



VERSORGUNGSSYSTEME FÜR GLEITRINGDICHTUNGEN

TASCHENFÜHRER – 4. AUSGABE

EINLEITUNG UND LEGENDE

**EINZEL-
DICHTUNGEN**

DOPPELDICHTUNGEN

QUENCHDICHTUNG

**SICHERHEITSDICHTUNGEN
(HILFSDICHTUNGEN)**

**GASGESPERRTE
DOPPELDICHTUNGEN**

**NÜTZLICHE
INFORMATIONEN**

SPÜLPLAN

- Plan 01** Einzeldichtungen – interne Zirkulation
- Plan 02** Einzeldichtungen – keine Spülung
- Plan 03** Einzeldichtungen – Zirkulation zwischen Dichtungskammer und Pumpe durch einen offenen Stoffbuchsraum ohne Grundbuchs
- Plan 11** Einzeldichtungen – Zirkulation vom Druckstutzen der Pumpe durch eine Blende in den Stoffbuchsraum
- Plan 12** Einzeldichtungen – Zirkulation vom Druckstutzen der Pumpe durch ein Sieb und eine Blende in den Stoffbuchsraum
- Plan 13** Einzeldichtungen – Zirkulation vom Stoffbuchsraum durch eine Blende zum Saugstutzen der Pumpe
- Plan 14** Einzeldichtungen – Zirkulation vom Druckstutzen durch den Stoffbuchsraum und zurück zum Saugstutzen der Pumpe
- Plan 21** Einzeldichtungen – Zirkulation vom Druckstutzen der Pumpe durch Blende und Wärmetauscher zum Stoffbuchsraum
- Plan 22** Einzeldichtungen – Zirkulation vom Druckstutzen der Pumpe durch Sieb, Blende und Wärmetauscher zum Stoffbuchsraum
- Plan 23** Einzeldichtungen – geschlossener Kreislauf, Zirkulation durch einen Wärmetauscher und wieder zurück in den Stoffbuchsraum
- Plan 31** Einzeldichtungen – Zirkulation vom Druckstutzen über einen Zyklonabscheider zum Stoffbuchsraum
- Plan 32** Einzeldichtungen – Spülung der Dichtung durch eine externe Quelle
- Plan 41** Einzeldichtungen – Zirkulation vom Druckstutzen über Zyklonabscheider und Wärmetauscher in den Stoffbuchsraum
- Plan 51** Einzeldichtungen – Dead-end im Stoffbuchsraum und Quench auf der Atmosphärenseite
- Plan 52** Doppeldichtungen, nicht druckbeaufschlagt – externer Flüssigkeitsbehälter mit druckloser Vorlageflüssigkeit
- Plan 53A** Doppeldichtungen, druckbeaufschlagt – externer Flüssigkeitsbehälter mit druckbeaufschlagter Sperrflüssigkeit
- Plan 53B** Doppeldichtungen, druckbeaufschlagt – Sperrflüssigkeit über Wärmetauscher und druckbeaufschlagt durch einen Blasenspeicher

SPÜLPLAN

- Plan 53C** Doppeldichtungen, druckbeaufschlagt – Sperrflüssigkeit über Wärmetauscher, der Druckaufbau erfolgt durch einen Kolbendruckübersetzer
- Plan 54** Doppeldichtungen, druckbeaufschlagt – externes Sperrdruckaggregat
- Plan 55** Doppeldichtungen, drucklos – externes, druckloses Versorgungssystem
- Plan 61** Quenchedichtungen – Quenchanschluss an der Gleitringdichtung vorhanden und mit Stopfen verschlossen
- Plan 62** Quenchedichtungen – externer Quench auf der Atmosphärenseite der Dichtung
- Plan 65A** Einzeldichtungen – Sammel- und Überwachungssystem für kondensierte Leckage auf der Atmosphärenseite
Leckageüberwachung, Alarm bei übermäßiger Leckage
- Plan 65B** Einzeldichtungen – Sammel- und Überwachungssystem für kondensierte Leckage auf der Atmosphärenseite
Leckageüberwachung, kumulative Messung der Leckage möglich
- Plan 66A** Einzeldichtungen – externe Leckage durch einen Drucktransmitter und Drosselbuchsen in der Gleitringdichtung
- Plan 66B** Einzeldichtungen – externe Leckageüberwachung durch Blende mit Stopfen
- Plan 71** Sicherheitsdichtungen – Anschluss an der Gleitringdichtung vorhanden und mit Stopfen verschlossen
- Plan 72** Sicherheitsdichtungen – Gasvorlage wird mit niedrigem Druck zwischen die innere und äußere Gleitringdichtung
zugeführt
- Plan 74** Gasgeschmierte Doppeldichtungen - druckbeaufschlagtes Gas als Sperrsystem für gasgeschmierte Doppeldichtungen
- Plan 75** Sicherheitsdichtungen – Sammelsystem für flüssige oder kondensierte Prozessleckagen
- Plan 76** Sicherheitsdichtungen – gasförmige Leckage wird zu einer Fackelleitung oder einem Sammelbehälter abgeleitet
- Plan 99** Einzeldichtungen, Doppeldichtungen, Quenchedichtungen, Sicherheitsdichtungen und gasgeschmierte Doppeldichtungen – kundenspezifischer Plan, der nicht durch bestehende Pläne definiert ist

EINLEITUNG

Entscheidend für den effizienten und zuverlässigen Betrieb von Gleitringdichtungen ist die Schaffung von optimalen Umgebungsbedingungen. Die Auswahl des passenden Versorgungssystems und des entsprechenden Zubehörs hängt von Einsatzdaten, Bauart und Fahrweise der Gleitringdichtung ab, dem Medium, in welchem sie betrieben wird und der Art der Maschine, in welcher sie eingesetzt wird. Wichtige Faktoren sind die kontrollierte Schmierung und Kühlung der Gleitflächen, eine effiziente Wärmeabfuhr, die Gewährleistung der Sicherheit für Personal und Umwelt, das Leckagemanagement und die Kostenkontrolle. Die API hat standardisierte Spülpläne für Gleitringdichtungen festgelegt, die Industrierichtlinien für verschiedene Dichtungsanordnungen, Medien und Überwachungseinrichtungen enthalten. Die enthaltenen Abbildungen beziehen sich auf die API 682.

Auf den folgenden Seiten sind die einzelnen Spülpläne illustriert und beschrieben, um die Auswahl des passenden Versorgungssystems für den effizienten und zuverlässigen Betrieb Ihrer Maschine zu vereinfachen.

Die API 682 verwendet Anschlüsse und Symbole für die Dichtungskammer und den Enddeckel, die auf der Dichtungskonfiguration basieren. Wir empfehlen, die neueste Ausgabe der API auf aktuelle Anforderungen zu überprüfen, wenn diese Norm für Rotating Equipment vorgeschrieben ist. Dieser Taschenführer veranschaulicht übliche Anschlüsse, die für die verschiedenen Verrohrungspläne verwendet werden, unabhängig vom Gerätetyp. Aus diesem Grund wurden allgemeine Bezeichnungen gewählt. Endkunden und/oder OEMs haben oftmals spezifische Anforderungen, die vorgeben, wie die Anschlüsse angebracht und wie sie bezeichnet werden. Der im Verrohrungsplan mit „Spülung“ bezeichnete Anschluss für die innenliegende Dichtung einer Doppeldichtung kann aus unterschiedlichen Quellen erfolgen. Die „Spülung“ bei Plan 11/75 oder 32/75 kann beispielsweise durch das Medium (Plan 11) oder eine externe Flüssigkeit (Plan 32) erfolgen.

