

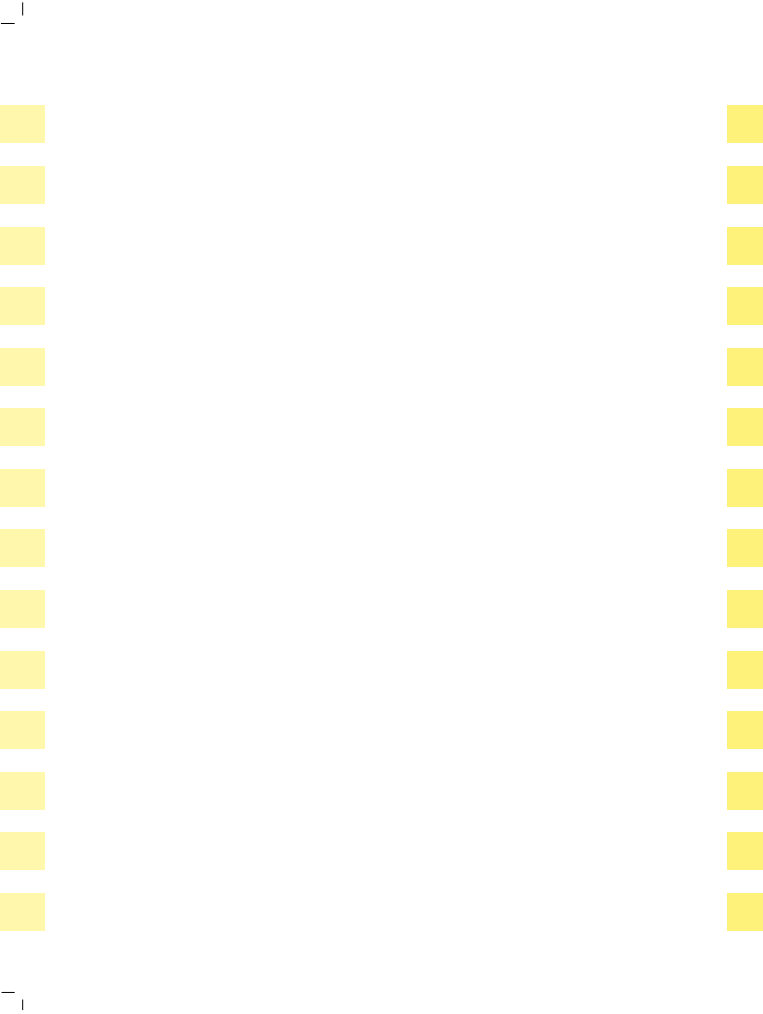
*Gates*

**SAFE  
HYDRAULICS**



**EUROPE**

**Sicherheit, Zuverlässigkeit und Produktivität  
dank vorbeugender Instandhaltung.**





Warum vorbeugende Instandhaltung? .....	5
Vermeiden Sie Verletzungen .....	6
Auswahl der richtigen Komponenten .....	7
Auswahl des richtigen Schlauches .....	8
Auswahl der richtigen Armatur .....	11
Regelmäßige Überprüfungen .....	16
Europäische Gesetzgebung .....	17
Fehlerbehebung bei Schlauchleitungen .....	19
Tipps zum Verlegen von Schlauchleitungen .....	20
Sauberkeit von Schläuchen .....	21
7 Schritte zum Installieren einer Schlauchleitung .....	22
“Safe Hydraulics” oder Sicherheit in und um Ihre Hydraulikanlagen .....	24



## WARUM VORBEUGENDE INSTANDHALTUNG?

**Es gibt mehrere gute Gründe, ein vorbeugendes Instandhaltungsprogramm einzuleiten. Kostspielige Reparaturen, Produktionsausfälle und Sicherheit der Arbeitnehmer sind nur einige.**

Der Hauptzweck eines vorbeugenden Instandhaltungsprogramms ist die Identifizierung der Schwächen von Komponenten, bevor es zu Ausfällen und Produktionsverlusten kommt.

Zum Teil besteht die Ansicht, dass man statt von "vorbeugender Instandhaltung" von "vorausschauender Instandhaltung" sprechen sollte.

Vorbeugende Instandhaltung ist bei Hydraulikprodukten besonders wichtig.

Aufgrund der bei hydraulischen Anlagen entstehenden hohen Drücke und Temperaturen sind die Instandhaltung und die Auswahl von Schläuchen und Armaturen wesentlich.

Bei korrekter Durchführung wird das Risiko von Verletzungen und/oder übermäßigen kostspieligen Ausfällen beträchtlich verringert. Außerdem nimmt das Bewusstsein hinsichtlich der Kosten zu, die durch das Entfernen ausgetretener Hydraulikflüssigkeit verursacht werden.

Durch Kombination hochwertiger Gates Produkte mit einer regelmäßigen vorbeugenden Instandhaltung sorgen Sie für maximale Effizienz Ihrer Anlage.

