

Druckbereiche

XHV extremes Ultrahochvakuum		UHV Ultrahochvakuum					HV Hochvakuum				Feinvakuum			Grobvakuum	
< 10 ⁻¹¹ mbar		10 ⁻¹¹ bis 10 ⁻⁷ mbar					10 ⁻⁷ bis 10 ⁻³ mbar				10 ⁻³ bis 1 mbar			1 bis 10 ³ mbar	
...	10 ⁻¹²	10 ⁻¹¹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻⁹	10 ⁻⁸	10 ⁻⁷	10 ⁻⁶	10 ⁻⁵	10 ⁻⁴	10 ⁻³	10 ⁻²	10 ⁻¹	10 ⁰	10 ¹	10 ²
UCV Ultraclean Vacuum															
KF, ISO															
CF, COF, QCF															
Elastomerdichtungen															
Metalldichtungen															

Druckeinheiten

	Pa	bar	mbar	at	atm
1 Pa = 1 N/m ²	1	10 ⁻⁵	10 ⁻²	1,0197 x 10 ⁻⁵	9,8692 x 10 ⁻⁶
1 bar = 0,1 MPa	10 ⁵	1 (= 1000 mbar)	10 ³	1,0197	0,98692
1 mbar = 10 ² Pa	10 ²	10 ⁻³	1	1,0197 x 10 ⁻³	0,98692 x 10 ⁻³
1 at = 1 kp/cm ²	98066,5	~ 0,981	980,68	1	0,96784
1 atm = 760 Torr	101325	1,013	1013,25	1,03323	1
1 Torr = 1 mm Hg	133,322	~ 0,00133	1,333	0,00136	1,3158 x 10 ⁻³
1 PSI	6894,8	0,06895	68,95	0,0703	0,06804

Längeneinheiten

	mm	inch	ft
mm	1	0,0394	0,0033
inch	25,4	1	0,083
ft	304,8	12	1

Allgemeine technische Informationen

Vakuumkomponenten sind Bauteile in der Vakuumtechnik, z. B. Flansche, Dichtungen, Rohrbauteile (Winkelstücke, T-Stücke, Kreuzstücke usw.), Kammern, elektrische und optische Durchführungen sowie Bewegungselemente. Der Einsatz stellt dabei hohe Anforderungen sowohl an die Werkstoffauswahl als auch an die Fertigung dieser Komponenten.

Für verschiedene Einsatzbereiche gibt es Verbindungsstandards, die auf unterschiedlichen Flanschsystemen beruhen. VACOM Vakuumkomponenten sind kompatibel zu allen in der Norm definierten Standards. Diese Komponenten sind für den Einsatz im Reinraum verfügbar. Vakuumkomponenten für den Reinraumeinsatz zeichnen sich durch eine niedrige Partikelkontamination und -generation aus. Im UHV, XHV und UCV können niedrige Ausgasraten und geringe Partikelkontamination durch VACOM nachgewiesen werden. Neben Standard-Vakuumkomponenten ist VACOM darauf spezialisiert, Bauteile für die Vakuumtechnik nach Kundenanforderung zu fertigen. Eine Beratung und die konstruktive Auslegung Ihrer Bauteile ist ebenfalls Bestandteil des VACOM Portfolios.

Flanschsysteme: KF, ISO, CF, QCF

In der Vakuumtechnik werden im Wesentlichen vier Flanschsysteme bzw. Standards eingesetzt. Welches Flanschsystem zum Einsatz kommt, hängt von der jeweiligen Anwendung ab. Weitere technische Details finden Sie am Beginn der jeweiligen Katalogkapitel. VACOM-Flansche sind kompatibel zu den folgenden Standards verfügbar:

Flanschsystem	Kleinflansch	Klammerflansch	ConFlat®-kompatibel	Quick-CF
Kurzbezeichnung	KF (ISO-KF)	ISO (ISO-K, ISO-F)	CF	QCF
Nennweite [mm]	DN10 bis DN50	DN63 bis DN630	DN10 bis DN400	DN16 bis DN100
Norm	DIN 28403/ISO 2861	DIN 28404/ISO1609	ISO 3669-2	ISO 3669-2

Die Bezeichnung der Nennweite orientiert sich an dem Innendurchmesser der für die Bauteile genutzten Rohre.