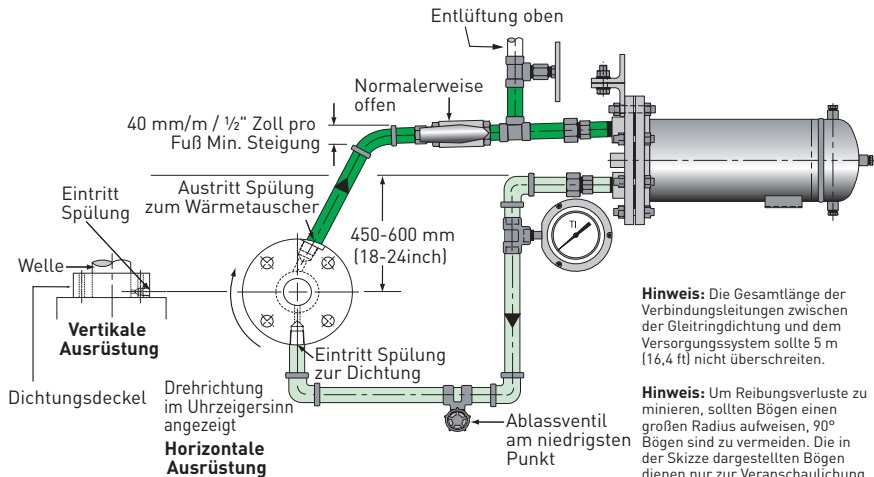
LEGENDE

	BLLENDE		SIEB		MANOMETER		NIVEAUTRANSMITTER MIT LOKALER ANZEIGE
	ABSPERRVENTIL		WÄRMETAUSCHER		THERMOMETER		DURCHFLUSSTRANSMITTER MIT LOKALER ANZEIGE
	RÜCKSCHLAGVENTIL		KOALESZENZFILTER		FÜLLSTANDSANZEIGE		DRUCKSCHALTER ALARM MIN.
	DURCHFLUSSREGELVENTIL		BEHÄLTHER		DURCHFLUSSANZEIGE		NIVEAUSENSOR ALARM MAX.
	DRUCKREGELVENTIL		WÄRMETAUSCHER		DURCHFLUSSMESSER		NIVEAUSENSOR ALARM MIN.
	DRUCKENTLASTUNGS-/ SICHERHEITSVENTIL		KOLBENDRUCKÜBERSETZER		DRUCKTRANSMITTER MIT LOKALER ANZEIGE		DURCHFLUSSSCHALTER ALARM MAX.
	ZYKLONABSCHIEDER		BLASENSPEICHER		DIFFERENZDRUCKTRANSMITTER MIT LOKALER ANZEIGE	HLA – DRUCKTRANSMITTER ALARM MAX.	
					TEMPERATURTRANSMITTER MIT LOKALER ANZEIGE	LLA – DRUCKTRANSMITTER ALARM MIN.	
						NLL – NORMALER FLÜSSIGKEITSSTAND	

KRITERIEN ZUR BESTMÖGLICHEN VERROHRUNG

- ✓ Minimieren Sie Rohrleitungsverluste.
- ✓ Vermeiden Sie enge Biegeradien.
- ✓ Verwenden Sie tangentiale Auslassanschlüsse an der Gleitringdichtung.
- ✓ Überprüfen Sie die Wellendrehrichtung.
- ✓ Die horizontalen Leitungen müssen mit einer Neigung von 40 mm/m (1/2 in/ft) nach oben verlaufen.
- ✓ Installieren Sie den Ablauf am tiefsten Punkt der Verrohrung.
- ✓ Spülen Sie so oft wie möglich.
- ✓ Nutzen Sie, wenn möglich, die Zwangszirkulation.
- ✓ Die Sperr-/Vorlageflüssigkeit sollte gekühlt werden.
- ✓ Entlüften Sie das System vor dem Start immer ordnungsgemäß.
- ✓ Überprüfen Sie stets die Sollwerte für Druck- und/oder Niveauschalter.
- ✓ Überprüfen Sie das System auf Leckagen.
- ✓ Prüfen Sie die Kompatibilität der Vorlage-/Sperrflüssigkeit mit dem Endprodukt.
- ✓ Um Reibungsverluste zu minimieren, sollten Biegungen einen großen Radius aufweisen, 90° Bögen sind zu vermeiden.
- ✓ Die in den Skizzen dargestellten Bögen dienen nur zur Veranschaulichung.
- ✓ Verwenden Sie für die Verrohrung von Spülplänen, bei welchen der Durchfluss durch eine interne Umwälzvorrichtung (Pumpring oder Fördergewinde) erzeugt wird, Rohre mit einem Durchmesser von mindestens 20 mm (¾")
- ✓ Verwenden Sie für die Verrohrung von Spülplänen, bei welchen der Durchfluss durch eine externe Umwälzeinheit erzeugt wird, Rohre mit einem Durchmesser von mindestens 12 mm (½")

