

Im folgenden Kapitel finden Sie wichtige Information zu Sicherheitsaspekten bei der Schlauchauswahl, Tabellen und Diagramme zur Gewindebestimmung, sowie hilfreiche Tabellen zur Umrechnung aller relevanten Maßeinheiten. Technische Änderungen vorbehalten.

## Inhaltsverzeichnis Technische Daten

Produkte	Seite
Richtlinien und Sicherheitskriterien	154
Schlauchauswahlkriterien, Montagehinweise	156
Ermittlung der korrekten Schlauchlänge	157
Nomogramm – Auswahl der richtigen Schlauchgröße	158
Umrechnungstabellen Zoll/Millimeter, Druck	159
Gewindebestimmung, Werkzeuge	160
Gewindestandards (DKO, BSP, JIC, ORFS, NPT, SAE)	161
Rohrleitungsbestimmung, Dichtstoffe	164
Druckabfalldiagramme Adapter	165
Formeln und Umrechnungsfaktoren	166
Lieferanten	168

## Richtlinien und Sicherheitskriterien

### Die zurzeit gültige Ausgabe der DIN 20066 besagt folgendes:

Auch bei sachgemäßer Lagerung und zulässiger Beanspruchung unterliegen Schläuche und Schlauchleitungen einer natürlichen Alterung. Dadurch ist ihre Verwendungsdauer begrenzt. Unsachgemäße Lagerung, mechanische Beschädigungen und unzulässige Beanspruchung sind die häufigsten Ausfallursachen. Die Verwendungsdauer kann im Einzelfall entsprechend den Erfahrungswerten, abweichend von folgenden Richtwerten festgelegt werden:

Bei der Herstellung der Schlauchleitung sollte der Schlauch (Schlauchmeterware) nicht älter als vier Jahre sein. Die Verwendungsdauer einer Schlauchleitung einschließlich einer eventuellen Lagerdauer der Schlauchleitung sollte sechs Jahre nicht überschreiten. Die Lagerdauer sollte dabei zwei Jahre nicht überschreiten.

Weiterhin sind Allgemeine Forderungen der EN 982, Pkt. 5.3.4.3 Schlauchleitungen zu beachten.

Die UVV 14 Hebebühnen fordert gemäß § 52 (3) eine maximale Verwendungsdauer der Schlauchleitung von 6 Jahren.

## Kennzeichnung von Schläuchen und Schlauchleitungen

Produktkennzeichnung ist eine weitere wichtige Forderung der einschlägigen Normen und Sicherheitsvorschriften. So besagt die DIN 20066:

„Jede Schlauchleitung muss mit dem Kennzeichen des Schlauchleitungsherstellers, dem Montagedatum (Jahr und Monat) und dem maximal zulässigen dynamischen Betriebsüberdruck der Schlauchleitung dauerhaft gekennzeichnet sein.“

### Weiterhin besagt die zurzeit gültige Ausgabe der EN 853:

Schläuche sind fortlaufend in einem Abstand von 500 mm mindestens mit den folgenden Einzelheiten zu kennzeichnen:

- Name und Kennzeichen des Herstellers, z. B. PIRTEK
- die Nummer dieser Europäischen Norm EN 853
- Typ, z.B. 4SH
- Nenndurchmesser, z.B. DN16
- Quartal und die zwei letzten Ziffern des Herstellungsjahres, z.B. 2Q08

## Reparatur von Schlauchleitungen

Die DIN EN 982 „Sicherheitstechnische Anforderungen an fluidtechnische Anlagen und deren Bauteile“ macht klare Aussagen zur Reparatur von Schlauchleitungen für die hydraulische Verbindungstechnik:

„Schlauchleitungen dürfen nicht aus Schläuchen hergestellt werden, die vorher bereits als Teil einer Schlauchleitung benutzt wurden. Schlauchleitungen müssen alle Anforderungen erfüllen, die in zutreffenden europäischen und/oder internationalen Normen spezifiziert sind. Anweisungen der Schlauchhersteller für die Lagerung müssen beachtet werden. Die Empfehlung einer Verwendungsdauer für Schlauchleitungen sollte berücksichtigt werden.“

Die Norm hat gesetzgebenden Charakter, sie kann bei Rechtsfällen die Grundlage einer richterlichen Entscheidung bilden. Dieses ist bei Schadensersatzansprüchen zu beachten.

## Inspektionskriterien



Die Sicherheitsregeln für Hydraulik-Schlauchleitungen vom Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften sowie die zurzeit gültige Ausgabe der DIN 20066 geben vor, dass die Funktionsfähigkeit von Schlauchleitungen in festzulegenden Zeitabständen zu beurteilen ist. Die einschlägigen Regeln legen die Kriterien für ein Auswechseln von Schlauchleitungen eindeutig fest; Schlauchleitungen sind zu ersetzen, wenn bei einer Inspektion die folgenden Schäden festgestellt werden:

- Beschädigungen der Außenschicht bis zur Einlage z.B. durch Scheuerstellen, Schnitte oder Risse.
- Versprödung der Außenschicht durch Rissbildung des Schlauchmaterials.
- Verformungen, die der natürlichen Form des Schlauches oder der Schlauchleitung nicht entsprechen, sowohl im drucklosen als auch im druckbeaufschlagten Zustand oder bei Biegung.
- Blasenbildung.
- Beschädigung oder Deformation der Schlaucharmatur (beeinträchtigte Dichtfunktion).
- Herauswandern des Schlauches aus der Armatur.
- Funktion und Festigkeit mindernde Korrosion der Armatur.
- Anforderungen an den Einbau nicht beachtet.
- Lager- und Verwendungsdauer des Schlauchmaterials überschritten.

### Einbau von Schlauchleitungen

Die Lebensdauer und der sichere Einsatz einer Hydraulik-Schlauchleitung werden durch den sachgerechten Einbau maßgeblich beeinflusst. Hierbei sind immer folgende Kriterien zu beachten:

#### Torsion

Wird eine Schlauchleitung in sich verdreht eingebaut, tritt eine deutliche Verkürzung der Lebensdauer durch das gegenseitige Aufreiben der Einlagen ein. Die unter Impulsdruck stehenden Einlagen haben die Bestrebung in ihre neutrale Ausgangsstellung zurückzukehren. Eine besondere Belastung tritt dann auch im Bereich der Einbindung auf! Beim Einbau ist daher immer darauf zu achten, dass die Schlauchleitung z.B. beim Anziehen der Überwurfmuttern unter keinen Umständen in sich verdreht wird! (Gegenhalten mit Maulschlüssel.)

#### Unterschreiten des Mindestbiegeradius

Wird der Mindest-Biegeradius unterschritten, verkürzen sich unweigerlich die Lebensdauer und die Belastbarkeit einer Schlauchleitung, da auf der Außenbiegung durch die größere, abzudeckende Fläche Deckungslücken im Drahtgeflecht entstehen können. Diese können dann zu den sogenannten Öldurchschüssen führen. Für jeden Schlauchtyp wird in Abhängigkeit von der Nennweite ein zulässiger Biegeradius vorgeschrieben. Auf der Innenbiegung tritt der entgegen gesetzte Effekt ein: Die Einlagen werden gestaucht – liegen damit nicht mehr eng genug an der Schlauchinnenschicht und

verlieren damit ihre Drucktrageeigenschaften. Die Unterschreitung des Mindestbiegeradius tritt vor allem unmittelbar hinter der Einbindung auf, wenn ein Schlauch zu sehr gebogen wird.

Die Biegung einer Schlauchleitung sollte, falls die Einbauverhältnisse dieses zulassen, nach einem geraden Abschnitt, welcher in seiner Länge dem 1,5-fachen des Außendurchmessers entspricht, eingeleitet werden. Notfalls muss in solchen Fällen ein Knickschutz o. ä. verwendet werden.

#### Abrieb

Wird ein Schlauch über eine Kante verlegt, kann sich die Außenschicht wegen der Eigenbewegungen des Schlauches durchscheuern. Gleiches gilt für Schläuche, die im zu geringen Abstand voneinander verlegt werden: Die Schläuche beschädigen sich gegenseitig.

#### Folge:

Das Drahtgeflecht ist nicht länger geschützt und fängt zwangsläufig an zu korrodieren.