- Effiziente Produktion
- Bessere Nutzung des Wartungspersonals in der Werkstatt
- Verbesserte Kontrolle des Ersatzteilinventars
- Verringerung der Standzeit der Anlage
- Minimierte Sicherheitsrisiken
- Erhöhte Lebenserwartung der Anlage
- Weniger Investitionsaufwand für neue Anlagen
- Reduzierte Reparaturkosten
- Vermeidung der Beeinträchtigung der Anlage

## VERMEIDEN SIE VERLETZUNGEN

**Vermeiden Sie Verletzungen** – Hydraulikflüssigkeiten unter Druck, sogar in kleinen Mengen, können schwere Verletzungen verursachen. Eine hydraulische Flüssigkeit, die strahlenförmig durch die perforierte Schlauchdecke dringt, kann leicht in die Haut eindringen. Betasten Sie also nie eine unter Druck stehende hydraulische Schlauchleitung, mit gleich welchem Körperteil.

**Kam es zu einer Verletzung** – die Eindringung von hydraulischen Flüssigkeiten in die Haut gilt als ernsthafte Verletzung, die, auch wenn es nicht schmerzt, eine sofortige medizinische Behandlung erfordert. Wenn Sie nicht unmittelbar ärztliche Hilfe herbeirufen, kann dies zum Verlust eines Körperteils oder sogar zum Tod führen.

**Treffen Sie die erforderlichen Schutzmaßnahmen beim Testen** – Hydraulikleitungen unter Druck können während Tests platzen. Vermeiden Sie also Gefahrenbereiche, wo Schlauchleitungen getestet werden und befolgen Sie immer die erforderlichen Schutzmaßnahmen.



## AUSWAHL DER RICHTIGEN KOMPONENTEN

Eine Voraussetzung für sichere und dauerhafte Hydraulikschlauchleitungen ist die Auswahl der geeigneten Komponenten. Die „geeigneten“ Komponenten sind Armaturen und Schläuche die komplett aufeinander abgestimmt sind (siehe DIN 20066). Die meisten Hersteller bieten zwar sichere, qualitativ hochwertige Komponenten an, jedoch kann die Mischung von Armaturen eines Herstellers und mit Schläuchen eines anderen Herstellers zu einem vorzeitigen Ausfall der Schlauchleitung führen.

Die Toleranzen der Schläuche, Armaturen, Montagemaschinen und Verpressung variieren je nach Hersteller und sind nicht vergleichbar. Werden Komponenten verschiedener Hersteller gemischt, so kann die Haltbarkeit der Armaturen beeinträchtigt werden. Das Mischen von Komponenten kann nicht nur Ursache unnötigen Maschinenstillstands sein, sondern auch zu Verletzungen führen (beachten Sie hierzu die DIN 20066).

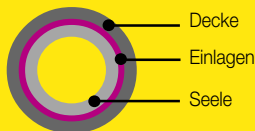
Gates bietet eine komplette Reihe von Armaturen, Schläuchen und die dazugehörige Ausrüstung an, alles auf einander abgestimmt. Die Gates Komponenten entsprechen den härtesten Testanforderungen und sichern die höchste Qualität und einen dauerhaften Service.



## AUSWAHL DES RICHTIGEN SCHLAUCHES

Der erste Schritt zur Bereitstellung eines sicheren und dauerhaften Hydrauliksystems ist die Auswahl des richtigen Schlauches.

### Aufbau eines Schlauches



Ein Schlauch besteht in der Regel aus drei Komponenten – der Decke, der Seele und den Einlagen.

Die Decke schützt Einlagen und Seele vor Umwelteinflüssen, wie:

- Witterung
- Ozon
- Abrieb
- Temperatur
- Chemikalien, usw.

Wählen Sie einen Schlauch mit einer Decke, die den Anforderungen Ihres Hydrauliksystems entspricht, vor allem unter abrasiven Bedingungen oder wenn der Schlauch Chemikalien oder extremen Temperaturen ausgesetzt wird.

Der Zweck der Seele besteht darin, die Flüssigkeit mit möglichst geringem Widerstand passieren zu lassen.

Die Einlage ist der Muskel des Schlauches. Sie sorgt für die nötige Stabilität, um dem Innendruck (oder beim Saugen/Unterdruck) standzuhalten.

Die drei Grundtypen der Einlagen sind: Geflecht, spiralisiert oder mit Stützstahldrahtspirale.

Der Einlagentyp hängt von der spezifischen Anwendung des Schlauches ab.

Bei der Schlauchauswahl ist es unbedingt notwendig, dass die Decke sowie die Seele und die Einlagen gegen das durchzuführende Medium beständig sind.

Auch weitere Faktoren, wie hohe Temperaturen, Kontamination und Konzentration der Betriebsflüssigkeit können die Kompatibilität beeinträchtigen. Im Zweifelsfall, kontaktieren Sie Ihren Gates Händler.



# AUSWAHL DES RICHTIGEN SCHLAUCHES

## Die Schlauchauswahlkriterien

- Schlauchnennweite
- Temperatur
- Anwendung
- Medienbeständigkeit
- Betriebsdrücke
- Anschlussstypen der Armaturen
- Volumenstrom

Aus Untersuchungen, durchgeführt von Hydraulikkomponenten-Herstellern, hat sich ergeben, dass die wichtigsten Ursachen eines Hydraulikschlauch-Ausfalls unrichtige Verwendung und fehlerhafte Verlegung sind. Ein Schlauchausfall kann jedoch vermieden werden, wenn die Auswahl sowie die Montage der Schlauchleitung richtig gewählt wurde.

### Schlauchnennweite

Der Innendurchmesser des Schlauches muss groß genug sein, um den Druckverlust auf ein Minimum zu beschränken und Schäden am Schlauch aufgrund von Wärmebildung durch übermäßige Turbulenzen zu vermeiden.