Werkstoffe

Bei VACOM werden nur vakuumtaugliche Werkstoffe verarbeitet, z. B. Edelstähle, Keramiken oder Kristalle.

Für anspruchsvolle Vakuumanwendungen hat VACOM geschmiedeten korrosionsbeständigen Edelstahl 1.4429-ESU (316LN ESR) vorrätig. Dieser im Elektroschlack-Umschmelzverfahren (ESU/ESR) gefertigte Werkstoff zeichnet sich durch besondere Reinheit und Homogenität, große Härte und sehr niedrige magnetische Permeabilität aus. Der Werkstoff wird eigens nach Spezifikation von VACOM gefertigt. Bezüglich der Zusammensetzung und Reinheit hat sich VACOM am technischen Stand orientiert und Toleranzen deutlich enger gefasst, als die Norm es vorgibt. Der VACOM-ESU-Stahl unterliegt von der Schmelze bis zum Endprodukt der Kontrolle durch VACOM.

Neben rostfreien Edelstählen verarbeitet VACOM eine Reihe weiterer vakuumgeeigneter Werkstoffe:

■ Aluminium ■ Kupfer ■ Titan ■ Tantal ■ Keramik ■ Nickelbasislegierungen ■ Gläser ■ Kristalle

Bei Fragen zur Werkstoffverfügbarkeit, der Vakuumtauglichkeit von Werkstoffen und den Bearbeitungsmöglichkeiten beraten wir Sie gern.

Eigenschaften bei VACOM lagerhaltiger Edelstähle

Werkstoff	ASTM	Rp 0,2 (0,2 % Dehngrenze) [N/mm ²]	Härte [HB]	Max. empfohlene Einsatz- temperatur [°C]	Magnetische Permeabilität	Korrosions- widerstands- klasse
1.4301	304	≥ 190	≤ 215	450	≤ 1,3	II
1.4305	303	≥ 190	≤ 250	450	≤ 1,3	II
1.4307	304L	≥ 175	≤ 215	450	≤ 1,3	II
1.4404	316L	≥ 200	≤ 215	500	≤ 1,1	III
1.4429-ESU	316LN-ESR	≥ 280	≤ 250	500	≤ 1,005	III
1.4541	321	≥ 190	≤ 215	450	≤ 1,3	II
1.4571	316Ti	≥ 200	≤ 215	550	≤ 1,3	III

Dichtungswerkstoffe

In der Vakuumtechnik kommen je nach zu erreichenden Druckbereich verschiedene Dichtungswerkstoffe zum Einsatz. Die Wahl des richtigen Werkstoffs hängt von den gewünschten Eigenschaften ab, insbesondere hinsichtlich:

- Enddruck
- Temperatur
- Ausgasverhalten
- Gaspermeation
- Chemischer Beständigkeit
- Strahlungsbeständigkeit

Bei KF- und ISO-Bauteilen sind O-Ringe aus NBR und FKM ab Lager verfügbar. Für CF- und QCF-Bauteile hingegen verwendet man standardmäßig Flachdichtungen aus sauerstofffreiem Kupfer. Bei Spezialanwendungen kommen auch andere Werkstoffe zum Einsatz.