#### Zugbelastung

Zugbeanspruchungen von Schlauchleitungen sind in jedem Fall zu vermeiden, da hierbei die sichere Einbindung der Armaturen gefährdet wird. Bitte beachten Sie, dass sich Schlauchleitungen unter Druck geringfügig verkürzen können, daher sind diese immer mit einem gewissen Durchhang zu verlegen. Dieser Umstand ist ggf. schon bei der Schlauchkonfektion und Herstellung zu beachten.



## Effektives Schlauchmanagement

*...mit farblicher Kennzeichnung der Schläuche“*

## Welcher Schlauch für welche Anwendung?

### Maschine, Fahrzeug bzw. Anlage:

Bei der Schlauchauswahl sind grundsätzlich zu beachten: Pumpendruck, Betriebsdauer, Umlaufzyklen, Rohr- bzw. Leitungsdurchmesser und Hydraulikmedium (meistens Hydrauliköl).

### Betriebsdruck

Der maximale Betriebsdruck eines Schlauches bezeichnet den maximal möglichen kontinuierlich anliegenden Druck. Grundsätzlich beträgt der Betriebsdruck 25 % des Berstdrucks, in Übereinstimmung mit den SAE Sicherheitsbestimmungen im Verhältnis 4 : 1.

### Druckspitzen

In den meisten Hydraulikkreisläufen kommt es anwendungsbedingt zu Druckspitzen, welche den zulässigen max. Betriebsdruck kurzfristig übersteigen. Durch diese zusätzlichen Belastungen wird die Lebensdauer der Systemkomponenten und Schläuche je nach Intensität verringert. Bei Kreisläufen mit ständigen Druckwechseln sollte der benötigte Schlauch einen größeren Sicherheitsfaktor haben (Faktor Betriebsdruck - Berstdruck) bzw. mit höherem Betriebsdruck ausgewählt werden.

### Betriebstemperatur

Die vom ausgewählten Schlauch zu leistende Betriebstemperatur bezieht sich auf die maximale Mediumtemperatur (Fluid oder Gas), normalerweise mit Temperaturspitzen bis zu 120°C. Kontinuierlicher Betrieb im Grenzbereich der maximalen Betriebstemperatur reduziert grundsätzlich die Lebensdauer von Schläuchen.

### Umgebungstemperatur

Besonders niedrige bzw. hohe Umgebungstemperaturen wirken sich nachteilig auf die Außenschicht und die Innenverstärkung von Schläuchen aus und reduzieren grundsätzlich die Lebensdauer.

### Biegeradius

Die genannten Biegeradien beziehen sich immer auf Betrieb mit höchstzulässigem Betriebsdruck.

### Vibrationsfestigkeit und Dehnbarkeit

Die Schlauchkonstruktion gewährleistet höchste Vibrationsfestigkeit und Dehnbarkeit bis zum maximalen Betriebsdruck.

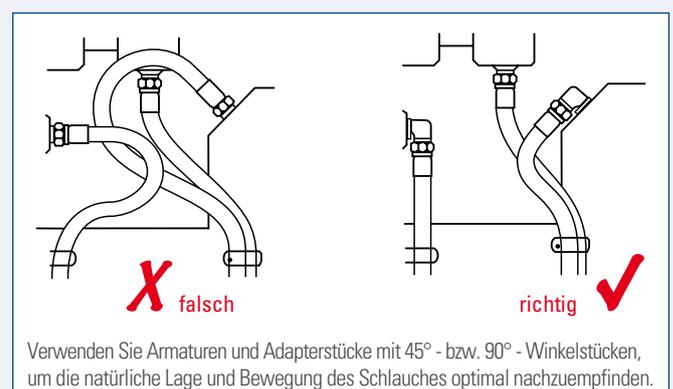
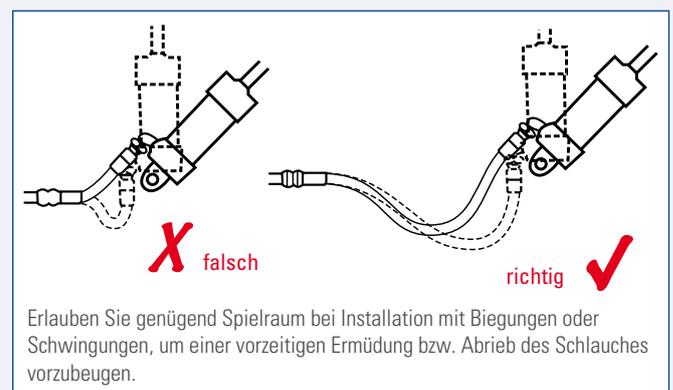
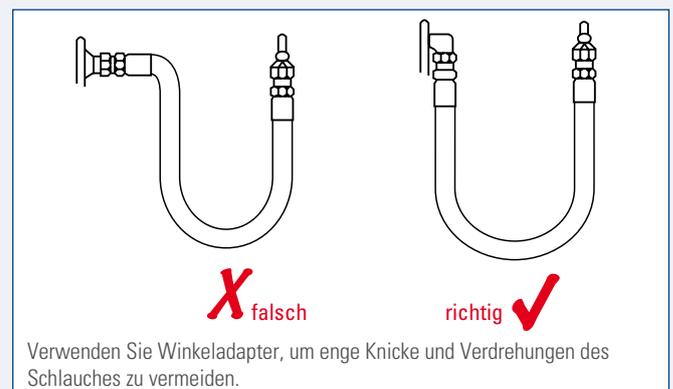
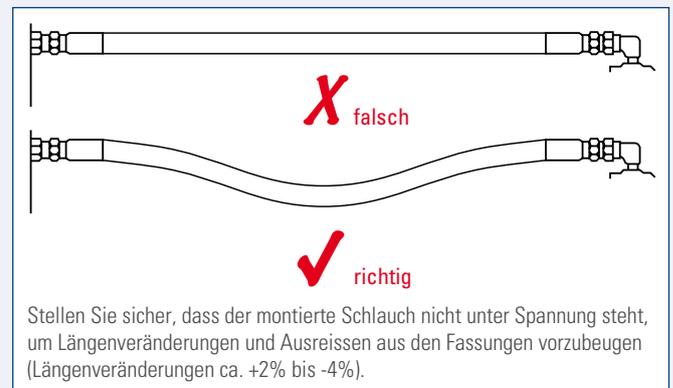
### Volumenexpansion

Der Aufbau des Schlauchgewebes (Gewebe oder Spirale) reduziert die Ausweitung des Schlauches auf ein Minimum.