### Temperatur

Der gewählte Schlauch muss den im System vorzufindenden Mindest- und Höchsttemperaturen standhalten.

## AUSWAHL DES RICHTIGEN SCHLAUCHES

### **Anwendung**

Bestimmen Sie, wo und wie ein Ersatzschlauch oder eine Schlauchleitung angewandt werden muss. Dazu müssen Sie über Informationen wie Anlagentyp, Betriebsdruck und Druckspitzen, Medienbeständigkeit, Biegeradius, usw. verfügen.

### **Medienbeständigkeit**

Die Produktauswahl muss die Beständigkeit der Schlauchseele, der Decke, Armaturen und O-Ringe gegen die verwendete Flüssigkeit gewährleisten.

### **Druck**

Ein wesentlicher Aspekt bei der Schlauchauswahl ist die Kenntnis des Systemdrucks, einschließlich Druckspitzen. Die Betriebsdrücke, wie im Gates Katalog für Hydraulikschläuche, Armaturen und Montagemaschinen beschrieben, müssen größer oder gleich dem Systemdruck sein.

### **Anschlusstypen der Armaturen**

Identifizieren Sie die Gewindeenden im System und stellen Sie sicher, dass die gewählte Armatur mit dem Gewindetyp kompatibel ist.

### **Volumenstrom**

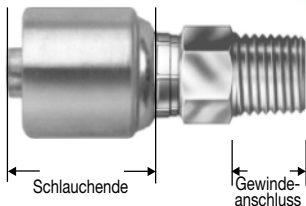
Stellen Sie sicher, dass der Schlauch korrekt dimensioniert ist, um die Flüssigkeit effizient zu transportieren.

# AUSWAHL DER RICHTIGEN ARMATUR

## Identifizierung von Armaturen

Eine Hydraulikarmatur hat zwei funktionelle Aufgaben:

1. das Schlauchende zum kraftschlüssigen Anschließen an den Schlauch;
2. der Gewindeanschluss zum Anschließen an Adapter oder andere Komponenten.



Das Schlauchende wird anhand der Schlauchinnenweite und des Typs, an den es angeschlossen wird, identifiziert.

Die Armaturenkonstruktion wird vom Schlauchhersteller spezifiziert, um die Leistungsanforderungen des Schlauches zu erfüllen. Das Gewindeende einer Armatur lässt sich identifizieren, indem man es mit der auszutauschenden Armatur vergleicht oder den Anschluss misst, mit dem es verbunden werden soll.

# AUSWAHL DER RICHTIGEN ARMATUR

## Identifizierung der Gewindegrößen

## DURCHMESSER GEWINDEZAPFEN

Ø mm	Konisches Gewinde		Zylindrisches Gewinde				Ø mm		
	(größter Außen-Ø)		GEWINDEZAPFEN	FLACHDICHTEND		ÜBERWURFMUTTER			
	30° Überwurfmutter: NPTF Flachdichtend: BSPT		37° Befestigungs- fläche: JIC 45° Befestigungs- fläche: SAE 45°	O-Ring außen: SAE / Boss O-Ring an Nasen- befestigungsfläche: ORFS		24° Konus/metr. Rohr: DIN 24° Universalkonus/"Gaz" Rohr: Franz. Gaz 60° Konus: BSP			
10.1	1/8"-28 BSP	<b>2MBSPT</b>				1/8"-28 BSP	<b>2MBSPP</b>	10.1	
10.3	1/8"-27 NPT	<b>2MP</b>						10.3	
11.0			7/16"-20 7/16"-20	<b>4MJ</b> <b>4MS</b>	7/16"-20	<b>4MB</b>		11.0	
12.0						M12 x 1.5	<b>6MDL</b>	12.0	
12.5			1/2"-20	<b>5MJ</b>	1/2"-20	<b>5MB</b>		12.5	
13.0								13.0	
13.6	1/4"-19 BSP	<b>4MBSPT</b>				1/4"-19 BSP	<b>4MBSPP</b>	13.5	
13.9	1/4"-18 NPT	<b>4MP</b>						13.9	
14.0						M14 x 1.5 M14 x 1.5	<b>6MDH</b> <b>8MDL</b>	14.0	
14.1			9/16"-18	<b>6MJ</b>	9/16"-18 9/16"-18	<b>6MB</b> <b>4MFFOR</b>		14.1	
15.9			5/8"-18	<b>6MS</b>				15.7	
16.0						M16 x 1.5 M16 x 1.5	<b>8MDH</b> <b>10MDL</b>	16.0	
16.5								16.5	
17.1	3/8"-19 BSP	<b>6MBSPT</b>				3/8"-19 BSP	<b>6MBSPP</b>	17.1	
17.3	3/8"-18 NPT	<b>6MP</b>			11/16"-16	<b>6MFFOR</b>		17.3	
18.0						M18 x 1.5 M18 x 1.5	<b>10MDH</b> <b>12MDL</b>	18.0	
18.9			3/4"-16	<b>8MJ</b>	3/4"-16	<b>8MB</b>		18.9	
19.1			3/4"-16	<b>8MS</b>				19.1	
20.0						M20 x 1.5 M20 x 1.5	<b>12MDH</b> <b>13MFG</b>	20.0	
20.6								20.6	
20.9								20.9	
21.5	1/2"-14 BSP	<b>8MBSPT</b>				1/2"-14 BSP	<b>8MBSPP</b>	21.5	
21.6	1/2"-14 NPT	<b>8MP</b>						21.6	
22.0					13/16"-16	<b>8MFFOR</b>	M22 x 1.5 M22 x 1.5	<b>14MDH</b> <b>15MDL</b>	22.0
22.1			7/8"-14 7/8"-14	<b>10MJ</b> <b>10MS</b>	7/8"-14	<b>10MB</b>		22.1	
22.9								22.9	
23.4	5/8"-14 BSP	<b>10MBSPT</b>				5/8"-14 BSP	<b>10MBSPP</b>	23.4	
24.0						M24 x 1.5 M24 x 1.5	<b>16MDH</b> <b>17MFG</b>	24.0	
25.3					1"-14	<b>10MFFOR</b>		25.3	