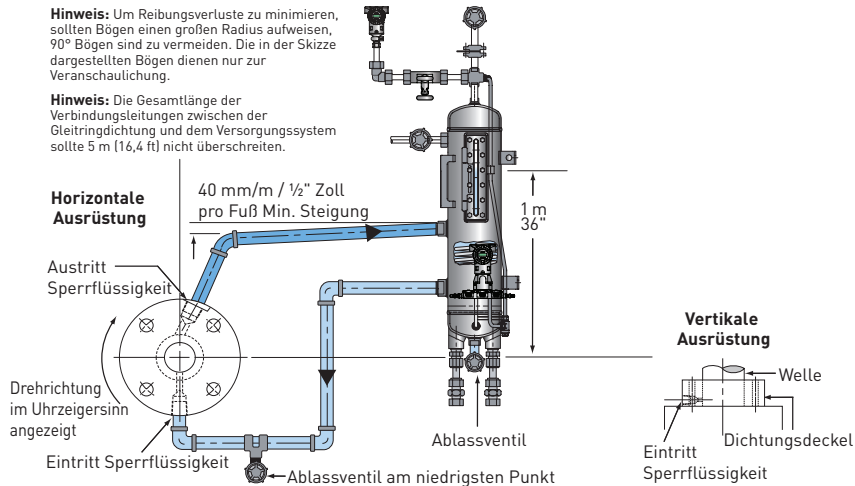
EINZELDICHUNGEN – VERANSCHAULICHT MIT PLAN 23

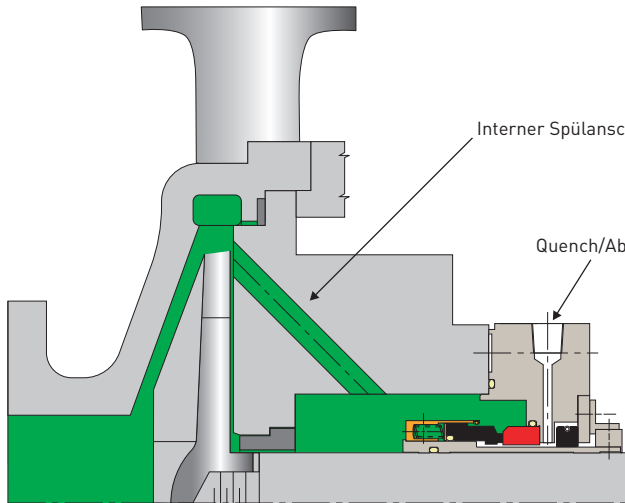


DOPPELDICHTUNGEN – VERANSCHAULICHT MIT PLAN 53A

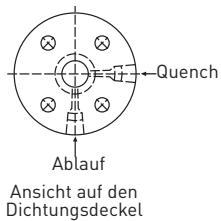
Hinweis: Um Reibungsverluste zu minimieren, sollten Bögen einen großen Radius aufweisen, 90° Bögen sind zu vermeiden. Die in der Skizze dargestellten Bögen dienen nur zur Veranschaulichung.

Hinweis: Die Gesamtlänge der Verbindungsleitungen zwischen der Gleitringdichtung und dem Versorgungssystem sollte 5 m (16,4 ft) nicht überschreiten.





- Keine externe Spülung
- Quench optional

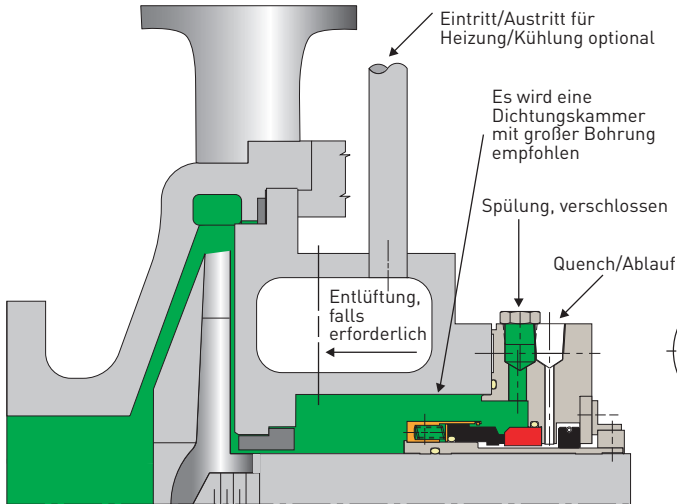


EINZELDICHUNGEN

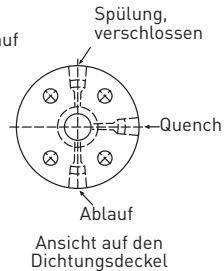
Beschreibung: Plan 01 ist eine interne Zirkulation vom Druckstutzen der Pumpe zur Dichtungskammer, ähnlich Plan 11, jedoch ohne freiliegende Rohrleitungen.

Vorteile: Keine Prozessverunreinigung, keine externen Rohrleitungen, deshalb geeignet für hochviskose Medien bei niedrigen Temperaturen, geringeres Risiko des Gefrierens, als bei freiliegenden Rohrleitungen.

Allgemeines: Dieser Spülplan sollte nur für saubere Medien verwendet werden, da feststoffhaltige Medien die interne Leitung verstopfen können. Nicht empfohlen für vertikale Pumpen.



- Keine Spülung – normal
- Entlüftung/Spülung (falls erforderlich) verschlossen
- Quench optional
- Sicherstellen, dass die Dichtungskammer vollständig entlüftet ist

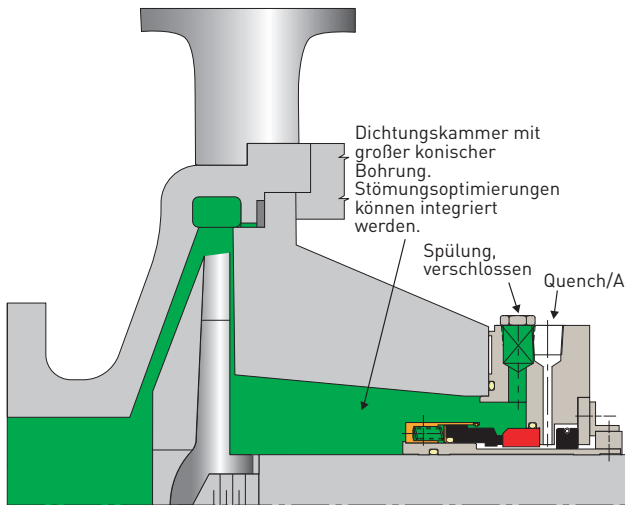


EINZELDICHUNGEN

Beschreibung: Plan 02 ist ein nicht zirkulierender Spülplan, bei dem die Dichtungskammer mit Dampf beheizt oder mit Wasser gekühlt wird. Der Dampfdruck muss einen ausreichenden Abstand zum Siedepunkt der Flüssigkeit aufweisen, um Verdampfung zu vermeiden.

Vorteile: Feststoffe werden nicht kontinuierlich in die Dichtungskammer eingeführt, es ist keine externe Hardware erforderlich.

Allgemeines: Wird häufig für Pumpen mit großen Dichtungskammern und Kühlmantel für Hochtemperaturanwendungen eingesetzt. Plan 62 mit Dampfquench kann bei Hochtemperaturanwendungen für zusätzliche Kühlung sorgen. Der Erfolg bei heißen Anwendungen hängt davon ab, ob der Kühlmantel sauber bleibt. Bei verschmutztem Kühlwasser kann der Kühlmantel zuwachsen.

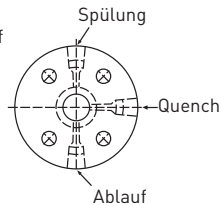


Dichtungskammer mit großer konischer Bohrung. Stömungsoptimierungen können integriert werden.

Spülung, verschlossen

Quench/Ablauf

- Quench optional
- Dichtungskammern mit konischer Bohrung sind selbstentlüftend



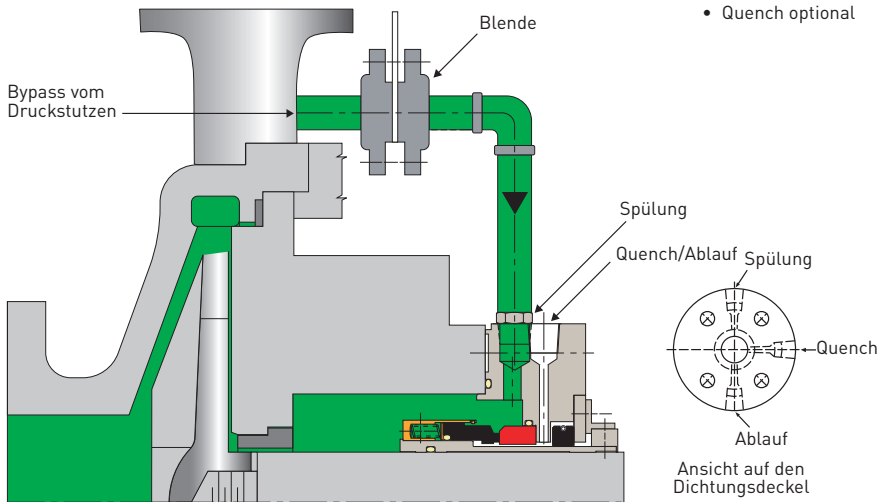
Ansicht auf den Dichtungsdeckel

EINZELDICHUNGEN

Beschreibung: Bei Plan 03 erfolgt die Zirkulation durch einen offenen Stoffbuchsraum.