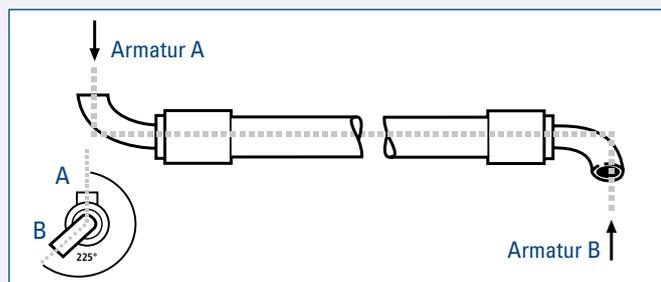
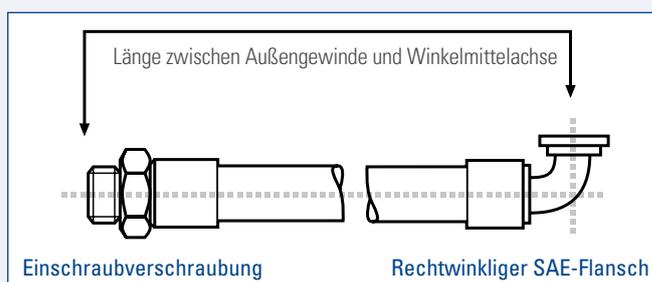
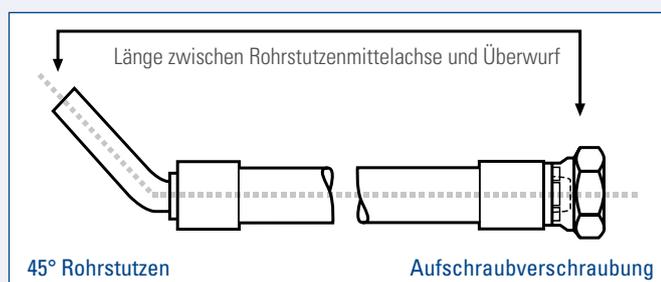
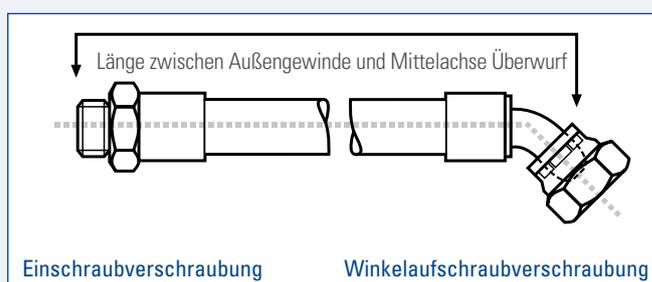
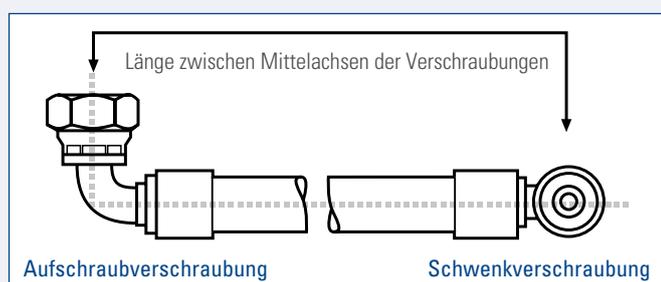
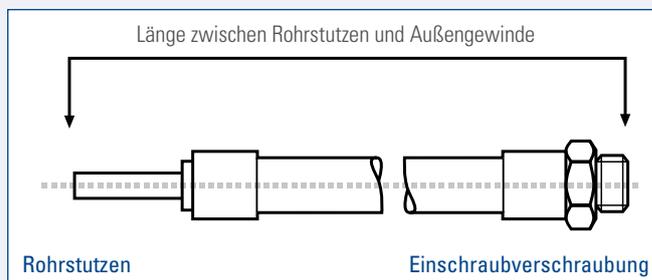
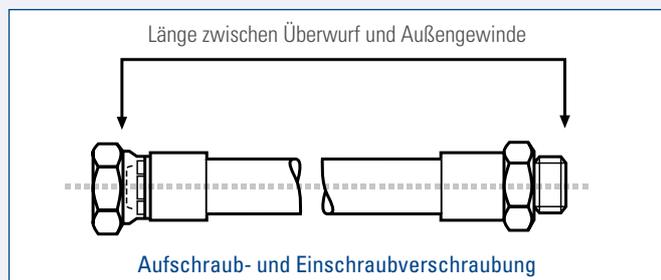
### Druckluftsysteme

Zum Schutz bei Druckluft- oder Gaskreisläufen muss der auszuwählende Schlauch besonderen Sicherheitsbestimmungen (größerer Sicherheitsfaktor) genügen.

## Einbauhinweise



### Messpunkte zur korrekten Ermittlung der Schlauchlänge



### Winkelbestimmung

Bestimmen Sie den Winkel zwischen zwei Armaturen, indem Sie den montierten Schlauch in vertikaler Position vor sich halten.

Beginnend bei der Ausgangsarmatur wird nun der Winkel hin zur Eingangsarmatur im Uhrzeigersinn gemessen und in Winkelgrad (0° bis 360°, siehe Skizze) ausgedrückt. Wenn beide Armaturen in gleicher Ebene liegen (0°) wird keine Winkelgradzahl angegeben.

### Zulässige Längenabweichung bei Schlauchleitungen (DIN 20066)

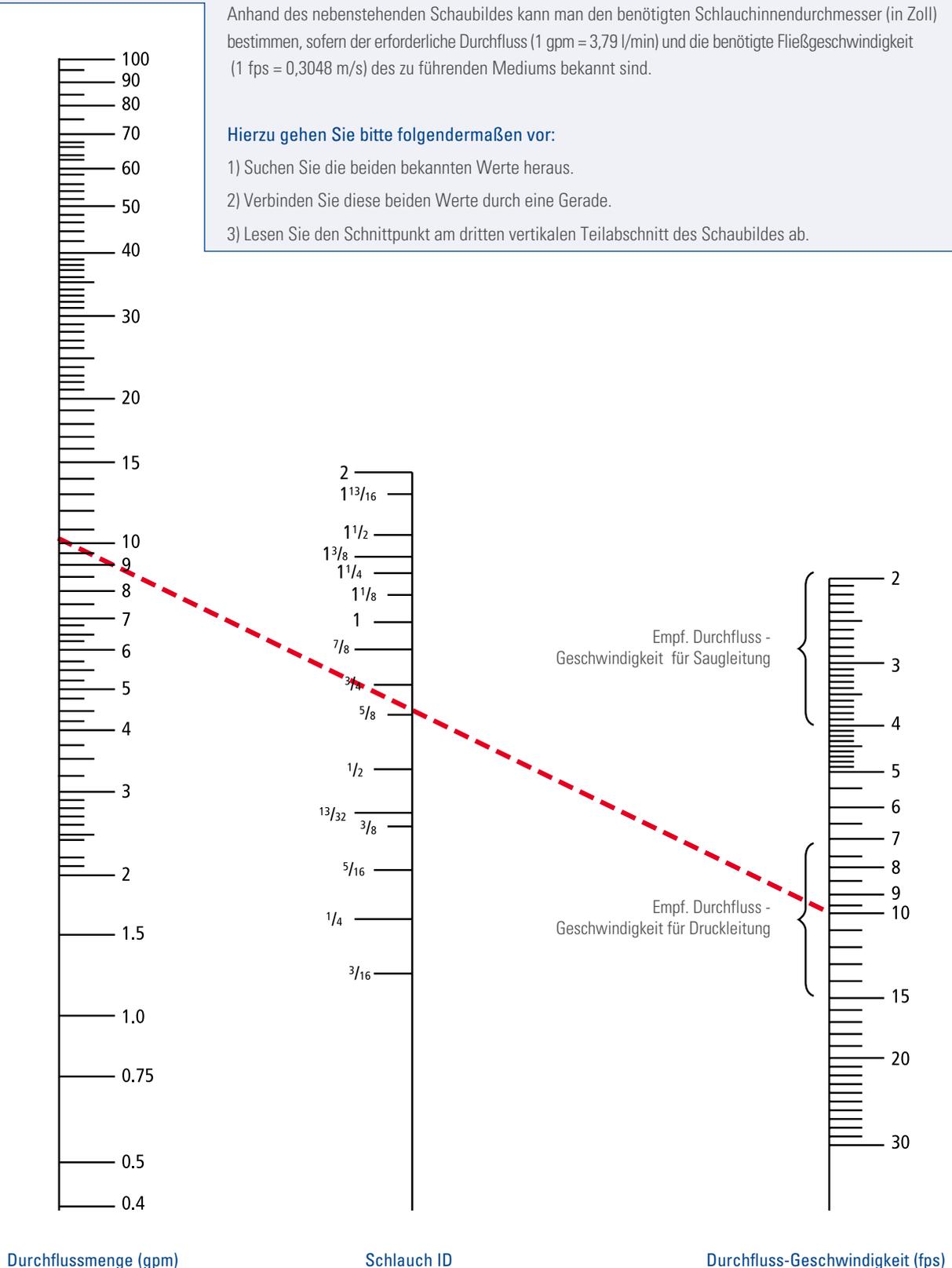
Gesamtlänge mm	bis DN 25	ab DN 32 bis DN 50
bis 630	+7 mm -3 mm	+12 mm -4 mm
über 630 bis 1250	+12 mm -4 mm	+20 mm -6 mm
über 1250 bis 2500	+20 mm -6 mm	+25 mm -6 mm
über 2500 bis 8000	+1,5% -0,5%	+1,5% -0,5%
über 8000	+3% -1%	+3% -1%

**Nomogramm – Auswahl der richtigen Schlauchgröße**

Anhand des nebenstehenden Schaubildes kann man den benötigten Schlauchinnendurchmesser (in Zoll) bestimmen, sofern der erforderliche Durchfluss (1 gpm = 3,79 l/min) und die benötigte Fließgeschwindigkeit (1 fps = 0,3048 m/s) des zu führenden Mediums bekannt sind.