# AUSWAHL DER RICHTIGEN ARMATUR

## Identifizierung der Gewindegrößen

## DURCHMESSER GEWINDEZAPFEN

Ø mm	Konisches Gewinde		Zylindrisches Gewinde				Ø mm		
	(größter Außen-Ø)		GEWINDEZAPFEN		FLACHDICHTEND			ÜBERWURFMUTTER	
	30° Überwurfmutter: NPTF Flachdichtend: BSPT		37° Befestigungsfläche: JIC 45° Befestigungsfläche: SAE 45°		O-Ring außen: SAE / Boss O-Ring an Nasenbefestigungsfläche: ORFS			24° Konus/metr. Rohr: DIN 24° Universalkonus/"Gaz" Rohr: Franz. Gas 60° Konus: BSP	
26.0							M26 x 1.5	18MDL	26.0
26.9			1.1/16"-12 <b>12MJ</b> 1.1/16"-14 <b>12MS</b>		1.1/16"-12	<b>12MB</b>			26.9
27.0	3/4"-14 NPT <b>12MP</b> 3/4"-14 BSP <b>12MBSPT</b>						3/4"-14 BSP	<b>12MBSPT</b>	27.0
30.0			1.3/16"-12 <b>14MJ</b>		1.3/16"-14 1.3/16"-12	<b>12MFFOR</b> <b>14MB</b>	M30 x 1.5 M30 x 2.0 M30 x 2.0 M32 x 2.0	<b>21MFG</b> <b>20MDH</b> <b>22MDL</b>	30.0
32.0									32.0
33.2			1.5/16"-12 <b>16MJ</b>		1.5/16"-12	<b>16MB</b>			33.2
33.7	1"-11.5 NPT <b>16MP</b>								33.7
33.9	1"-11 BSP <b>16MBSPT</b>						1"-11 BSP	<b>16MBSPP</b>	33.9
36.0							M36 x 1.5 M36 x 2.0 M36 x 2.0	<b>27MFG</b> <b>25MDH</b> <b>28MDL</b>	36.0
36.3					1.7/16"-12	<b>16MFFOR</b>			36.3
38.0							M38 x 1.5		38.0
41.2			1.5/8"-12 <b>20MJ</b>		1.5/8"-12	<b>20MB</b>			41.2
42.0							M42 x 2.0	<b>30MDH</b>	42.0
42.5	1.1/4"-11.5 NPT <b>20MP</b>								42.5
42.6	1.1/4"-11 BSP <b>20MBSPT</b>				1.11/16"-12	<b>20MFFOR</b>	1.1/4"-11 BSP	<b>20MBSPP</b>	42.6
45.0							M45 x 1.5 M45 x 2.0	<b>33MFG</b> <b>35MDL</b>	45.0
47.6			1.7/8"-12 <b>24MJ</b>						47.5
48.5	1.1/2"-11 BSP <b>24MBSPT</b>						1.1/2"-11 BSP	<b>24MBSPP</b>	48.5
48.6	1.1/2"-11.5 NPT <b>24MP</b>								48.6
50.6					2"-12	<b>24MFFOR</b>			50.6
52.0							M52 x 1.5 M52 x 2.0 M52 x 2.0	<b>42MFG</b> <b>38MDH</b> <b>42MDL</b>	52.0
59.5									59.5
60.5	2"-11 BSP <b>32MBSPT</b>						2"-11 BSP	<b>32MBSPP</b>	60.5
60.7	2"-11.5 NPT <b>32MP</b>								60.7
63.3			2.1/2"-12 <b>32MJ</b>						63.3

**Gewindezapfen:** der Teil, der in das Innengewinde geschraubt wird, um eine Verbindung herzustellen (Quelle: BFFPA/P47-1999)