Vorteile: Die Zirkulation zur Kühlung der Gleitringdichtung und das Entlüften des Stoffbuchsraums wird durch die Geometrie des Stoffbuchsraums erreicht.

Allgemeines: Wird häufig bei ASME/ANSI- oder speziellen ISO 3069-Stoffbuchsräumen mit konischer Bohrung und ohne Grundbuchse verwendet, für Anwendungen, bei denen die Dichtung keine nennenswerte Wärme erzeugt, oder wenn sich bei herkömmlichen Dichtungskammern Feststoffe ansammeln könnten.



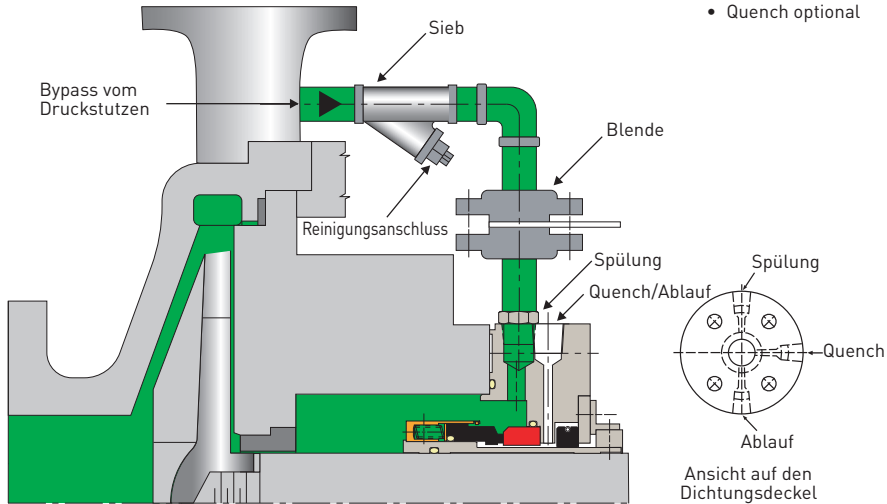
INZELDICHUNGEN

Beschreibung: Plan 11 ist aktuell der gängigste Spülplan. Zirkulation vom Druckstutzen der Pumpe oder von einer Zwischenstufe durch eine Blende in die Dichtungskammer zur Kühlung und Schmierung der Gleitflächen.

Vorteile: Keine Prozessverunreinigung, einfache Verrohrung.

Allgemeines: Zur Verbesserung der Kühlung und Schmierung der Gleitflächen sind tangentielle Eintritte oder mehrere Spülbohrungen im Bereich der Dichtflächen zu verwenden.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-11-14/ENG für weitere Informationen.



EINZELDICHUNGEN

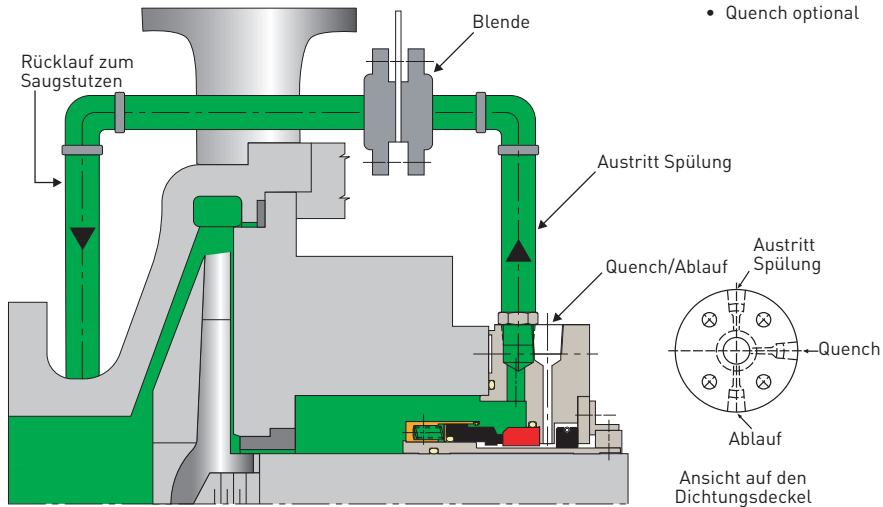
Beschreibung: Plan 12 ist ähnlich ausgeführt wie Plan 11, zusätzlich wird ein Sieb in die Verrohrung eingesetzt.

Vorteile: Keine Prozessverunreinigung, Feststoffe werden aus dem Kreislauf entfernt, die Dichtung bleibt sauber.

Allgemeines: Zur Verbesserung der Kühlung und Schmierung der Gleitflächen sind tangentielle Eintritte oder mehrere Spülbohrungen im Bereich der Dichtflächen zu verwenden. Bei diesem Plan sollte zusätzlich ein Differenzdruckanzeiger oder -alarmgeber eingesetzt werden, der anzeigt, wenn das Sieb sich zugesetzt hat.

Hinweis: Anmerkung in der API 682, 4. Auflage: „Für diesen Plan wurde die Betriebsdauer von 3 Jahren nicht nachgewiesen.“

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-11-14/ENG für weitere Informationen.



EINZELDICHUNGEN

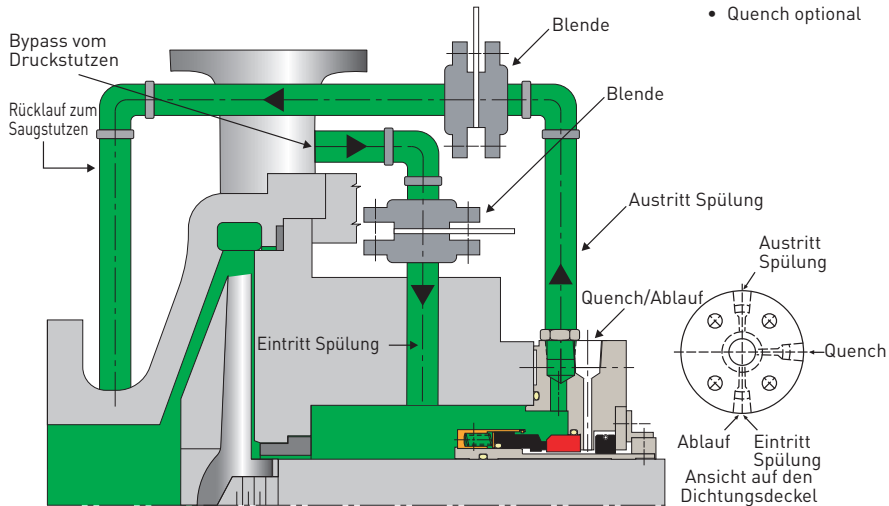
Beschreibung: Bei Plan 13 erfolgt die Zirkulation vom Stoffbuchsraum zurück zum Saugstutzen der Pumpe. Standardanordnung für vertikale Pumpen und Pumpen mit großer Förderhöhe.