Hierzu gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- 1) Suchen Sie die beiden bekannten Werte heraus.
- 2) Verbinden Sie diese beiden Werte durch eine Gerade.
- 3) Lesen Sie den Schnittpunkt am dritten vertikalen Teilabschnitt des Schaubildes ab.



### Umrechnungstabelle Zoll - Millimeter

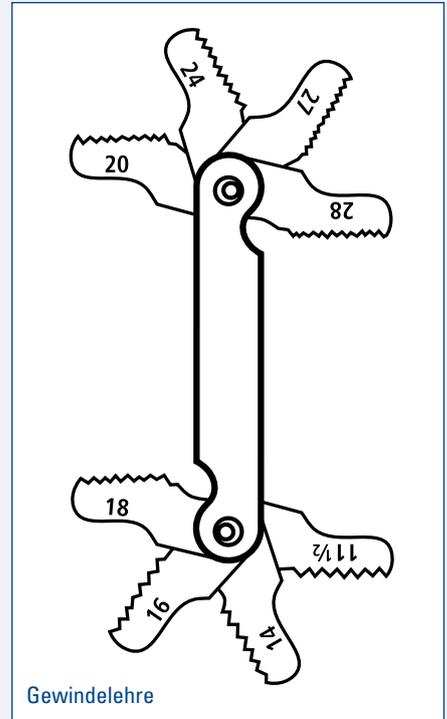
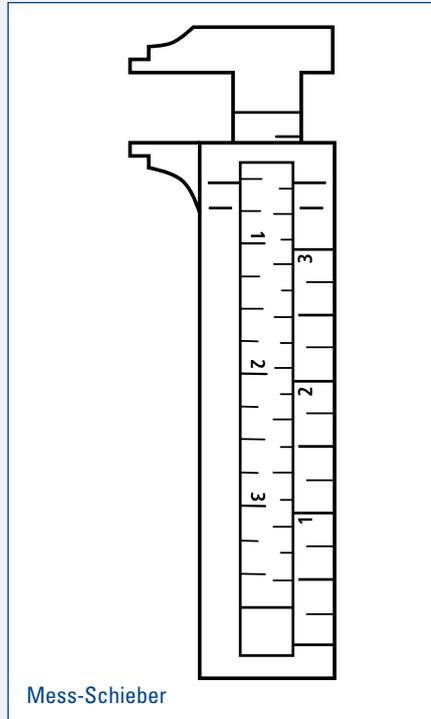
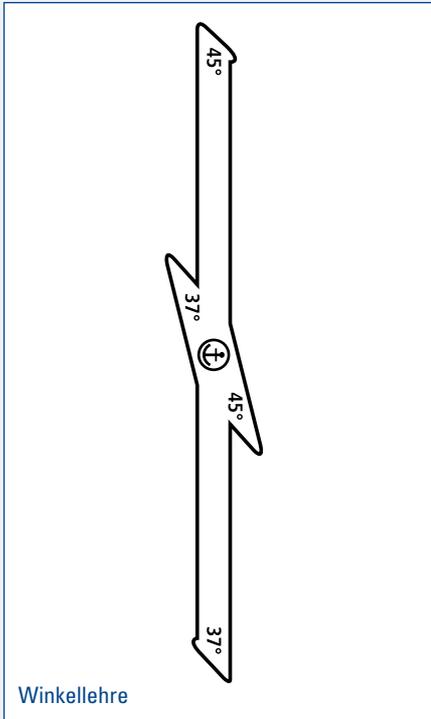
Zoll			Zoll			Zoll			Zoll		
Bruchzahl	Dezimalzahl	Millimeter									
1/64	0,015625	0,397	17/64	0,265625	6,747	33/64	0,515625	13,097	49/64	0,765625	19,447
1/32	0,03125	0,794	9/32	0,28125	7,144	17/32	0,53125	13,494	25/32	0,78125	19,844
3/64	0,046875	1,191	19/64	0,296875	7,541	35/64	0,546875	13,891	51/64	0,796875	20,241
1/16	0,0625	1,588	5/16	0,3125	7,938	9/16	0,5625	14,288	13/16	0,8125	20,638
5/64	0,078125	1,984	21/64	0,328125	8,334	37/64	0,578125	14,684	53/64	0,828125	21,034
3/32	0,09375	2,381	11/32	0,34375	8,731	19/32	0,59375	15,081	27/32	0,84375	21,431
7/64	0,109375	2,778	23/64	0,359375	9,128	39/64	0,609375	15,478	55/64	0,859375	21,828
1/8	0,125	3,175	3/8	0,375	9,525	5/8	0,625	15,875	7/8	0,875	22,225
9/64	0,140625	3,572	25/64	0,390625	9,922	41/64	0,640625	16,272	57/64	0,890625	22,622
5/32	0,15625	3,969	13/32	0,40625	10,319	21/32	0,65625	16,669	29/32	0,90625	23,019
11/64	0,171875	4,366	27/64	0,421875	10,716	43/64	0,671875	17,066	59/64	0,921875	23,416
3/16	0,1875	4,763	7/16	0,4375	11,113	11/16	0,6875	17,463	15/16	0,9375	23,813
13/64	0,203125	5,159	29/64	0,453125	11,509	45/64	0,703125	17,859	61/64	0,953125	24,209
7/32	0,21875	5,556	15/32	0,46875	11,906	23/32	0,71875	18,256	31/32	0,96875	24,606
15/64	0,234375	5,953	31/64	0,484375	12,303	47/64	0,734375	18,653	63/64	0,984375	25,003
1/4	0,250	6,350	1/2	0,500	12,700	3/4	0,750	19,050	1	1,00	25,400

### Umrechnungstabelle Druck

bar → PSI			
bar	Kilopascal	Kg/cm <sup>2</sup>	PSI
1	100	1,02	14,5
2	200	2,04	29,0
3	300	3,06	43,5
4	400	4,08	58,0
5	500	5,10	72,5
6	600	6,12	87,0
7	700	7,14	101,5
8	800	8,16	116,0
9	900	9,18	130,5
10	1.000	10,20	145,0
20	2.000	20,40	290,1
30	3.000	30,60	435,1
40	4.000	40,80	580,2
50	5.000	51,00	725,2
60	6.000	61,20	870,2
70	7.000	71,40	1.015,3
80	8.000	81,60	1.160,3
90	9.000	91,80	1.305,3
100	10.000	102,00	1.450,0
200	20.000	204,00	2.901,0
300	30.000	306,00	4.351,0
400	40.000	408,00	5.802,0
500	50.000	510,00	7.252,0
600	60.000	612,00	8.702,0
700	70.000	714,00	10.153,0
800	80.000	816,00	11.603,0
900	90.000	918,00	13.053,0
1.000	100.000	1.020,00	14.504,0
2.000	200.000	2.040,00	29.008,0
3.000	300.000	3.060,00	43.511,0

PSI → bar			
PSI	Kg/cm <sup>2</sup>	Kilopascal	bar
10	68,9	0,71	0,7
20	137,9	1,41	1,4
30	206,8	2,11	2,1
40	275,8	2,82	2,8
50	344,7	3,52	3,4
60	413,7	4,22	4,1
70	482,6	4,93	4,8
80	551,6	5,63	5,5
90	620,5	6,33	6,2
100	689,0	7,04	6,9
200	1.379,0	14,07	13,8
300	2.068,0	21,10	20,7
400	2.758,0	28,13	27,6
500	3.447,0	35,16	34,5
600	4.137,0	42,19	41,4
700	4.826,0	49,22	48,3
800	5.516,0	56,25	55,2
900	6.205,0	63,28	62,1
1.000	6.895,0	70,31	68,9
2.000	13.790,0	140,62	137,9
3.000	20.684,0	210,93	206,8
4.000	27.579,0	281,23	275,8
5.000	34.474,0	351,54	344,7
6.000	41.369,0	421,85	413,7
7.000	48.263,0	492,15	482,6
8.000	55.158,0	562,46	551,6
9.000	62.053,0	632,77	620,5
10.000	68.948,0	703,07	689,0
20.000	137.895,0	1.406,14	1.379,0
30.000	206.843,0	2.109,21	2.068,0
40.000	275.790,0	2.812,28	2.758,0