**Alle Maße sind Nennwerte. Die tatsächlichen Maße können aufgrund von Produktionstoleranzen leicht abweichen.**

# AUSWAHL DER RICHTIGEN ARMATUR

## Identifizierung der Gewindegrößen

## DURCHMESSER ÜBERWURFMUTTER

Ø mm	GEWINDEZAPFEN		FLACHDICHTEND		ÜBERWURFMUTTER		Ø mm
	60° Konus BSP 24° Konus + O-Ring / metr. Rohr: DIN 24° Universalkonus / "Gaz" Rohr: Franz. Gaz 60° Universalkonus / metr. Rohr: DIN		O-Ring an Nase Gewindezapfen: ORFS Mit Kupferscheibe / Klebedichtung abgedichtet: BSP		37° Befestigungsfläche: JIC 45° Befestigungsfläche: SAE 45° 30° Befestigungsfläche: JIS		
9.9					7/16"-20	<b>4FJX</b> <b>4FSX</b>	9.9
10.5	M12 x 1.5	<b>6FDLORX</b>					10.5
11.5					1/2"-20	<b>5FJX</b> <b>5FSX</b>	11.5
11.7	1/4"-19 BSP	<b>4FBSPORX</b>	1/4"-19 BSP	<b>4FBFFX</b>	1/4"-19 BSP	<b>4FJISX</b>	11.7
12.5	M14 x 1.5	<b>8FDLORX</b>			M14 x 1.5	<b>4FKX</b>	12.5
12.9			9/16"-18	<b>4FFORX</b>	9/16"-18	<b>6FJX</b>	12.9
14.3					5/8"-18	<b>6FSX</b>	14.3
14.5	M16 x 1.5	<b>8FDHORX</b>					14.5
	M16 x 1.5	<b>10FDLORX</b>					
15.2	3/8"-19 BSP	<b>6FBSPORX</b>	3/8"-19 BSP	<b>6FBFFX</b>	3/8"-19 BSP	<b>6FJISX</b>	15.2
15.9			11/16"-16	<b>6FFORX</b>			15.9
16.5	M18 x 1.5	<b>10FDHORX</b>			M18 x 1.5	<b>6FKX</b>	16.5
	M18 x 1.5	<b>12FDLORX</b>					
17.5					3/4"-16	<b>8FJX</b> <b>8FSX</b>	17.5
18.5	M20 x 1.5	<b>12FDHORX</b>					18.5
	M20 x 1.5	<b>13FFGX</b>					
	M20 x 1.5	<b>14FDLORX</b>					
18.9	1/2"-14 BSP	<b>8FBSPORX</b>	1/2"-14 BSP	<b>8FBFFX</b>	1/2"-14 BSP	<b>8FJISX</b>	18.9
19.1			13/16"-16	<b>8FFORX</b>			19.1
20.5	M22 x 1.5	<b>14FDHORX</b>			7/8"-14	<b>10FJX</b>	20.5
	M22 x 1.5	<b>15FDLORX</b>			M22 x 1.5	<b>8FKX</b> <b>10FSX</b>	
20.9	5/8"-14 BSP	<b>10FBSPORX</b>	5/8"-14 BSP	<b>10FBFFX</b>			20.9
22.5	M24 x 1.5	<b>16FDHORX</b>			M24 x 1.5	<b>10FKX</b>	22.5
	M24 x 1.5	<b>17FFGX</b>					
23.6			1"-14	<b>10FFORX</b>			23.6
24.4	3/4"-14 BSP	<b>12FBSPORX</b>	3/4"-14 BSP	<b>12FBFFX</b>	3/4"-14 BSP	<b>12FJISX</b>	24.4
24.5	M26 x 1.5	<b>18FDLORX</b>					24.5
25.0					1.1/16"-12	<b>12FJX</b>	25.0

# AUSWAHL DER RICHTIGEN ARMATUR

## Identifizierung der Gewindegrößen

## DURCHMESSER ÜBERWURFMUTTER

Ø mm	GEWINDEZAPFEN		FLACHDICHTEND		ÜBERWURFMUTTER		Ø mm
	60° Konus BSP 24° Konus + O-Ring / metr. Rohr: DIN 24° Universalkonus / "Gaz" Rohr: Franz. Gaz 60° Universalkonus / metr. Rohr: DIN		O-Ring an Nase Gewindezapfen: ORFS Mit Kupferscheibe / Klebedichtung abgedichtet: BSP		37° Befestigungsfläche: JIC 45° Befestigungsfläche: SAE 45° 30° Befestigungsfläche: JIS		
25.4							25.4
28.0	M30 x 2.0	<b>20FDHORX</b>	1.3/16"-16	<b>12FFORX</b>			28.0
	M30 x 2.0	<b>22FDLORX</b>					
28.2					1.3/16"-12	<b>14FJX</b>	28.2
28.5	M30 x 1.5	<b>21FFGX</b>			M30 x 1.5	<b>12FKX</b>	28.5
30.6	1"-11 BSP	<b>16FBSPORX</b>	1"-11 BSP	<b>16BFFX</b>	1"-11 BSP	<b>16FJISX</b>	30.6
31.3					1.5/16"-12	<b>16FJX</b>	31.3
31.5					M33 x 1.5	<b>16FKX</b>	31.5
34.0	M36 x 2.0	<b>25FDHORX</b>					34.0
	M36 x 2.0	<b>28FDLORX</b>					
34.4			1.7/16"-12	<b>16FFORX</b>			34.4
34.5	M36 x 1.5	<b>27FFGX</b>			M36 x 1.5	<b>20FKX</b>	34.5
39.2					1.5/8"-12	<b>20FJX</b>	39.2
39.3	1.1/4" -11 BSP	<b>20FBSPORX</b>					39.3
40.0	M42 x 2.0	<b>30FDHORX</b>					40.0
40.5					M42 x 1.5	<b>24FKX</b>	40.5
40.5			1.11/16"-12	<b>20FFORX</b>			40.5
43.0	M45 x 2.0	<b>35FDLORX</b>					43.0
43.5	M45 x 1.5	<b>34FFGX</b>					43.5
45.2	1.1/2" -11 BSP	<b>24FBSPORX</b>					45.2
45.5					1.7/8"-12	<b>24FJX</b>	45.5
46.4							46.4
48.5			2"-12	<b>24FFORX</b>			48.5
50.0	M52 x 2.0	<b>38FDHORX</b>					50.0
	M52 x 2.0	<b>42FDLORX</b>					
50.5	M52 x 1.5	<b>42FFGX</b>					50.5
59.5	2" -11 BSP	<b>32FBSPORX</b>					59.5
61.4					2.1/2"-12	<b>32FJX</b>	61.4

**Überwurfmutter:** bezieht sich auf Innengewinde oder Vertiefung, kann zu einem feststehenden Teil oder einer beweglichen Mutter zur Verbindung aneinander anschließender Teile gehören (Quelle: BFPAP47-1999).

