte zu erreichen, werden für Mehrfachpumpen, die aus Stufen derselben Serie (z.B. HPP2A + HPP2A) bestehen, eigene Antriebssysteme mit speziellen Keilwellen entwickelt. Wenn jedoch Mehrfachpumpen mit Stufen unterschiedlichen Serien (z.B. HPP8 + HPA4C) gefertigt werden, werden die Stufen nach dem SAE-Standard montiert.

In den entsprechenden Katalogen finden sich sowohl für die Wellen als auch für die Vorbereitungen alle Informationen, die der Techniker bei der Berechnung des gesamten übertragbaren Drehmoments der Mehrfachpumpe beachten muss, sowie die übertragbaren Drehmomente der einzelnen Stufen, aus denen sie besteht. Mehrfachpumpen müssen "in Kaskade" von der größten bis zur kleinsten Serie kombiniert werden.

Die Formel zur Berechnung des zu verwendenden Drehmoments lautet:

$$M = \frac{\Delta p \cdot c}{62,83 \cdot \eta_m} \quad [Nm]$$

Wo:

**M** = Drehmoment (Nm)

**Δp** = Druck (bar)

**c** = Verdrängungsvolumen der Pumpe (cm<sup>3</sup>)

**62,83** = Umrechnungsfaktor

**η<sub>m</sub>** = Mechanischer Wirkungsgrad = 0,9

### Überprüfung des übertragbaren Drehmoments einer 4-stufigen Mehrfachpumpe

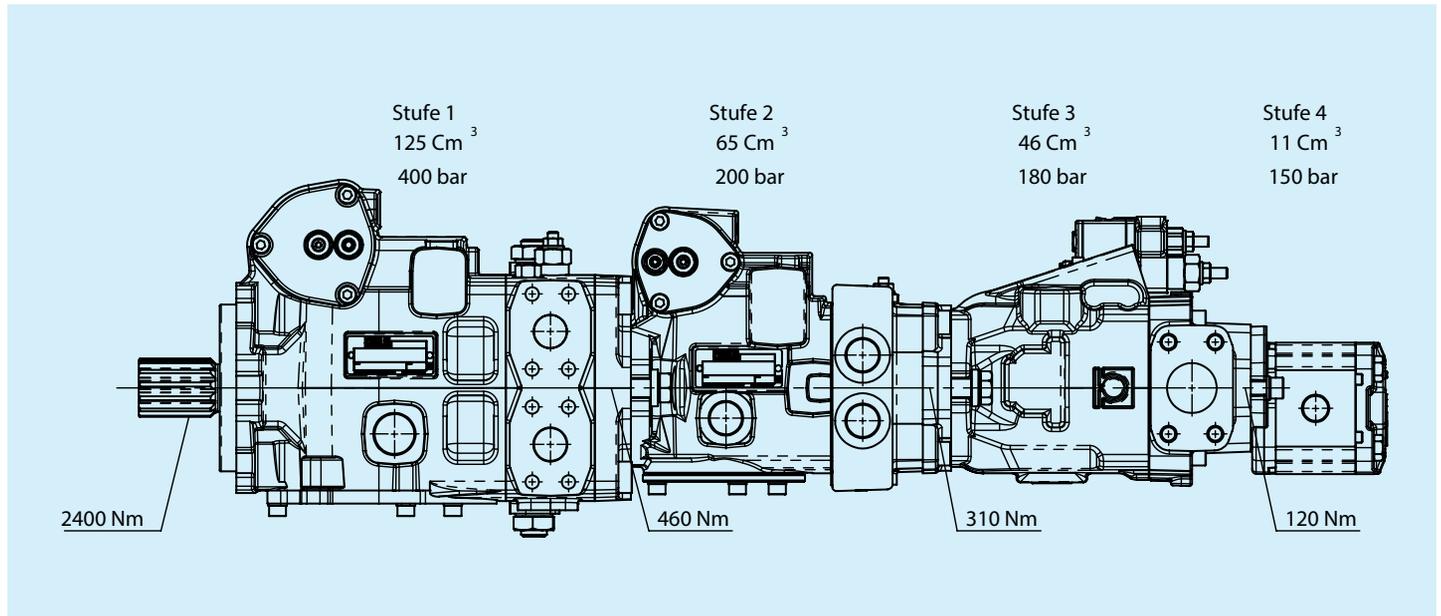
Im Folgenden finden Sie ein nützliches Beispiel, mit dem Sie die korrekte Dimensionierung der übertragbaren Drehmomente einer Mehrfachpumpe entsprechend den gewählten Verdrängungsvolumen und den Betriebsdrücken der einzelnen Stufen überprüfen können.