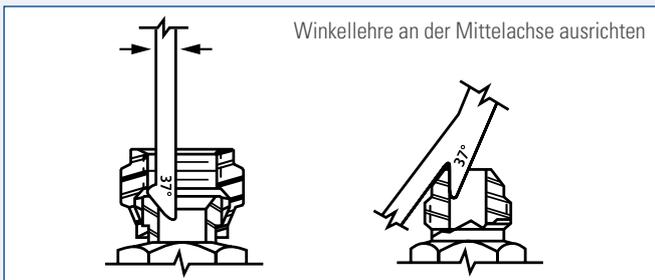
Werkzeuge zur Gewindebestimmung



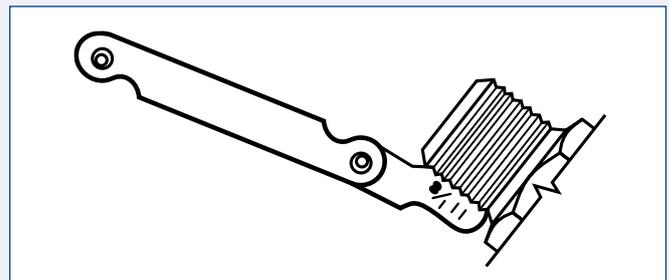
Identifizieren von Gewindeanschlüssen

Gewindearten identifizieren

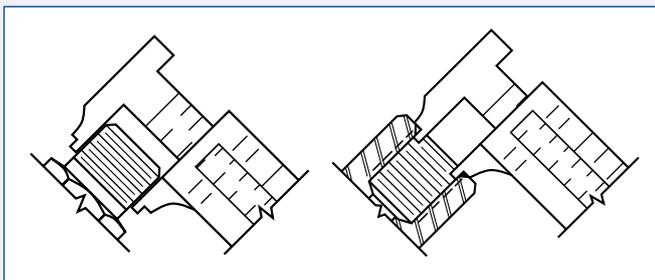
Die meisten Gewindearten sind metrisch, BSP, NPT, SAE, UNO oder JIC. Die nachfolgenden Werkzeuge helfen Ihnen bei der Identifikation und Unterscheidung:



Winkellehre  
Messen Sie den Winkel des Anschlussdichtesitzes.



Gewindelehre  
Messen Sie die Anzahl der Gewindegänge.

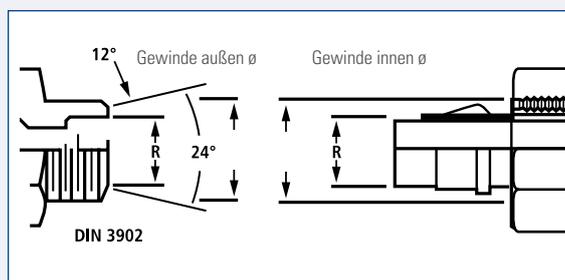
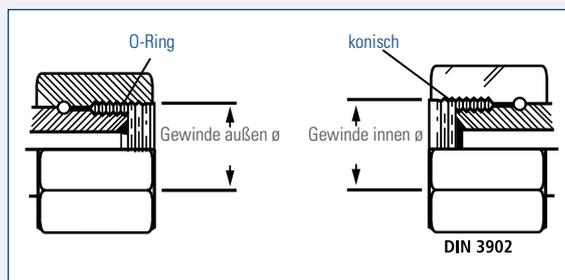


Der Mess-Schieber  
Messen Sie den Gewindedurchmesser am Punkt des größten Durchmessers:  
Außendurchmesser bei Außengewinde, Innendurchmesser bei Überwurf.

### 24° Dichtkegel – DIN 3901/3902 (Dichtkopf leichte / schwere Ausführung) DKOL / DKOS

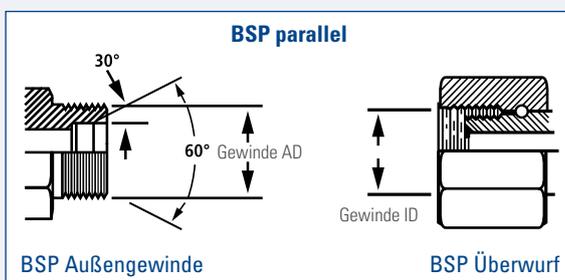
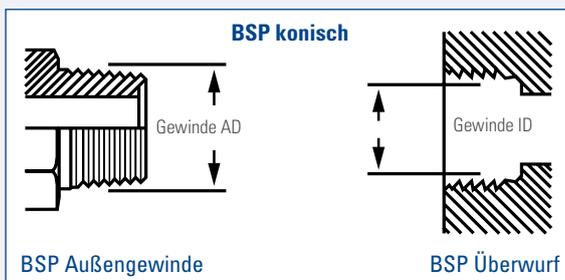
Dichtkopf leichte Ausführung					
Rohr AD	Dash Size	Gewinde (mm)	Außengewinde (mm)	Überwurf ID (mm)	
6	12	12 - 1,5	12	10,5	
8	14	14 - 1,5	14	12,5	
10	16	16 - 1,5	16	14,5	
12	18	18 - 1,5	18	16,5	
15	22	22 - 1,5	22	20,5	
18	26	26 - 1,5	26	24,5	
22	30	30 - 2,0	30	28,0	
28	36	36 - 2,0	36	34,0	
35	45	45 - 2,0	45	43,0	
42	52	52 - 2,0	52	50,0	

Dichtkopf schwere Ausführung					
Rohr AD	Dash Size	Gewinde (mm)	Außengewinde (mm)	Überwurf ID (mm)	
6	14	14 - 1,5	14	12,5	
8	16	16 - 1,5	16	14,5	
10	18	18 - 1,5	18	16,5	
12	20	20 - 1,5	20	18,5	
14	22	22 - 1,5	22	20,5	
16	24	24 - 1,5	24	22,5	
20	30	30 - 2,0	30	28,0	
25	36	36 - 2,0	36	34,0	
30	42	42 - 2,0	42	40,0	
38	52	52 - 2,0	52	50,0	

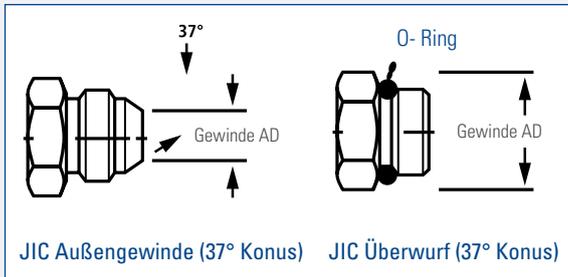


### 30° Dichtkegel – (British Standard Pipe / Britischer Standard) BSP

Dash Size	Gewinde (Zoll)	Gewinde AD (mm)	Gänge / Zoll	Gewinde ID (mm)
-02	1/8	9,7	28	8,6
-04	1/4	13,2	19	11,5
-06	3/8	16,7	19	15,0
-08	1/2	21,0	14	18,6
-10	5/8	22,9	14	20,6
-12	3/4	26,5	14	24,1
-16	1	33,3	11	30,3
-20	1 1/4	41,9	11	39,0
-24	1 1/2	47,8	11	44,9
-32	2	59,6	11	56,7

