Kapitel 15:

Anspruchsvolle Umgebungsbedingungen Teil 2: Korrosive Umgebungen

Alle Inhalte dieser Präsentation, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Bitte fragen Sie uns, falls Sie die Inhalte dieser Präsentation verwenden möchten. Nutzung auch in Teilen nur mit ausdrücklicher Zustimmung der JOYNER pneumatic GmbH.

Dieses Kapitel befasst sich mit den Herausforderungen und Lösungen für korrosive Umgebungen, wie sie oftmals in On- und Offshore Anwendungen anzufinden sind. Dazu zählen beispielsweise Schiffsanwendungen oder Ölbohrplattformen. Aber auch in der Chemietechnik oder Lebensmittelindustrie sind Komponenten aus korrosionsbeständigen Materialen gefragt.

Was ist Rost?

Rost ist eine Schicht, die durch Oxidation auf der Oberfläche von Metallen entsteht. Unter Rost versteht man in der Regel Eisenrost, der eine durch Einwirkung von Wasser und Sauerstoff auf der Eisenoberfläche entstehende Mischung aus Eisenoxiden und Eisenhydroxiden ist. Neben der Feuchtigkeit wird das Verrosten auch durch den Kohlendioxidgehalt der Luft sowie durch Säuren und Salze begünstigt.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, um das Ansetzen von Rost zu vermeiden. Hierzu zählt das Galvanisieren von Metallen, Beschichten (Verzinken, Verzinnen), Emaillieren oder Lackieren. Alternativ können Produkte aus rostfreien und/oder säurebeständigen Materialien verwendet werden.

Korrosion bei Aluminium

Auch bei Aluminium gibt es Korrosion. Im Prinzip sind Aluminiumbauteile durch die sich natürlich bildende Aluminiumoxidschicht geschützt. Jedoch führen saure, nasse, salzhaltige, … Umgebungsbedingungen dazu, dass Aluminiumbauteile an ihrer Oberfläche korrodieren; es bildet sich Aluminiumhydroxid. Verschiedene galvanische Oberflächenvergütungen wie eloxieren, harteloxieren oder ematalieren reduzieren oder verhindern Korrosion. Auch bei Aluminiumbauteilen besteht die Möglichkeit, die Oberfläche durch Lacke oder Beschichtungen darüberhinausgehend zu schützen.

JOYNER pneumatic GmbH, Im Netzbrunnen 6, D-70825 Korntal-Münchingen, Germany
Telefon: 07150-913 12-0, E-Mail: info@joyner.de, Web: www.joyner.de

Kapitel 15:

Anspruchsvolle Umgebungsbedingungen Teil 2: Korrosive Umgebungen

Eine weitere Quelle von Korrosion bei Aluminium ist Kontaktkorrosion. Durch das relativ niedrige Potential von Aluminium ist auf die Materialpaarung zu achten, damit Potentialausgleich nicht zur Korrosion am Aluminiumbauteil führt.

Die richtige Materialauswahl

Die richtige Materialauswahl wird unter anderem von den folgenden Faktoren beeinflusst:

- Wie wird das rostfreie oder säurebeständige Material verwendet? (Schneiden, Biegen, Schweißen, Nieten usw.)
- Wie lange, bzw. wie oft wird das Material den Umwelteinflüssen ausgesetzt? (ständig, gelegentlich, periodisch usw.)
- Welchen Umwelteinflüssen wird das Material ausgesetzt? (Luftfeuchtigkeit, Lauge, Säure, Reinigungsmittel, Süßwasser, Salzwasser)

Vor diesem Hintergrund kann im Allgemeinen gesagt werden, dass bei starken Umwelteinflüssen ein widerstandsfähigeres Material wie beispielsweise Edelstahl 316L gewählt werden sollte.