Vorteile: Bei Plan 13 ist es möglich, den Druck im Stoffbuchsraum durch die entsprechende Dimensionierung von Blende und Drossel zu erhöhen oder zu reduzieren.

Allgemeines: Plan 13 wird üblicherweise bei vertikalen Pumpen eingesetzt, da hier der Pumpenenddruck an der Gleitringdichtung ansteht (Druckstutzen oben). Plan 13 ist bei der Abführung der Reibwärme der Gleitringdichtung nicht so effektiv wie Plan 11 und erfordert deshalb höhere Zirkulationsmengen.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-11-14/ENG für weitere Informationen.

- Quench optional



EINZELDICHUNGEN

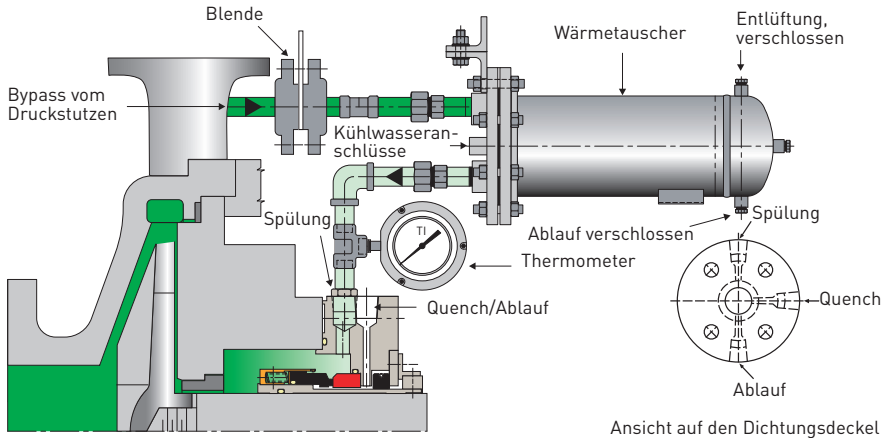
Beschreibung: Plan 14 ist eine Kombination der Pläne 11 und 13. Zirkulation vom Druckstutzen der Pumpe in den Stoffbuchsraum und wieder zurück zum Saugstutzen der Pumpe.

Vorteile: Die Kühlung kann optimiert werden mit einer Spülung direkt an den Gleitflächen. Plan 14 ermöglicht eine automatische Entlüftung der Dichtungskammer.

Allgemeines: Wird häufig bei vertikalen Pumpen eingesetzt, um optimalen Durchfluss und Abstand zum Dampfdruck des Prozessmediums zu gewährleisten, unabhängig von der Ausführung der Grundbuchse.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-11-14/ENG für weitere Informationen.

- Quench optional



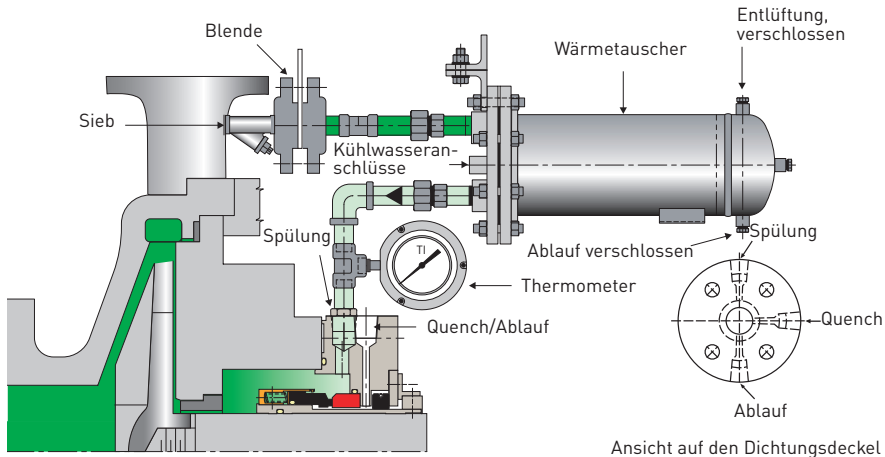
INZELDICHUNGEN

Beschreibung: Plan 21 ist eine gekühlte Variante von Plan 11. Zirkulation des Produkts vom Druckstutzen der Pumpe durch eine Blende zum Wärmetauscher, um die Temperatur vor Eintritt in die Dichtungskammer zu senken.

Vorteile: Kühlung und Schmierung der Dichtung durch die Prozessflüssigkeit, somit keine Verunreinigung des Prozessmediums. Durch die Kühlung wird die Schmierfähigkeit verbessert und die Gefahr einer Verdampfung in der Dichtungskammer reduziert.

Allgemeines: Aufgrund der hohen Wärmebelastung des Wärmetauschers ist Plan 21 ist kein bevorzugter Plan, weder von der API noch von den meisten Anwendern. Plan 23 wird bevorzugt.

- Quench optional



EINZELDICHUNGEN

Beschreibung: Plan 22 ist ähnlich ausgeführt wie Plan 21, zusätzlich wird ein Sieb in die Verrohrung eingesetzt.

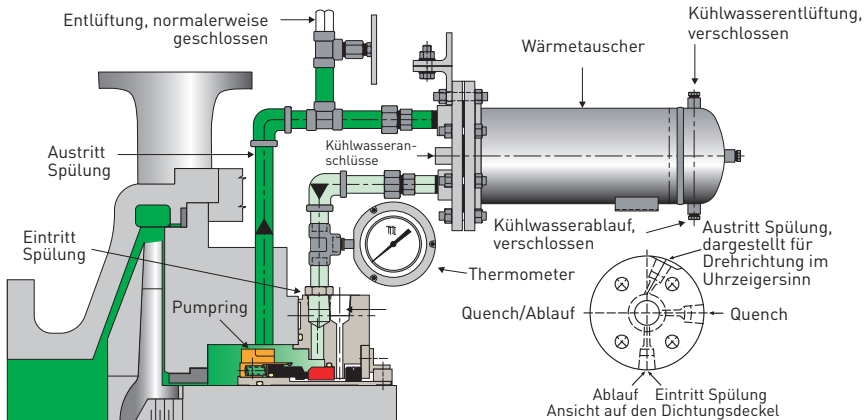
Vorteile: Keine Produktverunreinigung, Feststoffe werden aus dem Kreislauf entfernt, die Dichtung bleibt sauber.

Nachteil: Plan 22 sollte mit Vorsicht verwendet werden, da sich die Siebe zusetzen können, was zum Ausfall der Gleitringdichtung führen kann.

Allgemeines: Zur Verbesserung der Kühlung und Schmierung der Gleitflächen sind tangentielle Eintritte oder mehrere Spülbohrungen im Bereich der Dichtflächen zu verwenden. Bei diesem Plan sollte zusätzlich ein Differenzdruckanzeiger oder -alarmgeber eingesetzt werden, der anzeigt, wenn das Sieb sich zugesetzt hat.