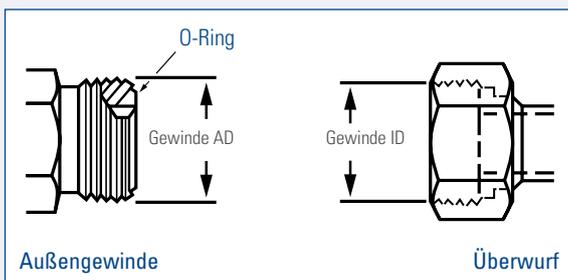


## JIC (Joint Industries Conference) - 37° Dichtkegel



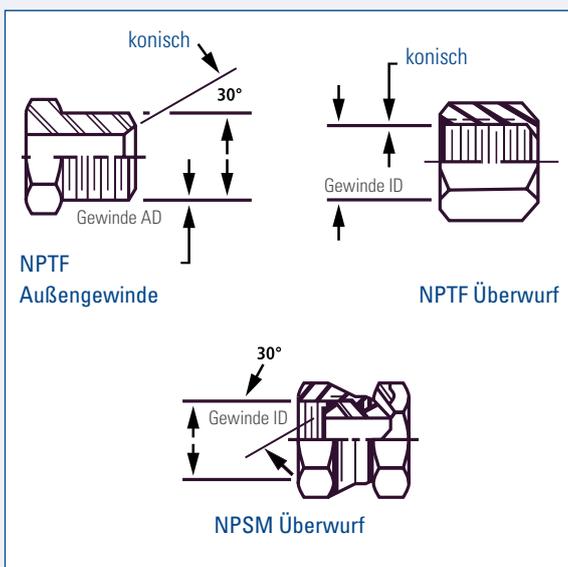
Dash Size	Gewinde (Zoll)	Gewinde AD (mm)	Gänge / Zoll (mm)	Gewinde ID (mm)
-05	5/16	7,9	24	6,9
-06	3/8	9,6	24	8,4
-07	7/16	11,1	20	10,0
-08	1/2	12,0	20	11,6
-09	9/16	14,3	18	13,0
-12	3/4	19,0	16	17,6
-14	7/8	22,2	14	20,5
-17	1 1/16	27,0	12	25,0
-19	1 3/16	30,2	12	28,2
-21	1 5/16	33,3	12	31,3
-26	1 5/8	41,2	12	39,2
-30	1 7/8	47,6	12	45,6
-40	2 1/2	63,5	12	61,5

## ORFS (O-Ring Face Seal / Amerikanischer Standard) - Flacher Dichtkopf



Dash Size	Gewinde (Zoll)	Gewinde AD (mm)	Gänge / Zoll (mm)	Gewinde ID (mm)
-04	9/16	14,25	18	13,00
-06	11/16	12,40	16	15,40
-08	13/16	20,50	16	18,60
-10	1	25,30	14	23,10
-12	1 3/16	30,10	12	27,50
-16	1 7/16	36,40	12	33,80
-20	1 11/16	42,80	12	40,20
-24	2	50,70	12	48,10

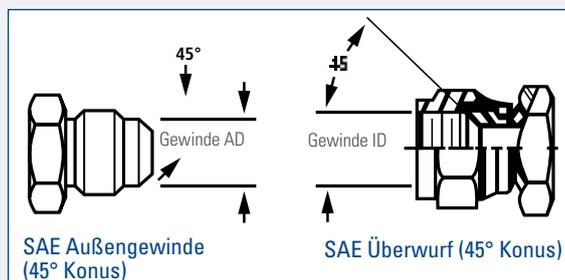
## NPT (National Pipe Thread / Amerikanischer Standard) - 30° Dichtkegel



Dash Size	Gewinde (Zoll)	Gewinde AD (mm)	Gänge / Zoll (mm)	Gewinde ID (mm)
-02	1/8	10,3	27	9,1
-04	1/4	13,9	18	11,9
-06	3/8	17,1	18	15,1
-08	1/2	21,4	14	19,0
-12	3/4	27,0	14	24,2
-16	1	33,3	11,5	30,6
-20	1 1/4	42,5	11,5	38,9
-24	1 1/2	48,8	11,5	45,2
-32	2	60,3	11,5	57,1

### 45° Dichtsitz – (Society of Automotive Engineers / Amerikanischer Standard) SAE

Dash Size	Gewinde (Zoll)	Gewinde AD (mm)	Gänge / Zoll (mm)	Gewinde ID (mm)
- 05	5/16	7,9	24	6,8
- 06	3/8	9,6	24	8,4
- 07	7/16	11,1	20	10,0
- 08	1/2	12,8	20	11,6
- 10	5/8	15,9	18	14,7
- 11	11/16	17,5	16	15,7
- 12	3/4	19,0	16	17,6
- 14	7/8	22,2	14	20,5
- 17	1 1/16	27,0	14	25,3
- 20	1 1/4	31,8	12	29,5
- 22	1 3/8	35,1	12	32,8



### Zoll - Millimeter Umrechnungstabelle

Zoll			Zoll			Zoll			Zoll		
Bruchzahl	Dezimalzahl	Millimeter									
1/64	0,015625	0,397	17/64	0,265625	6,747	33/64	0,515625	13,097	49/64	0,765625	19,447
1/32	0,03125	0,794	9/32	0,28125	7,144	17/32	0,53125	13,494	25/32	0,78125	19,844
3/64	0,046875	1,191	19/64	0,296875	7,541	35/64	0,546875	13,891	51/64	0,796875	20,241
1/16	0,0625	1,588	5/16	0,3125	7,938	9/16	0,5625	14,288	13/16	0,8125	20,638
5/64	0,078125	1,984	21/64	0,328125	8,334	37/64	0,578125	14,684	53/64	0,828125	21,034
3/32	0,09375	2,381	11/32	0,34375	8,731	19/32	0,59375	15,081	27/32	0,84375	21,431
7/64	0,109375	2,778	23/64	0,359375	9,128	39/64	0,609375	15,478	55/64	0,859375	21,828
1/8	0,125	3,175	3/8	0,375	9,525	5/8	0,625	15,875	7/8	0,875	22,225
9/64	0,140625	3,572	25/64	0,390625	9,922	41/64	0,640625	16,272	57/64	0,890625	22,622
5/32	0,15625	3,969	13/32	0,40625	10,319	21/32	0,65625	16,669	29/32	0,90625	23,019
11/64	0,171875	4,366	27/64	0,421875	10,716	43/64	0,671875	17,066	59/64	0,921875	23,416
3/16	0,1875	4,763	7/16	0,4375	11,113	11/16	0,6875	17,463	15/16	0,9375	23,813
13/64	0,203125	5,159	29/64	0,453125	11,509	45/64	0,703125	17,859	61/64	0,953125	24,209
7/32	0,21875	5,556	15/32	0,46875	11,906	23/32	0,71875	18,256	31/32	0,96875	24,606
15/64	0,234375	5,953	31/64	0,484375	12,303	47/64	0,734375	18,653	63/64	0,984375	25,003
1/4	0,250	6,350	1/2	0,500	12,700	3/4	0,750	19,050	1	1,00	25,400

## Tabelle zur Rohrleitungsbestimmung

Die nachfolgende Tabelle ist eine Auswahlhilfe für Rohrverbindungen unter Berücksichtigung des Betriebsdrucks. Die Tabellenwerte beziehen sich auf DIN 2413 Geltungsbereich III schwelende Belastung bis 120°C bei Rohrwerkstoff 1.0255+N ohne Korrosionszuschlag. Für die Berechnung der Rohre unter Innendruck gibt es verschiedene internationale Normen. Wir verweisen auf die Norm DIN EN 13480-3, die sehr ausführlich die verschiedensten Belastungsfälle behandelt. Es sind immer die Angaben der Rohrersteller zu beachten!