Zur Überprüfung der Korrosionsbeständigkeit der JOYNER Ventile wurde ein Salzsprühnebeltest nach ISO 9227: 2006, für verschiedene Werkstoffe und Beschichtungen, durchgeführt. Es stellte sich heraus, dass die JOYNER 316L Edelstahl sowie EMATAL beschichteten Aluminiumventile, für den Einsatz in salzwasserhaltiger Umgebung, gut geeignet sind.

Aluminium- eloxiert

nach 720 Stunden

Stark korrodiert

Aluminium – EMATAL

Nach 720 Stunden

Keine Korrosion

316L Edelstahl

Nach 720 Stunden

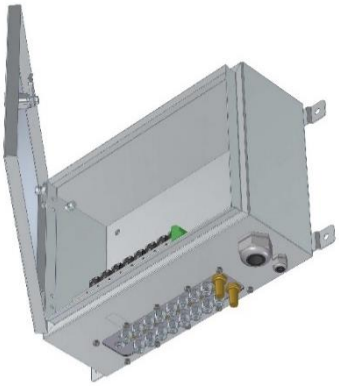
Keine Korrosion

Abhängig von der Anwendung kann es vorteilhaft sein, Ventile und andere Komponenten in einen Schaltschrank zu montieren. Hierbei kann ein korrosionsbeständiger Schaltschrank mit entsprechender IP verwendet werden, die im Innern verbauten Komponenten können jedoch aus einem preiswerteren Material sein.

JOYNER pneumatic GmbH, Im Netzbrunnen 6, D-70825 Korntal-Münchingen, Germany
Telefon: 07150-913 12-0, E-Mail: info@joyner.de, Web: www.joyner.de

Kapitel 15:

Anspruchsvolle Umgebungsbedingungen Teil 2: Korrosive Umgebungen



Beispiel eines JOYNER Schaltschrankes:

- Gehäuse aus 1.4301
- IP 66
- Option: Sondergrundplatte mit allen Anschlüssen an der Unterseite. Dadurch:
  - Keine Verschlauchung im Schrank notwendig!
  - Nur sehr wenige Bohrungen im Schrank nötig

Beständigkeitslisten können bei der Materialauswahl helfen

Im Internet gibt es zahlreiche Tabellen über die chemische Beständigkeit von unterschiedlichen Materialien. Diese Listen können bei der Auswahl des richtigen Gehäuse- und Dichtungsmaterials helfen.

Die folgende beispielhafte Liste zeigt die Verträglichkeit der in den JOYNER Ventilen gängigen verwendeten Werkstoffen, mit typischen Substanzen. Alle Angaben ohne Gewähr.

	Methan	Erdgas	Seewasser
Ventilgehäuse:			
Eloxiertes Aluminium	+	+	-
Edelstahl 1.4404	+	+	+
Messing	+	+	o
PA (Vorsteuerkopf)	+	+	+
Dichtungsmaterial:			
NBR	+	+	+
PUR	o	o	o
FKM/FPM	+	+	+

+ Beständig

o Bedingt beständig

- Nicht beständig

JOYNER pneumatic GmbH, Im Netzbrunnen 6, D-70825 Korntal-Münchingen, Germany
Telefon: 07150-913 12-0, E-Mail: info@joyner.de, Web: www.joyner.de

Anspruchsvolle Umgebungsbedingungen Teil 2: Korrosive Umgebungen

Schmierung: JOYNER verwendet für eine Vielzahl der Ventile das Schmierfett Typ Molykote 55. Bitte beachten Sie, dass auch das Fett mit anderen Substanzen reagieren kann und daher ebenfalls betrachtet werden muss.

EPDM: Ventile mit EPDM Dichtungen sind nicht verfügbar, da dieser Werkstoff nicht beständig gegenüber Mineralölen ist.