HINWEIS: Anmerkung der API 682, 4. Auflage: „Für diesen Plan wurde die Betriebsdauer von 3 Jahren nicht nachgewiesen.“

- Quench optional



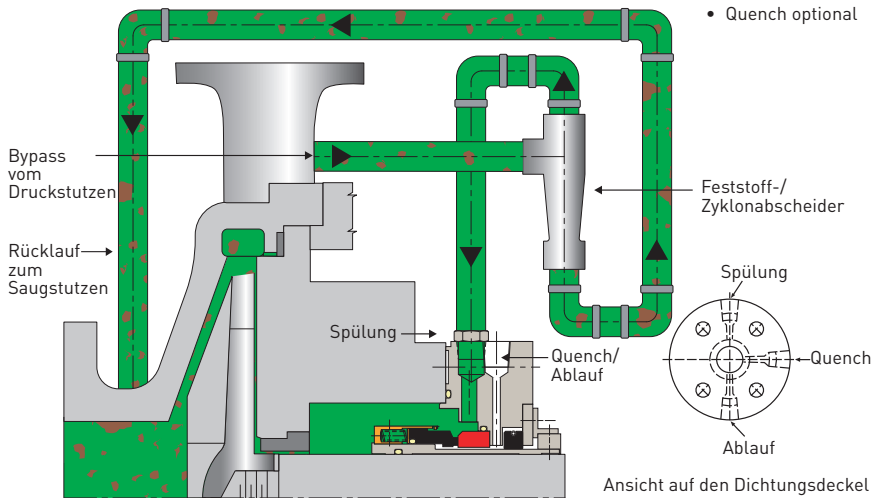
INZELDICHUNGEN

Beschreibung: Plan 23 ist ein geschlossener Zirkulationskreislauf mit Pumpring für die Zirkulation des Prozessmediums durch einen Wärmetauscher und zurück in den Stoffbuchsraum.

Vorteile: Effizienter als Plan 21, geringeres Risiko der Verstopfung des Wärmetauschers. Niedrigere Temperatur verbessert die Schmierfähigkeit und erhöht den Abstand zum Dampfdruck des Prozessmediums.

Allgemeines: Bevorzugter Plan für Heißwasseranwendungen. Um die Vermischung des heißen Produkts mit dem kühleren, geschlossenen Kreislaufsystem zu reduzieren, wird eine Drosselbuchse mit geringem Spiel empfohlen.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-API23 für weitere Informationen.



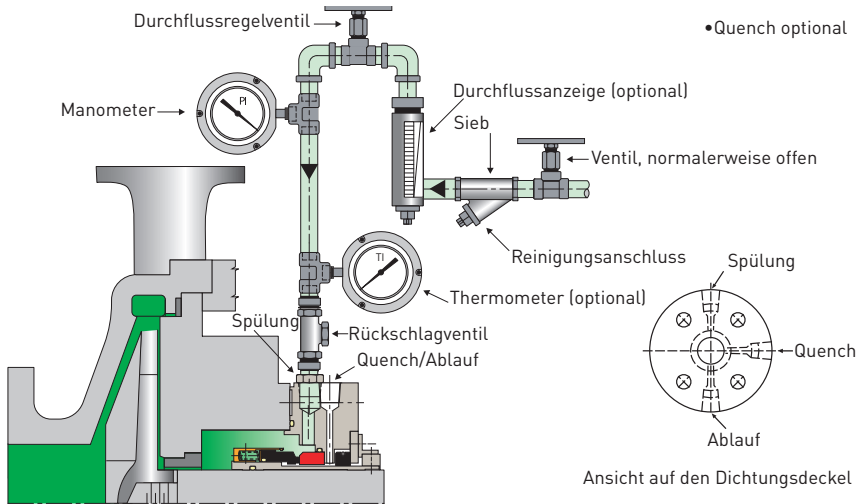
EINZELDICHUNGEN

Beschreibung: Plan 31 ist eine Variante von Plan 11, zusätzlich mit einem Zyklonabscheider ausgerüstet. Die Zirkulation erfolgt vom Druckstutzen der Pumpe über den Zyklonabscheider zur Dichtungskammer.

Vorteile: Im Gegensatz zu einem Sieb oder Filter muss ein Zyklonabscheider nicht getauscht oder gereinigt werden. Feststoffe werden aus dem Spülstrom entfernt, um die Dichtung sauber zu halten.

Allgemeines: Dieser Plan sollte bei feststoffhaltigen Medien eingesetzt werden, bei welchen das spezifische Gewicht der Feststoffe mindestens doppelt so hoch ist, wie das des Prozessmediums. Üblicherweise erfordert der Zyklonabscheider eine Druckdifferenz von mindesten 1 bar (15psi), um ordnungsgemäß zu funktionieren. Zur Optimierung der Durchflussmenge und der Abscheideeffizienz können Blenden eingesetzt werden.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-31,41 für weitere Informationen.



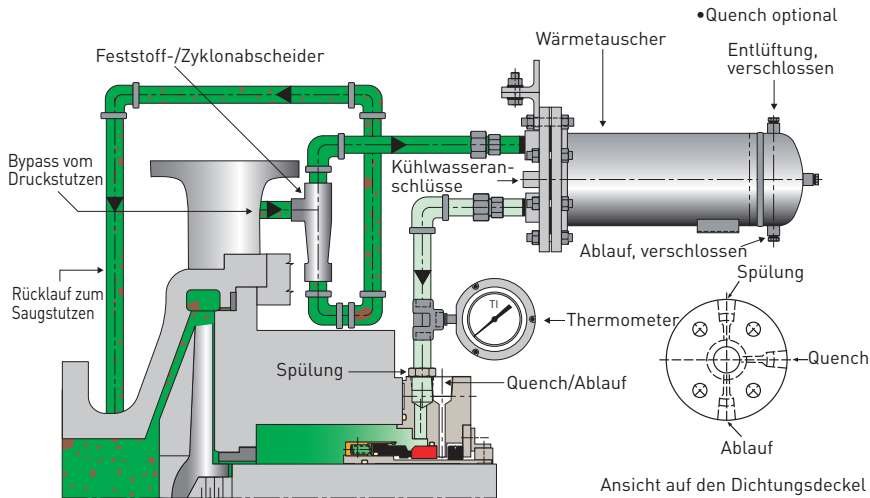
INZELDICHUNGEN

Beschreibung: Bei Plan 32 wird eine Spülflüssigkeit von einer externen Quelle zur Dichtung geleitet. Dieser Plan wird fast immer in Verbindung mit einem engen Spiel in der Grundbuchse eingesetzt.

Vorteile: Die externe Spülflüssigkeit kann bei richtiger Auswahl zu einer deutlich längeren Lebensdauer der Dichtung führen.

Allgemeines: Beim Einsatz einer Fremdflüssigkeit muss die Wirtschaftlichkeit und die Gefahr der Verdünnung des Prozessmediums berücksichtigt werden.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-32 für weitere Informationen.