**Alle Maße sind Nennwerte. Die tatsächlichen Maße können aufgrund von Produktionstoleranzen leicht abweichen.**

## REGELMÄSSIGE ÜBERPRÜFUNGEN



**Bevor Sie Überprüfungen Ihres Hydrauliksystems vornehmen, müssen Sie wissen, wie die Anlage bei normalem Betrieb klingt, aussieht und sich anfühlt. Alle merklichen Abweichungen beim täglichen Betrieb können auf ein Problem hindeuten. Nehmen Sie sich die Zeit für eine gründliche Überprüfung. Sehen Sie sich grundsätzlich zuerst die speziellen Vorkehrungen, die der Hersteller Ihrer Anlage vorschreibt, an.**

### Wann und wie oft inspizieren

Dies hängt von der Art der Anlage ab, daher sollten Sie diesbezügliche Empfehlungen dem Anlagenhandbuch entnehmen. Befolgen Sie grundsätzlich die Überprüfungsempfehlungen des Herstellers. Wenn diese nicht verfügbar sind, sollte man nach folgender Faustregel vorgehen:

- Bei mobilen Anlagen: alle 400-600 Stunden oder alle drei Monate, je nachdem, was zuerst eintritt.
- Bei stationären Anlagen: alle drei Monate.

Folgende Faktoren haben Einfluss darauf, wie oft Sie Ihren Schlauch überprüfen müssen:

- Art der Anlage
- Betriebstemperaturen
- Betriebsdrücke
- Umgebungsfaktoren
- Art der Verwendung (anspruchsvoll, hart, Stöße, Vibrationen, Betriebsdauer, usw.)
- Zugänglichkeit der Anlage



Da die Sicherheit bei der Auslegung von Hydraulikkreisläufen von höchster Bedeutung ist, wurde dies in Europa in eine Gesetzgebung im Rahmen der europäischen Maschinenrichtlinie 98/37/CE umgesetzt. Die Maschinenrichtlinie schafft den Rahmen für die Harmonisierung der wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen an Maschinen auf EU-Ebene. Die Richtlinie hat im Grunde eine Doppelfunktion und fördert nicht nur die freie Bewegung von Maschinen innerhalb des europäischen Marktes, sondern garantiert auch ein hohes Maß an Schutz für Arbeitnehmer und Bürger in der EU. Der Text der Maschinenrichtlinie beschränkt sich auf die wesentlichen Sicherheits- und Leistungsanforderungen im allgemeinen öffentlichen Interesse.

Der leichteste Weg zum Nachweis der Erfüllung der Richtlinie ist die Erfüllung harmonisierter Normen.

Die harmonisierten europäischen Normen (besser als EN-Normen bekannt) sind Hilfsmittel, die Herstellern und Anwendern helfen, die Richtlinie zu erfüllen, indem sie praktischen Anhalt für die Erfüllung ihrer Anforderungen bieten.

Die beiden wichtigsten EN-Normen über Sicherheitsanforderungen im Bereich der Hydraulikschlauchleitungen sind ISO EN 12100 (früher EN 292) und EN 982.

- ISO 12100 / EN 292: 'Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsgrundsätze' definiert die grundlegenden Konzepte und allgemeinen Konstruktionsprinzipien hinsichtlich der Sicherheit und gilt für alle Arten von Maschinen.
- EN 982 'Sicherheit von Maschinen; Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile; Hydraulik'

### **Grundanforderungen von EN 982:**

#### **1. Austausch einer Schlauchleitung**

Die Norm EN 982 verbietet die Verwendung von Schläuchen, die zuvor als Teil einer Leitung benutzt wurden. Nur neue Schläuche dürfen verwendet werden.

#### **2. Leistungsanforderungen**

Alle Schlauchleitungen müssen alle in den jeweiligen europäischen und/oder internationalen Normen spezifizierten Leistungsanforderungen erfüllen (SAE J517 oder EN 853, 854, 856 und 857).

Die wichtigste Leistungsanforderung an Schlauchleitungen ist das erfolgreiche Absolvieren einer Impulsprüfung. Dies ist ein zyklischer Dauertest, dem jede Schlauch-/Armaturenkombination unterzogen werden muss und bei dem sie der in der jeweiligen Schlauchspezifikation genannten Anzahl Zyklen standhalten muss.

In der Praxis bedeutet dies, dass jeder Hersteller von Schlauchleitungen nachweisen muss, dass die für eine Leitung verwendete Kombination von Schlauch und Armaturen hinsichtlich der in den oben genannten Normen spezifizierten Impulsanforderungen getestet wurde:

Gates' integrierter Ansatz hinsichtlich der Daten von Schläuchen, Armaturen, Maschinen, Pressbacken und Montagepressen erlaubt es dem Anwender, sich auf die Ergebnisse von Dauertests, welche die Anforderungen der verschiedenen internationalen Normen erfüllen oder gar ÜBERTREFFEN, voll und ganz auf Gates zu verlassen.