Kennzeichnung von rostfreien und säurebeständigen Materialien

Materialien werden auf verschiedene Weise gekennzeichnet. Manche nennen sie „KO“ Material, andere verknüpfen sie mit einer AISI-Nummer und wieder andere kennen sie als 1.43xx oder 1.44xx. Die folgende Tabelle zeigt, was die Materialbezeichnungen im Einzelnen bedeuten:

AISI	DIN/W.Nr	UNI	AFNOR	MSZ
301	1.4310	X10CrNi18-8	Z11CN17-08	KO 32
303	1.4305	X10CrNiS18 09	Z8CNF 18-09	KO 36 S
304	1.4301	X5CrNi1810	Z6CN1809	KO 33
304L	1.4306	X2CrnI1911	Z2CN1810	KO 41 LC
309S	1.4833	X6CrNi2314	Z15CN2413	H 7
310S	1.4845	X8CrNi2521	Z12CN2520	H 9
316	1.4401	X5CrNiMo1712	Z6CND1711	-
316L	1.4404	X2CrNiMo1712	Z2CND1712	KO 38 LC
316Ti	1.4571	X6CrNiMoTi1712	Z6CNDT1712	KO 35 Ti
321	1.4541	X6CrNiTi1810	Z6CNT1810	KO 36 Ti
409	1.4512	X2CrTi12	-	-
410	1.4006	X7Cr14	Z8C13FF	KO 2
420	1.4021	X20Cr13	Z20C13	KO 11
420F	1.4028	X30Cr13	Z30C13	KO 12
430	1.4016	X6Cr17	Z8C17	KO 3
430F	1.4104	X12CrMoS17	Z10CF17	KO 3 S
434	1.4113	X5CrMo17	Z8CD1701	KO 6

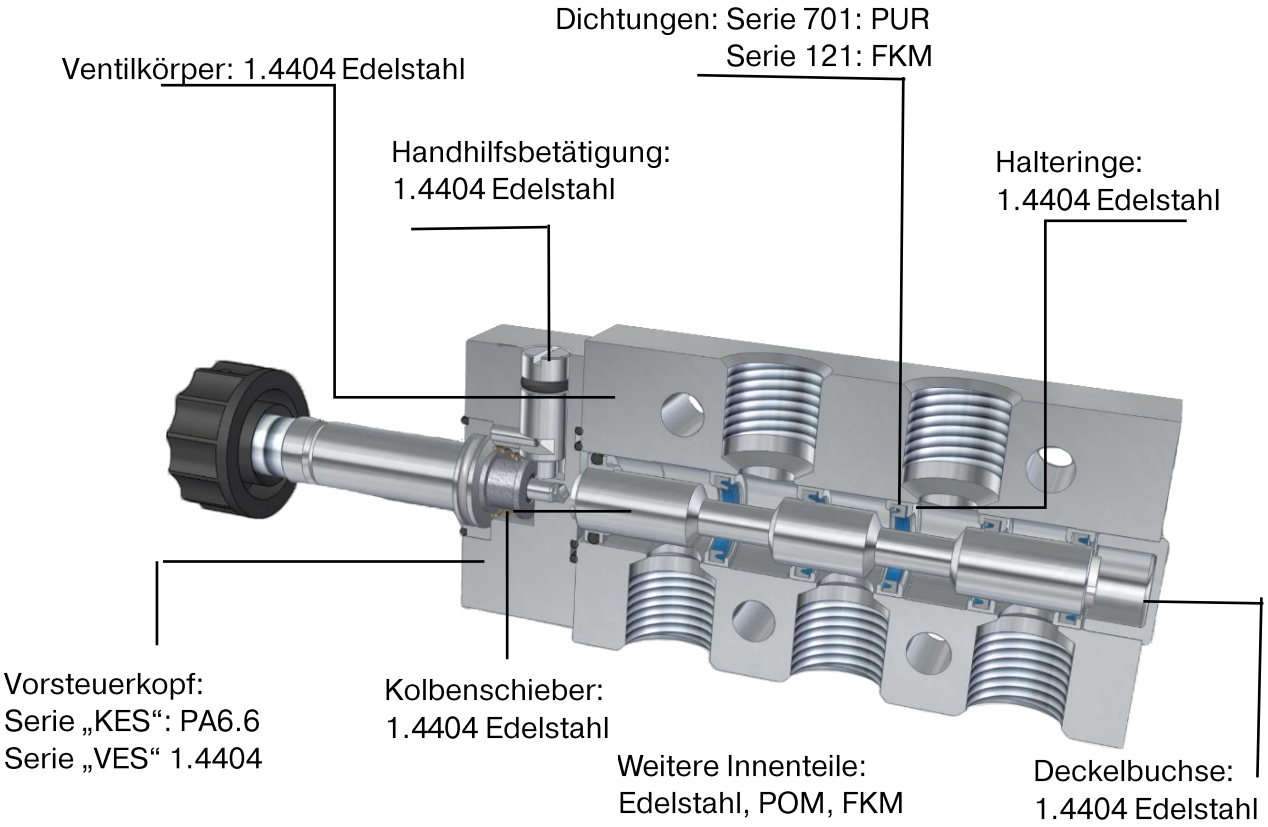
- **AISI:** Das American Iron and Steel Institute (AISI) ist der Branchenverband der nordamerikanischen Stahlproduzenten. Seine Vorgängerorganisationen reichen bis ins Jahr 1855 zurück und machen es zu einem der ältesten Handelsverbände der Vereinigten Staaten.