100 bar	160 bar	250 bar	315 bar	400 bar	630 bar
4 x 0,5	-	-	-	-	-
6 x 1,0	6 x 1,0	6 x 1,0	6 x 1,0	6 x 1,5	6 x 2,0
8 x 1,0	8 x 1,0	8 x 1,0	8 x 1,5	8 x 2,0	8 x 2,5
10 x 1,0	10 x 1,0	10 x 1,5	10 x 2,0	10 x 2,5	10 x 3,0
12 x 1,0	12 x 1,5	12 x 2,0	12 x 2,5	12 x 3,0	12 x 4,0
14 x 1,5	14 x 1,5	14 x 2,0	14 x 2,5	14 x 3,0	14 x 5,0
15 x 1,5	15 x 1,5	15 x 2,0	15 x 3,0	15 x 3,5	-
16 x 1,5	16 x 1,5	16 x 2,0	16 x 2,5	16 x 3,0	-
18 x 1,5	18 x 1,5	18 x 2,0	18 x 2,5	-	-
20 x 1,5	20 x 2,5	20 x 2,5	20 x 3,0	20 x 3,5	-
22 x 1,5	22 x 2,0	22 x 2,5	22 x 3,0	-	-
25 x 2,0	25 x 2,0	25 x 3,0	25 x 4,0	25 x 4,5	-
28 x 2,0	28 x 2,0	28 x 3,0	-	-	-
30 x 2,0	30 x 2,5	30 x 4,0	30 x 5,0	30 x 6,0	-
35 x 2,0	35 x 3,0	35 x 4,0	-	-	-
38 x 2,5	38 x 4,0	35 x 5,0	38 x 6,0	38 x 7,0	-
42 x 3,0	42 x 4,0	42 x 5,0	-	-	-
50 x 5,0	50 x 5,0	50 x 6,0	50 x 8,0	50 x 9,0 (50 x 8,0) <sup>1)</sup>	-
60 x 5,0	60 x 5,0	60 x 10,0	60 x 10,0	60,0 x 10,0 <sup>1)</sup>	-
65 x 4,0	65 x 5,0	65 x 8,0	65 x 8,0	-	-
75 x 12,5	75 x 12,5	75 x 12,5	75 x 12,5	75,0 x 12,5 <sup>1)</sup>	-
80 x 8,0	80 x 8,0	80 x 10,0	-	-	-
88 x 14,0	88 x 14	88 x 14,0	88 x 14,0	88,0 x 14,0 <sup>1)</sup>	-
101,6 x 16 <sup>1)</sup>	101,6 x 16 <sup>1)</sup>	101,6 x 16 <sup>1)</sup>	101,6 x 16 <sup>1)</sup>	101,6 x 16 <sup>1)</sup>	-
114,3 x 17,5 <sup>1)</sup>	114,3 x 17,5 <sup>1)</sup>	114,3 x 17,5 <sup>1)</sup>	-	-	-
120 x 20	120 x 20	120 x 20,0	-	-	-

<sup>1)</sup> Rohre aus Werkstoff 1.0581+N

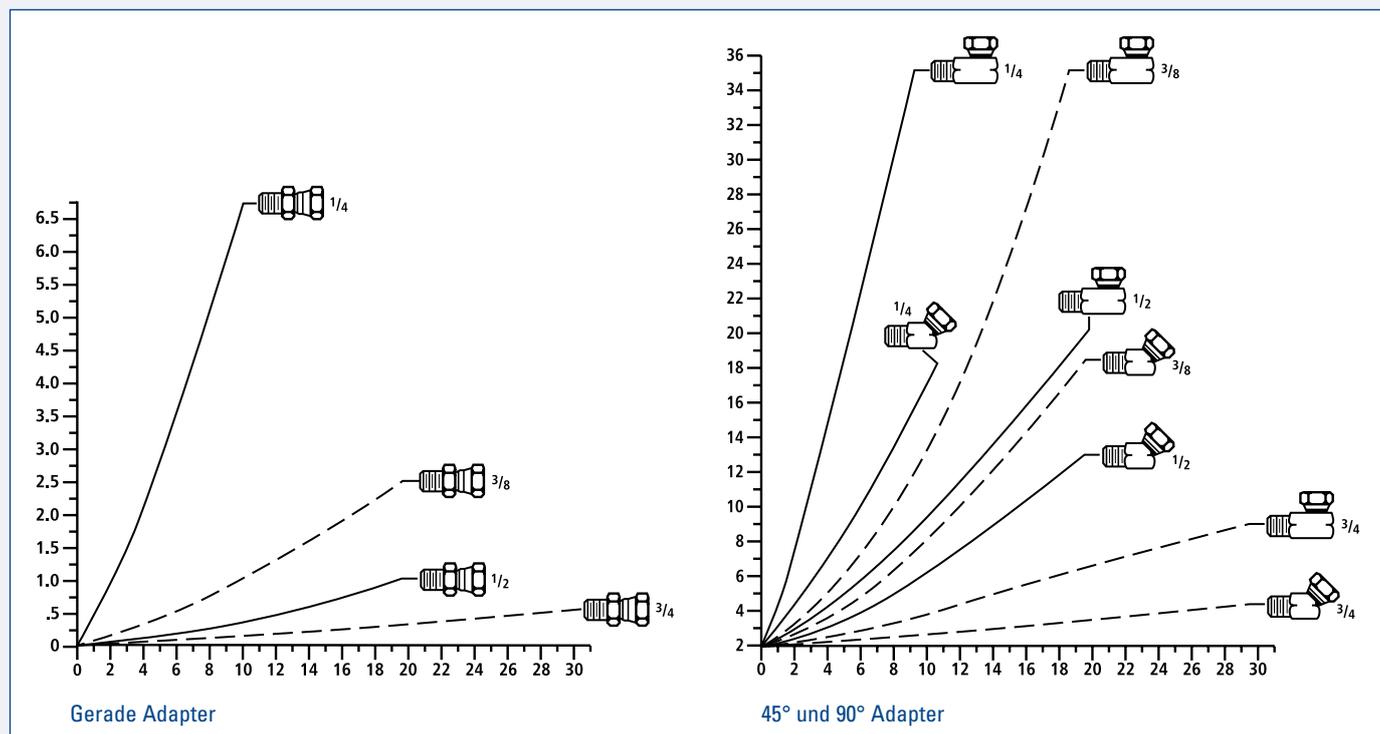
## Übersicht der Dichtwerkstoffe

Werkstoff	Handelsname	Temperaturbereich °C	Eigenschaften
NBR (Acrylnitril-Butadien-Kautschuk)	Nitril, Perbunan	-10°C bis + 80°C	Elastischer Standardwerkstoff für neutrale Medien wie Luft, Öl und Wasser. Gut beständig gegen mechanische Belastungen.
EPDM (Ethylen-Propylen-Kautschuk)	EPDM	-20°C bis + 130°C	Beständig gegen Laugen und Säuren mittlerer Konzentration, Wasser, Heisswasser und Dampf. Nicht beständig bei Ölen und Fetten.
FKM/FPM (Fluor-Kautschuk)	Viton	-20°C bis + 180°C	Elastomer mit hoher Temperatur- und Witterungsbeständigkeit. Für viele Säuren, Basen, Kraftstoffe und Öle (auch synthetische) geeignet. Unbeständig bei Heisswasser und Dampf.
CR (Chloropren-Kautschuk)	Neopren	-40°C bis + 120°C	Werkstoff mit guten physikalischen Eigenschaften, witterungsbeständig und schwer entflammbar. Geeignet für Fluide auf Petroleumbasis.
PTFE (Polytetrafluor-Ethylen)	Teflon	-180°C bis + 200°C	Beständig gegen fast alle Chemikalien, auch bei höheren Temperaturen.
PA (Polyamid-Rilson)	Nylon	-30°C bis + 115°C	Hohe Verschleiss- und Abriebfestigkeit. Sehr gute Beständigkeit gegenüber Kraftstoffen, Ölen, Fetten und Lösungsmitteln.
POM (Polyacetal)	Delrin	-10°C bis + 80°C	Hohe Druck- und Abriebfestigkeit, geringe Wasseraufnahme, empfehlenswert bei der Verwendung von Hydraulikölen.

### Druckabfall-Diagramm für Adapter

Der Einbau von zusätzlichen Komponenten wie bspw. Adaptern in Hydraulikkreisläufen beeinflusst den Systemdruck und verursacht immer Druckabfall. Dies muss in jedem Fall beim Einbau von zusätzlichen Komponenten bedacht werden. Die nachfolgenden Druckabfalldiagramme bieten Ihnen eine entsprechende Hilfestellung.

Die Diagramme sowie die daraus ersichtlichen Druckabfälle wurden unter Laborbedingungen mit Original PIRTEK-Ersatzteilen unter Verwendung eines Socony D.T.E. Öles (Viskosität 27 cSt, Temperatur 40°C) ermittelt. Bitte beachten Sie, dass abweichende Viskositäten bzw. Temperaturen den Druckabfall verändern: Bei niedrigerer Viskosität niedrigerer Druckabfall, bei höherer Viskosität höherer Druckabfall.