Im Beispiel wird berücksichtigt, dass in allen Stufen, aus denen die Mehrfachpumpe besteht, gleichzeitig Druck aufgebaut werden könnte.

Dies erhöht die Belastung der Pumpe; es ist daher unerlässlich, sowohl das übertragbare Drehmoment jeder Stufe als auch das Gesamtdrehmoment zu überprüfen.

Die Berechnung wird von der letzten Stufe der Pumpe bis zur Primärwelle durchgeführt. In allen Stufen muss das Ergebnis des berechneten Drehmoments kleiner oder gleich dem maximal zulässigen Drehmoment jeder Antriebskupplung sein, einschließlich des Wellenendes der Pumpe.

## HPP8 + HPP4 + HPA4C + HPLP2



### Stufe 4:

Gruppe 2, Verdrängungsvolumen 11 cm<sup>3</sup>.  
 Maximaler Betriebsdruck 150 bar.  
 Erforderliches Drehmoment  $M_4 = 29,2$  Nm.  
 Die Bedingung der Kupplung 4 ist erfüllt (Höchstgrenze 120 Nm).

### Stufe 3:

HPA4C-Pumpe, Verdrängungsvolumen 46 cm<sup>3</sup>.  
 Maximaler Betriebsdruck 180 bar.  
 Erforderliches Drehmoment  $M_3 = 146,5$  Nm.  
 Zusammen mit Kupplung 4 erhält man:  $29,2 + 146,5 = 175,7$  Nm.  
 Die Bedingung der Kupplung 3 ist erfüllt (Höchstgrenze 310 Nm).

### Stufe 2:

HPP4-Pumpe, Verdrängungsvolumen 65 cm<sup>3</sup>.  
 Maximaler Betriebsdruck 280 bar.  
 Erforderliches Drehmoment  $M_2 = 322$  Nm.  
 Zusammen mit Kupplung 3 erhält man:  $175,7 + 322 = 497,7$  Nm.  
 Die Bedingung der Kupplung 2 ist NICHT erfüllt (Höchstgrenze 460 Nm).  
 Der Betriebsdruck oder das Verdrängungsvolumen muss gesenkt werden.  
 Vorausgesetzt, der Betriebsdruck wird auf 240 bar reduziert, kommt es zu einem aufgenommenen Drehmoment  $M_2 = 276$  Nm.  $M_2 + M_3 + M_4 = 451,7$  Nm. In diesem Fall ist die Bedingung der Kupplung 2 erfüllt (Höchstgrenze 460 Nm).

**Stufe 1:**

HPP8-Pumpe, Verdrängungsvolumen 125 cm<sup>3</sup>.  
 Maximaler Betriebsdruck 400 bar.  
 Erforderliches Drehmoment M1 = 884,4 Nm.  
 Zusammen mit Kupplung 2 erhält man: 451,7+884,4=1336,3 Nm.  
 Die Bedingung der Keilwelle ist erfüllt (Höchstgrenze 2400 Nm).  
 Die Pumpe ist richtig dimensioniert.

Für besondere Fälle, Bedingungen und spezifische Bedürfnisse wenden Sie sich bitte an den Kundenservice von Bondioli & Pavesi.

**Höchstdrehzahl**

Die maximale Drehzahl einer mehrstufigen Pumpe ist die niedrigste der maximalen Drehzahlen der einzelnen Stufen.

Der Bestellcode einer Mehrfachpumpe erhält man, indem man die Codes der einzelnen Pumpen (Stufen) summiert, die den Anleitungsseiten für die Bestellung der einzelnen Pumpen entnommen werden (siehe Beispiel).

Stufe 1	Stufe 2	Stufe 3	Stufe 4
HPP8 125 R E 9 G K P 8 0 000	+ HPP4 065 R B 1 G K I 3 0 000	+ HPA4C 46 R B 9 S L A 5 0 000	+ HPL PA2 11 D SV G4 G4 B ST

Abhängig von den verfügbaren Vorrüstungen ist es möglich, Mehrfachpumpen auf unterschiedliche Weise zu kombinieren. Weitere Informationen erhalten Sie bei der technischen Abteilung.