JOYNER pneumatic GmbH, Im Netzbrunnen 6, D-70825 Korntal-Münchingen, Germany
Telefon: 07150-913 12-0, E-Mail: info@joyner.de, Web: www.joyner.de

Anspruchsvolle Umgebungsbedingungen Teil 2: Korrosive Umgebungen

- **DIN und W.Nr.:** DIN-Stahlspezifikationen sind deutsche Normen, die vom Deutschen Institut für Normung entwickelt wurden. Das Institut ist Mitglied des Europäischen Komitees für Normung (CEN) und der Internationalen Organisation für Normung (ISO).
- **UNI:** Diese Gruppe der Vorschriften der italienischen Norm umfasst Kohlenstoff- und legierte Stähle, Kessel und andere Druckbehälter, Bleche und Bänder, hochfeste niedriglegierte Stähle, wärmebehandelbare Stähle, warm- und kaltgewalzte Bleche für Kaltumformung und Federstähle.
- **AFNOR:** Association Française de Normalisation (Französisches Verband für Standardisierung) ist Mitglied der Französischen Organisation für Normung und der Internationalen Organisation für Normung.

Allgemeiner Aufbau eines JOYNER Edelstahlventils:



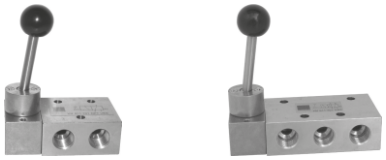
JOYNER pneumatic GmbH, Im Netzbrunnen 6, D-70825 Korntal-Münchingen, Germany
Telefon: 07150-913 12-0, E-Mail: info@joyner.de, Web: www.joyner.de

Kapitel 15:

Anspruchsvolle Umgebungsbedingungen Teil 2: Korrosive Umgebungen

Die Typnummer der Edelstahlventile endet auf **VES**, zum Beispiel:

- Ausführung mit Hebel | Typ HV-HVR | Versionen 3/2 mono- und bistabil, 5/2, 5/3



  - Beispiel: HV 311 701 **VES**

- Pneumatische Steuerung | Typ P | Versionen 3/2, 5/2, 5/3

  - Beispiel: P 320 701 **VES**

- Elektrische Steuerung | Typ MH | Versionen 3/2, 5/2, 5/3

  - Beispiel: MH 510 701 **VES**

- Version NAMUR | Typ MNH | Versionen 3/2, 5/2 und NAMUR FLEX

  - Beispiel: MNH 310 701 **VES**

JOYNER pneumatic GmbH, Im Netzbrunnen 6, D-70825 Korntal-Münchingen, Germany
Telefon: 07150-913 12-0, E-Mail: info@joyner.de, Web: www.joyner.de

Kapitel 15:

Anspruchsvolle Umgebungsbedingungen Teil 2: Korrosive Umgebungen

Zylinder aus Edelstahl

- Das Rundrohr der Rundzylinder Serie R und Serie A wird aus AISI 304 gefertigt, die Kolbenstange besteht aus AISI 303. Der Zylinderkopf- und Deckel ist hingegen aus eloxiertem Aluminium.