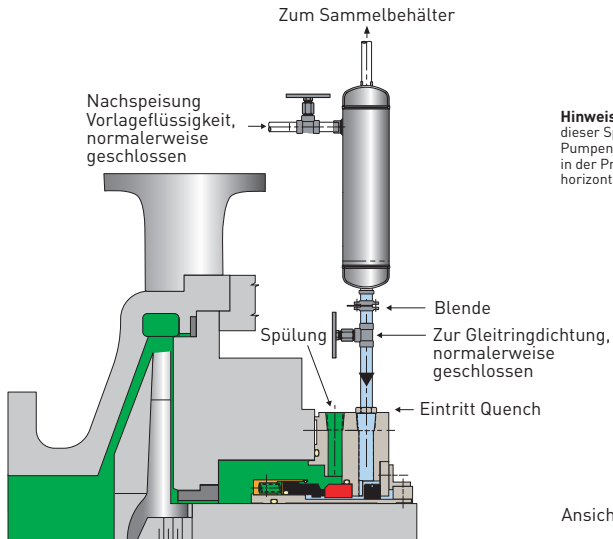
EINZELDICHUNGEN

Beschreibung: Plan 41 ist eine Kombination aus Plan 21 und Plan 31. Bei Plan 41 wird das Produkt vom Druckstutzen der Pumpe zunächst durch einen Zyklonabscheider und dann durch einen Wärmetauscher geführt, bevor es in den Stoffbuchsraum gelangt.

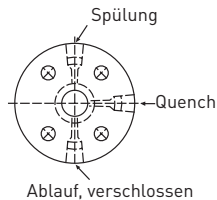
Vorteile: Feststoffe werden entfernt, die Produkttemperatur gesenkt und somit die Dichtungsumgebung optimiert.

Allgemeines: Plan 41 wird üblicherweise eingesetzt bei Hochtemperaturanwendungen mit feststoffbeladenen Medien. Je nach Prozesstemperatur können hohe Betriebskosten anfallen. Zur Optimierung der Durchflussmenge und der Abscheideeffizienz können Blenden eingesetzt werden.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-31,41 für weitere Informationen.



Hinweis: Gemäß API 682 wird dieser Spülplan nur für vertikale Pumpen empfohlen, er wurde aber in der Praxis auch schon für horizontale Pumpen verwendet.



Ansicht auf den Dichtungsdeckel

INZELDICHUNGEN, QUENCH

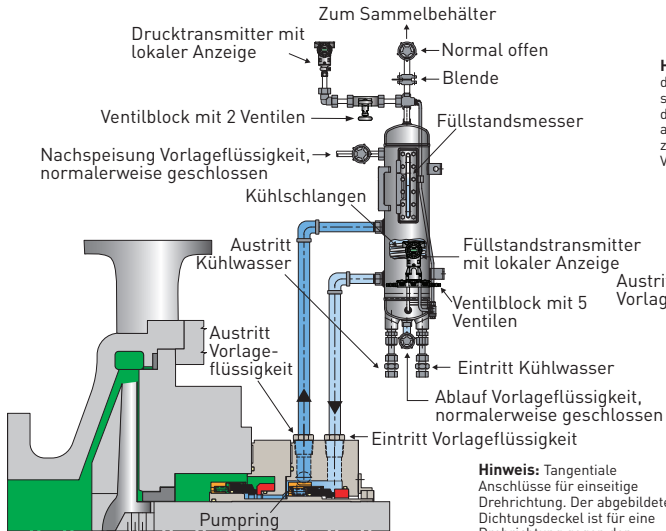
Beschreibung: Bei Plan 51 liefert ein externer Behälter eine drucklose, nicht zirkulierende Flüssigkeit zum Quenchanschluss der Gleitringdichtung. Wird üblicherweise mit einer zusätzlichen Hilfsdichtung oder einer Drosselbuchse verwendet.

Vorteile: Kann verwendet werden, um Kristallisation oder Vereisung auf der Atmosphärenseite der Dichtung zu verzögern/verhindern.

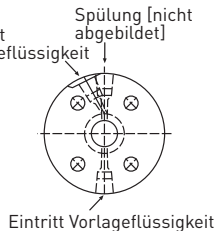
Allgemeines: Eine sorgfältige Auswahl der Hilfsdichtung ist erforderlich, um ein Austreten von Sperrflüssigkeit aus dem Behälter zu verzögern/verhindern.

Abhängig von der Art der eingesetzten Hilfsdichtung wird eine Betriebsdauer von 3 Jahren eventuell nicht erreicht.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-51 für weitere Informationen.



Hinweis: Eine Entleerung für die Sperrflüssigkeit befindet sich am niedrigsten Punkt in der Verrohrung (nicht abgebildet). Siehe Kriterien zur bestmöglichen Verrohrung.



Hinweis: Tangentiale Anschlüsse für einseitige Drehrichtung. Der abgebildete Dichtungsdeckel ist für eine Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn ausgelegt.

Ansicht auf den Dichtungsdeckel

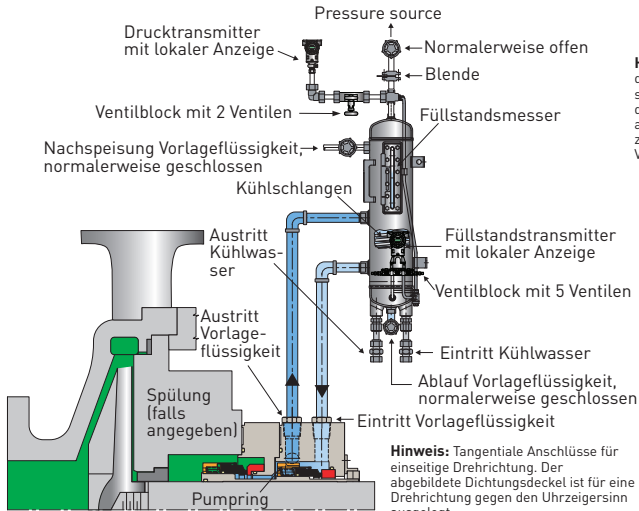
DOPPELDICHTUNGEN, DRUCKLOS

Beschreibung: Bei Plan 52 wird ein externer Flüssigkeitsbehälter mit einer drucklosen Vorlageflüssigkeit eingesetzt, die auch die Versorgung der außenliegenden Dichtung sicherstellt. Die Zirkulation wird oft durch einen Pumpring oder ein Fördergewinde erzeugt.

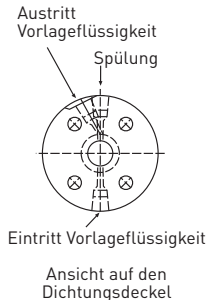
Vorteile: Im Vergleich zu Einzeldichtungen haben nicht druckbeaufschlagte Doppeldichtungen niedrigere Leckagewerte, bieten höhere Sicherheit und längere Laufzeiten.

Allgemeines: Zur Abführung von Wärme aus der Vorlageflüssigkeit stehen Kühlschlangen im Flüssigkeitsbehälter zur Verfügung.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-52-55 für weitere Informationen.



Hinweis: Eine Entleerung für die Sperrflüssigkeit befindet sich am niedrigsten Punkt in der Verrohrung (nicht abgebildet). Siehe Kriterien zur bestmöglichen Verrohrung.