Elastomerdichtungen

Werkstoff	NBR (Acrylnitril-Butadien- Kautschuk)	FKM (Fluor-Kautschuk)	FFKM (Perfluor- Kautschuk)	PTFE (Polytetrafluor- ethylen)	MVQ (Methyl-Vinyl- Silicon- Kautschuk)
Flanschsystem	KF, ISO	KF, ISO, CF, QCF	KF, ISO	KF	KF, ISO
Ausführung	O-Ring	O-Ring bzw. Flachdichtung	O-Ring	Kantendichtung	O-Ring
Bemerkung	Standard-Werkstoff für KF und ISO	Standard-Werkstoff für KF und ISO	Einsatz überwiegend in der Halbleitertechnik	große Andruckkräfte, Spannketten oder Spezial-Spannringe	Standard- Werkstoff für KF und ISO

Metалldichtungen

Werkstoff	Aluminium	Kupfer (OFHC)
Flanschsystem	KF, ISO, CF	CF, QCF
Ausführung	Kantendichtung, Flachdichtung	Flachdichtung

Wichtige Qualitätsmerkmale

- Standardleckprüfung < 10⁻⁹ mbar l/s
- aller Schweißnähte zu 100 %
- Alle Komponenten sind öl- und fettfrei gereinigt
- Spezialreinigung und reinraumtaugliche Reinigung und Verpackung optional
- Primärverpackung sichert den Erhalt der zugesicherten Eigenschaften,
 - z. B. - Schutz funktioneller Oberflächen
 - Partikel- und Ausgasarmut

Zertifikate und Nachweise

- DIN EN ISO 9001:2008
VACOM unterhält ein Qualitäts-Management-System nach DIN EN ISO 9001:2008, das seit 1998 regelmäßig überprüft und zertifiziert wird.
- DIN EN ISO 3834-2:2006
März 2012 – DVS ZERT bescheinigt VACOM die Erfüllung der umfassenden schweißtechnischen Qualitätsanforderungen nach DIN EN ISO 3834-2:2006.
- QuB
LGA InterCert bestätigt 2011 VACOM den Erwerb des Gütesiegels „QuB“ im Qualitätsverbund umweltbewusster Betriebe für den Nachweis einer besonders nachhaltigen Betriebsführung.
- NATHüringen
VACOM beteiligt sich seit 2007 am Nachhaltigkeitsabkommen zwischen der Thüringer Landesregierung und der IHK.
- AEO-C
2011 – VACOM ist als Zugelassener Wirtschaftsbeteiligter (ZWB) der Europäischen Gemeinschaft zertifiziert und Inhaber des AEO-C-Zertifikates.
- Umstempel-Zulassung
Seit 2007 besteht mit dem TÜV Süd Industrie Service eine Vereinbarung zur Zustimmung sachgemäßer Umstempelung von Erzeugnissen mit Bescheinigungen über Werkstoffprüfungen von Herstellern durch VACOM.
- GOST-R-Zertifikat
VACOM führt seit 2011 für ausgewählte Produktgruppen GOST-R-Qualitätszertifikate für den russischen Markt.

Spezielle Qualitätsdokumente auf Kundenwunsch

- APZ 3.1
Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005 zum Nachweis spezifischer Materialprüfungen von Herstellern für ausgewählte austenitische Werkstoffe
- WZ 2.2
Werkszeugnis 2.2 nach DIN EN 10204:2005 zum Nachweis nichtspezifischer Prüfungen von Produkt-Spezifikationen
- Umstempel-Bescheinigung
Protokollierter Nachweis sachgerechter Umstempelung mit Bezug zum Vormaterial über die APZ3.1 der Hersteller inklusive der Kennzeichnung mit VACOM-Signatur
- Prüfprotokoll Lecktest
Protokollierter Nachweis der Helium-Leckdichtheit nach VACOM- oder Kundenspezifikation
- Prüfprotokoll Maßhaltigkeit
Protokollierter Nachweis der Maßhaltigkeit nach VACOM- oder Kundenspezifikation, auch von 3D-Messmaschine möglich
- Ausgasreport RGA
Protokollierte Restgasanalyse-Messung zur Bestimmung der zeitabhängigen Ausgasraten von Vakuumkomponenten nach Kundenspezifikation

sowie weitere Qualitätsdokumente auf Anfrage