### 3. Lager- und Betriebsdauer

Die Empfehlungen des Schlauchherstellers hinsichtlich Lager- und Betriebsdauer von Schlauchleitungen müssen befolgt werden.

### 4. Einbau in die Maschine

EN 982 verlangt eine sichere Anbringung der Schlauchleitung an der Maschine, unter Berücksichtigung möglicher Risiken des Peitschens und des Ausstoßens von Flüssigkeit.

### 5. Kennzeichnung

EN 982 schreibt ausdrücklich vor, dass folgende Daten sichtbar und dauerhaft auf allen Komponenten angebracht werden:

- Identifizierung des Herstellers der Leitung
- Herstellungsdatum der Leitung
- Max. Betriebsdruck der Leitung

Gates' integriertes System von Schläuchen, Armaturen, Selbstmontagemaschinen und Pressdaten ist die perfekte Lösung, die eine umfassende Erfüllung der europäischen Maschinenrichtlinie erlaubt.

## FEHLERBEHEBUNG BEI SCHLAUCHLEITUNGEN

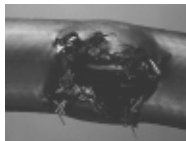
Ausfälle von Schläuchen können durch Bedingungen, wie zu hohe Drücke, nichtkompatible Flüssigkeiten, extreme Temperaturen, usw. verursacht werden. Ihr Ziel bei der Fehlerbehebung besteht darin, die Ursachen zu identifizieren, um dann geeignete Abhilfemaßnahmen zu treffen.

In diesem Kapitel finden Sie Beispiele für die häufigsten Schlauchdefekte, sowie Möglichkeiten, diese zu beheben oder zu vermeiden.



### **Abrieb**

**Lösung** - Schlauchführung verändern. Schläuche, die in die selbe Richtung gebogen sind, bündeln und von Reibungsquellen und nichtkompatiblen Flüssigkeiten fernhalten.

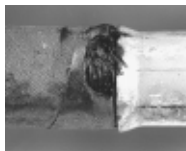


### **Bruch im Schlauchkörper**

**Lösung** - Den Druck im System prüfen. Eventuell muss ein Druckmesswertgeber verwendet werden, um die Größenordnung von Druckanstiegen zu messen. Wählen Sie einen Schlauch, dessen Nennbetriebsdruck für den maximalen Druck (einschließlich Spitzen) Ihrer Anwendung ausreicht.

Wenn es bei Ihrer Anwendung häufig zu Druckanstiegen kommt, sollten Sie eher einen spiraldrahtverstärkten als einen geflechtverstärkten Schlauch wählen.

Den Schlauch so verlegen, dass er nicht übermäßig gebogen wird und/oder dass der empfohlene kleinste Biegeradius des Schlauchs im Betrieb nicht überschritten wird.



### **Schlauchbruch an der Armatur**

**Lösung** - Erhöhen Sie die Leitungslänge, um die Kontraktion des Schlauchs unter Druck zu berücksichtigen. Vergrößern Sie den derzeitigen Biegeradius an der Stelle, wo der Schlauch aus der Armatur tritt. Ein Knickschutz kann ebenfalls eingesetzt werden, um die Biegebelastung an der Armatur zu mindern. Ersetzen Sie die Schlauchleitung durch eine sachgemäß verpresste Leitung. Verwenden Sie die von Gates empfohlenen Montagdaten.

## TIPPS ZUM VERLEGEN VON SCHLAUCHLEITUNGEN

Eine sachgemäße Schlauchinstallation ist wesentlich für eine zufriedenstellende Leistung. Bei übermäßiger Schlauchlänge ist das Erscheinungsbild der Installation nicht zufriedenstellend und es fallen unnötige Kosten an. Wenn Schlauchleitungen für ausreichendes Biegen und zur Berücksichtigung von Längenänderungen aufgrund von Dehnung oder Kontraktion zu kurz sind, wird die Lebensdauer verringert.



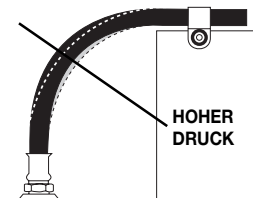
**FALSCH**



**RICHTIG**

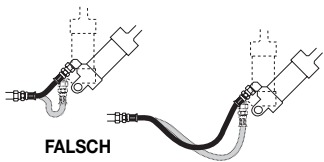
Bei gerader Schlauchinstallation muss so viel Schlauch verwendet werden, dass Längenänderungen unter Druck berücksichtigt werden.

**KEIN DRUCK**



**HOHER DRUCK**

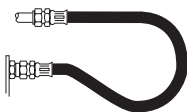
Um Längenänderungen bei unter Druck stehendem Schlauch zu berücksichtigen, den Schlauch nicht im Biegebereich befestigen. Hoch- und Niederdruckleitungen nicht zusammen festklemmen.



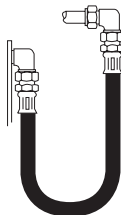
**FALSCH**

**RICHTIG**

Eine ausreichende Schlauchlänge ist erforderlich, um Bewegungen von Maschinenkomponenten zu verteilen und Abrieb zu vermeiden.



