

## EINSATZBEDINGUNGEN UND HINWEISE FÜR VENTILE

Generell gibt es verschiedene Randbedingungen, unter denen HYDAC Ventile in der Hydraulik eingesetzt werden können.

Im Einzelnen sind diese Bedingungen vom Ventil abhängig und auf dem jeweiligen Prospektblatt genau beschrieben.

Diese Bedingungen sind:

1. Druck
2. Volumenstrom
3. Druckflüssigkeit
4. Umgebungstemperatur
5. Druckflüssigkeitstemperatur
6. Viskosität der Druckflüssigkeit
7. Verschmutzungsgrad (Filtration) der Druckflüssigkeit
8. Nennstrom und Nennspannung (bei Magnet- und Proportionalventilen)
9. MTTFD<sub>D</sub> Werte
10. Anziehdrehmoment

### 1. DRUCK

Jedes Ventil ist auf einen bestimmten Maximaldruck ausgelegt, bei dem es ohne Risiko für Umwelt und Leben noch betrieben werden darf. Für diesen Wert übernehmen wir eine Gewährleistung, da wir diesen in Tests nachgewiesen haben. Er ist von Ventil zu Ventil unterschiedlich.

### 2. VOLUMENSTROM

Jedes Ventil ist aufgrund seiner Nenngröße für einen bestimmten maximalen Volumenstrom ausgelegt, bei dem es noch sinnvoll ist, das Ventil zu betreiben. Ein Betrieb über diesem Betriebsparameter würde die Verlustleistung in die Höhe treiben und könnte eine Fehlfunktion - bis hin zum kompletten Funktionsausfall - verursachen oder das Ventil beschädigen.

Der Volumenstrom ist ebenfalls von Ventil zu Ventil unterschiedlich.

### 3. DRUCKFLÜSSIGKEIT

Die Art der verwendeten Druckflüssigkeit wird eng mit deren Viskosität, der Kompatibilität von Dichtwerkstoffen, der Beständigkeit von galvanisierten Oberflächen und der Funktionsgewährung des Ventils verknüpft. Hydac lässt hier nur Hydraulikflüssigkeiten nach DIN 51524 Teil 1, 2 und 3 zu.

Weitere auf Anfrage möglich.

### 4. UMGEBUNGSTEMPERATUR

Die Umgebungstemperatur hat einen direkten Einfluss auf die verwendeten Materialien im Ventil, z.B. auf deren mechanische Festigkeit. Generell ist die zulässige Temperatur in erster Linie von den Dichtmaterialien abhängig.

HYDAC definiert hier:

- NBR: Hydroventile von -30 °C bis +100 °C Magnetventile von -20 °C bis +60 °C
- FKM: Hydroventile von -20 °C bis +100 °C Magnetventile von -20 °C bis +60 °C

Es gibt aber auch Tieftemperaturventile (TT), bei denen die Dichtungen speziell auf niedrige Temperaturen ausgelegt sind.

Weitere Einflüsse der Temperatur:

- Sprödbruchverhalten von Stahl bei Niedrigtemperaturen
- Relaxation von Federn aus Federstahl bei höheren Temperaturen
- Durchbrennen von Spulen bei Dauerbestromung und hohen Temperaturen (siehe Punkt 8)

### 5. DRUCKFLÜSSIGKEITSTEMPERATUR

So wie die Umgebungstemperatur hat die Druckflüssigkeitstemperatur einen direkten Einfluss auf die verwendeten Materialien im Ventil, z.B. auf deren mechanische Festigkeit. Generell ist die zulässige Temperatur in erster Linie von den Dichtmaterialien abhängig.

HYDAC definiert hier:

- NBR: von -30 °C bis +100 °C (Magnetventile -20 °C)
- FKM: von -20 °C bis +120 °C (alle anderen Einflüsse siehe Punkt 4)

### 6. VISKOSITÄT

HYDAC Ventile dürfen generell nur in bestimmten Viskositätsbereichen betrieben werden, da bei zu dünn- oder dickflüssigen Medien die zugesicherten Eigenschaften nicht mehr eingehalten werden können. Diese sind ebenfalls bei den einzelnen Ventilen unterschiedlich, liegen im Mittel aber im Bereich von 10 mm<sup>2</sup>/s bis 420 mm<sup>2</sup>/s.

### 7. VERSCHMUTZUNGSGRAD

Filtration oder die damit verbundene Partikelgröße von Verunreinigungen im Hydrauliköl ist der wichtigste Punkt beim Betrieb einer Hydraulikanlage. Die korrekte Funktion und Lebensdauer eines Hydraulikventils korreliert eng mit dem Verschmutzungsgrad, so verursachen z.B. größere Partikel auch einen erhöhten abrasiven Verschleiß. Die im Prospekt genannten Filtrationsklassen stellen eine Mindestanforderung zum Betrieb dar. Deren Überschreitung kann zum sofortigen Ausfall der Ventile im System führen, wenn sich diese in kritischen

Bereichen festsetzen. Zur Erweiterung der Lebensdauer des Ventils empfiehlt sich die Verwendung einer verbesserten Filtration mit einer verringerten Anzahl an Großpartikeln, wie wir sie auch bei der Validierung unserer Produkte verwenden.

### 8. NENNSTROM UND -SPANNUNG

Bei Magnetventilen werden Magnetspulen benutzt, die - sofern nicht anders spezifiziert - so ausgelegt sind, dass sie im Spannungsbereich von +/- 15 % der Nennspannung bei max. 60 °C Umgebungstemperatur sicher funktionieren. Die Kombination aus stetiger Überspannung und sehr heißen Temperaturen kann im Extremfall zu Ausfällen bei Magnetspulen führen. Daher ist stets auf eine gute Wärmeabfuhr zu achten und die Spannung darf das noch zulässige Spannungsniveau nicht überschreiten.

### 9. MTTFD<sub>D</sub>-WERTE

In Verbindung mit der Nennung eines MTTFD<sub>D</sub>-Werts bestätigen wir die Verwendung der grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien nach DIN EN ISO 13849-2:2012, Tabellen C.1 und C.2 für die Konstruktion unserer Hydraulikventile. Der Kunde ist verantwortlich für die Implementierung und den Betrieb der Ventile nach o.g. Norm, sowie der Einhaltung der im Ventilprospekt unter KENNGRÖSSEN beschriebenen Betriebsbedingungen. DIN EN ISO 13849-1:2016 erlaubt die Anpassung des MTTFD<sub>D</sub>-Werts an die mittlere Anzahl von jährlichen Betätigungen.

Falls nicht anderweitig angegeben, sind die Industrieventile auf 10.000.000 und Einschraub- oder Einsteckventile auf 2.000.000 Schaltspiele nach DIN EN ISO 13849-1:2016 ausgelegt.

### 10. ANZIEHDREHMOMENT

Beim Festziehen des Ventils im Gehäuse ist das empfohlene Anziehdrehmoment zu beachten. Neue Prospekte nennen hier getrennte Werte für Stahl- und Aluminiumgehäuse.

Die Schraubverbindung zwischen Ventil und Gehäuse vor dem Fügen mit einem Hilfsmittel schmieren. Das Hilfsmittel muss kompatibel zu den Dichtmaterialien sein.

Allgemein: Wenn kein Toleranzbereich bei der Drehmomentangabe genannt wird, ist ein Werkzeug Typ II Klasse A oder B nach DIN EN ISO 6789 zu verwenden.