### Gerade Adapter – Druckstufen

Nenn ID (mm)	Gewinde (Zoll)	Betriebsdruck		Prüfdruck		Berstdruck	
		bar	PSI	bar	PSI	bar	PSI
6,3	1/4	450	6.500	675	9.750	1.520	22.000
10,0	3/8	380	5.500	570	8.250	1.310	19.000
12,5	1/2	310	4.500	465	6.750	1.100	16.000
16,0	5/8	280	4.000	420	6.000	850	12.350
19,0	3/4	240	3.500	360	5.250	750	11.000
25,0	1	210	3.000	315	4.500	675	9.750
31,5	1 1/4	170	2.500	255	3.750	530	7.700
37,5	1 1/2	136	2.000	204	3.000	404	5.940

## Bogenadapter – Druckstufen

Nenn ID (mm)	Gewinde (Zoll)	Betriebsdruck		Prüfdruck		Berstdruck	
		bar	PSI	bar	PSI	bar	PSI
6,3	1/4	391,00	5.570	586	8.500	1.173	17.000
10,0	3/8	303,40	4.400	455	6.600	910	13.200
12,5	1/2	261,00	3.790	392	5.685	784	11.370
16,0	5/8	209,00	3.030	313	4.545	626	9.090
19,0	3/4	216,75	3.140	324	4.710	649	9.420
25,0	1	211,65	3.070	317	4.600	634	9.200
31,5	1 1/4	188,00	2.735	282	4.100	565	8.200
37,5	1 1/2	173,00	2.515	260	3.770	520	7.545
50,0	2	130,00	1.885	195	2.830	390	5.655

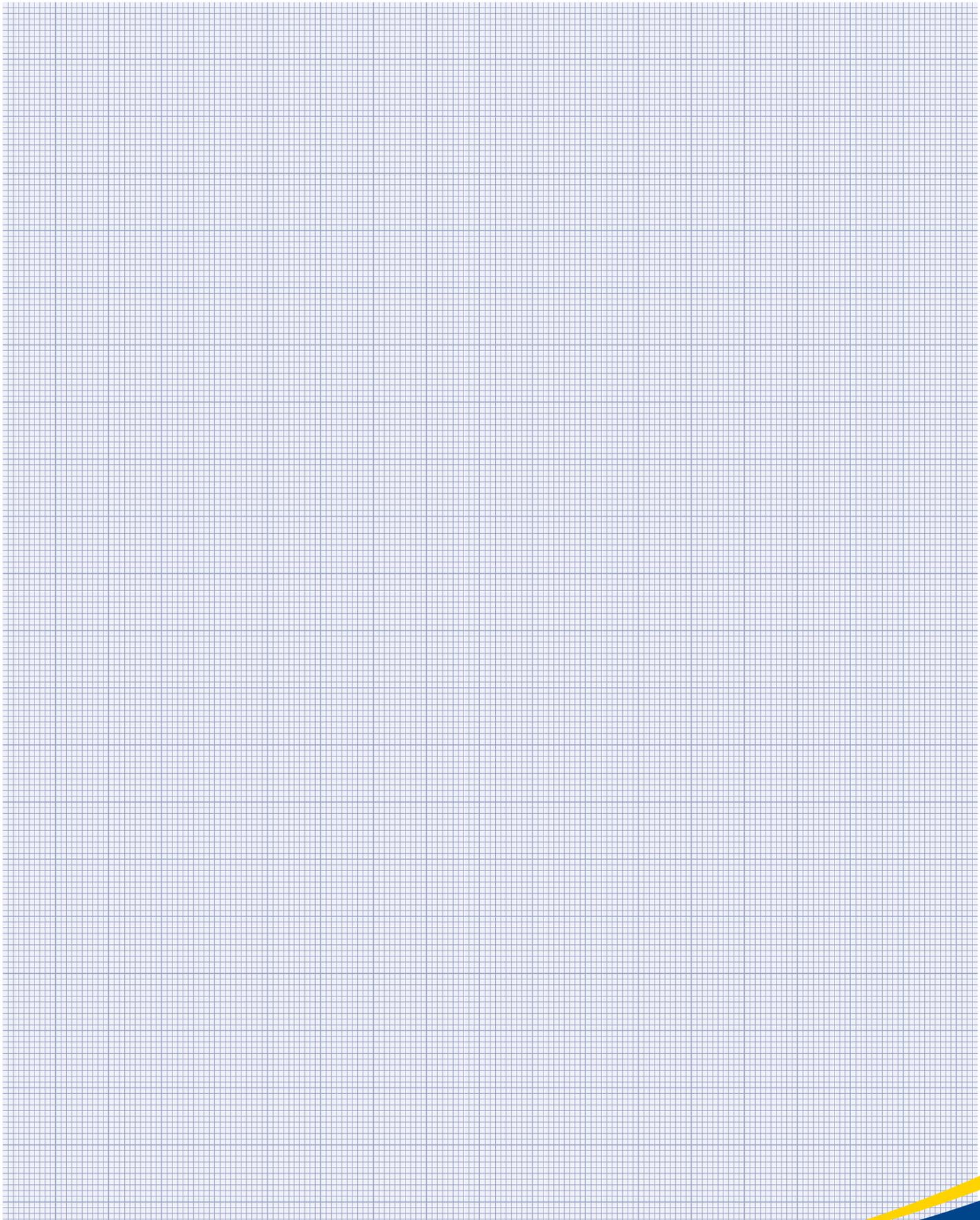
## Formeln und Umrechnungsfaktoren

	Einheit	Gebräuchliche U.S. Einheit (mm)	Umrechnung in U.S. Einheit (mm)	Umrechnung von U.S. Einheit (mm)
Fläche	Quadratmeter - (cm <sup>2</sup> )	Square Inches - (in <sup>2</sup> )	cm <sup>2</sup> x 0,155 = in <sup>2</sup>	in <sup>2</sup> x 6,452 = cm <sup>2</sup>
Länge	Meter - (m)	Feet - (ft)	m. x 3,281 = ft	ft. x 0,305 = m
Gewicht	Kilogramm - (kg)	Pounds - (p)	Kg. x 2,2046 = lb	lb. x 0,4535 = Kg
Volumen	Kubikzentimeter - (cm <sup>3</sup> )	Cubic Feet - (cu ft)	cm <sup>3</sup> x 0,061 = cu ft	cu.ft. x 16,39 = cm <sup>3</sup>
	Liter - (l)	Gallons - (gal)	l. x 0,2541 = gal	gal. x 3,78 = l
Leistungen	Kilowatt - (Kw)	Horsepower - (HP)	HP x 0,7457 = Kwh	Kwh x 1,3410 = HP
Frequenzen	Hertz - (Hz)	Cycles/second - (cps)	Hz = cps	cps = Hz
Last	Kilogramm - (Kgm)	Feet-Pounds - (lbf)	Kgm. x 7,233 = lbf	lbf x 0,1383 = Kgm
	bar - (bar)	Pounds/Sq. Inches - (PSI)	Bar x 14,50 = PSI	P.S.I. x 0,0689 = Bar
Druck	Pascal - (Pa)	Pounds/Sq. Inches - (PSI)	Pa x 0,145 = PSI	P.S.I. x 6,8948 = Pa
	Atmosphäre - (Atm)	Pounds/Sq. Inches - (PSI)	Atm. x 14,70 = PSI	P.S.I. x 0,0680 = Atm
Dichte	Gramm/Kubikzentimeter - (g/cm <sup>3</sup> )	Pounds/Cu. Inches - (pci)	g/cm <sup>3</sup> x 0,03613 = pci	pci x 27,68 = g/cm <sup>3</sup>
Temperaturen	Grad Celsius - (°C)	Degrees Fahrenheit - (°F)	°C = °F - 32	°F = °C x 1,8 + 32

## Noch Fragen...?

...Anruf genügt, wir kommen sofort!







### **Impressum:**

#### **Herausgeber:**

Pirtek Deutschland GmbH  
Maarweg 143  
D-50825 Köln  
Telefon: +49 (0)2 21. 9 45 44 - 0  
Telefax: +49 (0)2 21. 9 45 44 - 55  
info@pirtek.de  
www.pirtek.de

#### **Layout und Design:**

rsb DESIGN e. K., Essen  
info@rsb-design.de  
www.rsb-design.de

#### **Fotografie**

Studio Ernst, Rheinbach  
foto@studio-ernst.de  
www.studio-ernst.de

#### **Druckerei**

Giesen Rotationsdruck GmbH, Rheinberg  
giesen-rotationsdruck@t-online.de  
www.flying-dackel.de

**Produktkatalog Ausgabe 04/2008**