**FALSCH**



**RICHTIG**

Wenn der Radius unter dem zulässigen Minimum liegt, möglicherweise einen Winkeladapter verwenden, um enge Biegeradien zu vermeiden.

# SAUBERKEIT VON SCHLÄUCHEN

Da Ihre Kunden in zunehmendem Maße von ISO-Normen abhängig sind, muss Ihre Gesamtstrategie das Engagement für die Sauberkeit des Systems reflektieren.

## Was bedeutet Sauberkeit eines Hydrauliksystems?

Der Begriff "Sauberkeit" beschreibt den Grad der Kontamination von Hydrauliksystemen mit festen und flüssigen Stoffen. "Kontamination" kann als jede Substanz definiert werden, die nicht Bestandteil der Betriebsflüssigkeit des Hydrauliksystems ist.

## Warum ist Sauberkeit wichtig für Ihre Kunden?

- **Effiziente Produktion**, da saubere Systeme maximale Produktivität gewährleisten
- **Verbesserte Kontrolle** von Ersatzteilen durch vorbeugende Instandhaltung und Überwachung der Kontamination
- **Reduzierung der Standzeit von Anlagen** durch planmäßige Überprüfungen

- **Minimierung von Sicherheitsrisiken** durch Vermeidung von Ausfällen aufgrund von Kontamination und höhere Lebenserwartung von Anlagenkomponenten
- **Niedrigere Reparaturkosten** dank seltenerer Ausfälle

Verschiedenen seriösen Quellen ist zu entnehmen, dass 70% bis 80% aller Ausfälle von Hydrauliksystemen auf Kontamination zurückzuführen sind. Durch Einführung eines Kontaminationskontrollprogramms können kostspielige Reparaturen und Standzeiten minimiert werden. Ein Kontaminationskontrollprogramm kann sich darauf beschränken, ein zulässiges Maß der Kontamination innerhalb eines Hydrauliksystems festzulegen, gereinigte Komponenten für das System bereit zu stellen und den Grad der Kontamination im Rahmen der Förderung vorbeugender Instandhaltung zu überwachen.

## 7 SCHRITTE ZUM INSTALLIEREN EINER SCHLAUCHLEITUNG

1. Reinigen Sie die Umgebung des Anschlussbereichs. Vergewissern Sie sich, dass Schmutz oder Kontamination nicht in Hydrauliköffnungen gelangen kann.



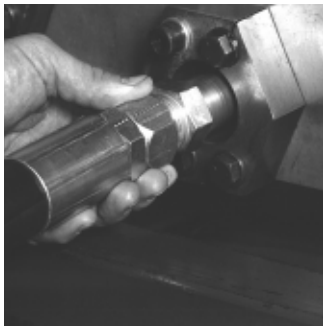
2. Bringen Sie Adapter an den Anschlüssen an (sofern verwendet). Entsprechend den Angaben des Herstellers anziehen.



3. Die Schlauchleitung in die Verlegeposition bringen, um die Länge und die korrekte Führung zu überprüfen.



4. Ein Ende der Schlauchleitung an den Anschluss (oder Adapter) schrauben. Wird bei der Schlauchleitung eine Winkelarmatur verwendet, diese immer zuerst montieren, um eine korrekte Positionierung zu gewährleisten.



## 7 SCHRITTE ZUM INSTALLIEREN EINER SCHLAUCHLEITUNG

5. Das andere Ende der Leitung anschrauben, ohne den Schlauch zu verdrehen. Beim Anziehen einen Schraubenschlüssel am Konter-Sechskant an der Armatur ansetzen.



6. Beide Enden korrekt anziehen.



7. Das Hydrauliksystem betreiben, damit das Öl bei niedrigem Druck zirkuliert und erneut auf Lecks und potentiell schädliche Kontakte überprüfen. Durch die Zirkulation wird auch Luft, die zu trägern Verhalten und möglichen Schäden an Pumpen und anderen Komponenten führen kann, aus dem System gedrückt (Entlüften).





### „Safe Hydraulics“ oder Sicherheit in und um Ihre Hydraulikanlagen.

Also, das war es: eine Übersicht der Maßnahmen für Sicherheit in und um Ihre Hydraulikanlagen und für vorbeugende Instandhaltung. Es gibt jedoch noch viel mehr zu diesem Thema, als in diesem Taschenbuch erzählt wurde, wie die Bestimmung des Winkelversatzes, Identifizierung der Armaturen, Spezifikationen von Institutionen, Hydraulikflüssigkeiten, Lagerung und Lebensdauer von Schläuchen, Instandhaltung von Montage-

pressen, und detaillierte Informationen zu Fehlerbehebung und Schlauchleitungen.

Gates hat ein umfassendes Schulungsprogramm bezüglich vorbeugender Instandhaltung von Hydraulikanlagen, „Safe Hydraulics“ genannt entwickelt. Dieses Programm bietet Ihnen alle erforderlichen Informationen zur Instandhaltung und somit einem sicheren Betrieb Ihrer Anlagen.

**Für weitere Informationen, wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Gates Hydraulikhändler oder rufen Sie folgende Nummer an: +32/53/762 961.**

**Sie können uns auch online besuchen auf [www.gates.com/europe](http://www.gates.com/europe).**

Konstruktionsänderungen vorbehalten.

© Gates Europe nv 2004