- Wir können auch eine komplett rostfreie Version der Serie R liefern, bei der die Kolbenstange aus AISI 316 gefertigt ist. Der Zylinderkopf- und Deckel ist hierbei aus AISI 304.

- Die Zylinder nach ISO 15552 sind bei JOYNER generell mit Kolbenstangen aus Edelstahl gefertigt. Das Kolbenstangenmaterial ist 1.4021. Dies ist im Vergleich zu verchromten Kolbenstangen aus rostendem Stahl insbesondere im Bereich der Gewinde von Vorteil. Für besondere Anwendungen, kann die Kolbenstange auch aus anderen Materialien hergestellt werden. Zylinder nach ISO 15552 können bis zu einem Kolben-Ø von 200 mm auch komplett aus Edelstahl hergestellt werden. Kopf, Deckel und Zylinderrohr sind dann aus 1.4301, Kolben- und Zugstangen aus 1.4401.

JOYNER pneumatic GmbH, Im Netzbrunnen 6, D-70825 Korntal-Münchingen, Germany
Telefon: 07150-913 12-0, E-Mail: info@joyner.de, Web: www.joyner.de

Kapitel 15:

Anspruchsvolle Umgebungsbedingungen Teil 2: Korrosive Umgebungen

- Auch unsere Kompaktzylinder nach ISO 21287 sind generell mit einer Kolbenstange aus Edelstahl 1.4305 ausgestattet.
- mit Kolben-ø 20 … 100 mm, sind Kompaktzylinder auch aus rostfreiem Stahl erhältlich.
    - Materialqualität des Zylinderrohrs:
        - ø20, ø25: AISI 304
        - ø32…100: AISI 316

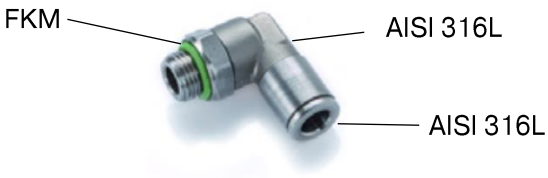
- Material der Deckel, Kolbenstange, Zugstange
    - ø20…100: AISI 316

Verschraubungen aus Edelstahl

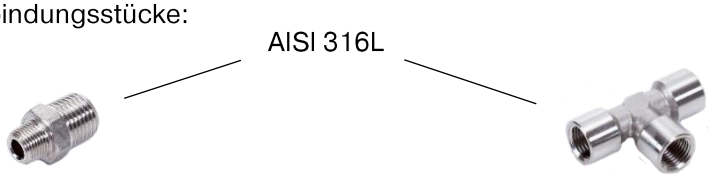
Eine große Auswahl von Verschraubungen und Zubehör aus rostfreiem Stahl steht zur Verfügung:

- Anschlüsse der Serie 900:

- Anschlüsse der Serie STX:



- Verschraubungen, Verbindungsstücke:



JOYNER pneumatic GmbH, Im Netzbrunnen 6, D-70825 Korntal-Münchingen, Germany
Telefon: 07150-913 12-0, E-Mail: info@joyner.de, Web: www.joyner.de

Kapitel 15:

Anspruchsvolle Umgebungsbedingungen
Teil 2: Korrosive Umgebungen

- Schalldämpfer, Drosselschalldämpfer:

AISI 316L

JOYNER pneumatic GmbH, Im Netzbrunnen 6, D-70825 Korntal-Münchingen, Germany
Telefon: 07150-913 12-0, E-Mail: info@joyner.de, Web: www.joyner.de