DOPPELDICHTUNGEN, DRUCKBEAUFSCHLAGT

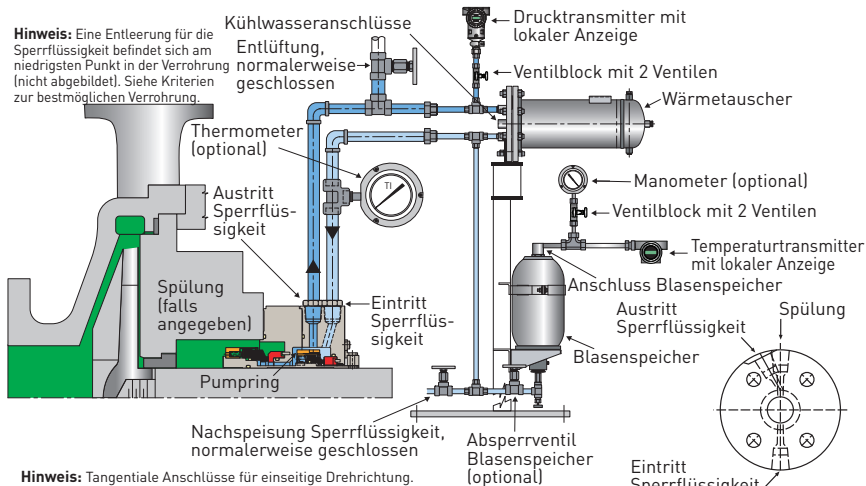
Beschreibung: Bei Plan 53A wird ein externer Flüssigkeitsbehälter für die Sperrflüssigkeitsversorgung einer druckbeaufschlagten Doppeldichtung eingesetzt. Der Behälter wird durch ein Gas, meist Stickstoff, drucküberlagert. Die Zirkulation wird oft durch einen Pumpring oder ein Fördergewinde erzeugt.

Vorteile: Die Behältergröße kann je nach Zirkulationsmenge optimiert werden. Verschleißpartikel setzen sich am Boden des Behälters ab und gelangen nicht mehr zurück in den Zirkulationskreislauf.

Allgemeines: Die Wärme wird durch die Kühlschlange im Behälter abgeführt. Bei Drücken über 21 bar(g)/300 psi(g) und Temperaturen über 120 °C/250 °F kann es zum Gaseintrag in der Sperrflüssigkeit kommen. Während die API 682, 4. Auflage, einen Grenzwert von 10 bar(g)/150 psi(g) vorschlägt, um Gaseinträge zu vermeiden, können korrekt ausgewählte Sperrflüssigkeiten bis zum oben genannten Grenzwert eingesetzt werden.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-DualWet für weitere Informationen.

Hinweis: Eine Entleerung für die Sperrflüssigkeit befindet sich am niedrigsten Punkt in der Verrohrung (nicht abgebildet). Siehe Kriterien zur bestmöglichen Verrohrung.



Hinweis: Tangentiale Anschlüsse für einseitige Drehrichtung. Der abgebildete Dichtungsdeckel ist für eine Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn ausgelegt.

Ansicht auf den Dichtungsdeckel

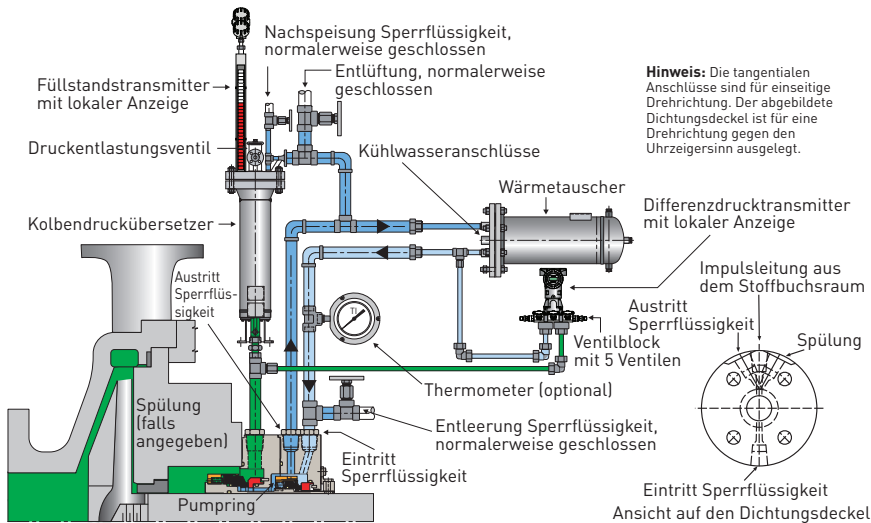
DOPPELDICHTUNGEN, DRUCKBEAUFSCHLAGT

Beschreibung: Bei Plan 53B wird ein Blasenspeicher eingesetzt, um das Sperrgas von der Sperrflüssigkeit zu trennen. Ein Wärmetauscher zur Kühlung der Sperrflüssigkeit ist in den Kreislauf integriert. Die Zirkulation wird oft durch einen Pumpring oder ein Fördergewinde erzeugt.

Vorteile: Sollte im Zirkulationskreislauf eine Verunreinigung auftreten, wird diese im geschlossenen Kreislauf zurückgehalten. Mit einem zentralen Nachspeisesystem können mehrere druckbeaufschlagte Doppeldichtungen mit Sperrflüssigkeit versorgt werden.

Allgemeines: Der Blasenspeicher isoliert das Sperrgas von der Sperrflüssigkeit, um die Gaslöslichkeit zu verhindern. Abhängig von der abzuführenden Wärmemenge und den Rahmenbedingungen in den jeweiligen Anlagen, kann der Wärmetauscher wasser- oder luftgekühlt ausgeführt werden (Ripprohre oder Gebläse).

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-DualWet für weitere Informationen.



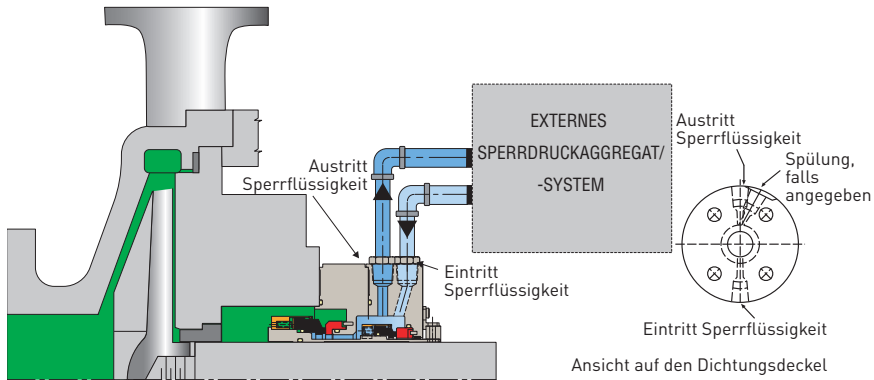
DOPPELDICHTUNGEN, DRUCKBEAUFSCHLAGT

Beschreibung: Bei Plan 53C wird ein Kolbendruckübersetzer eingesetzt, um Druck im Zirkulationskreislauf aufzubauen. Durch eine Impulsleitung vom Stoffbuchsraum zum Kolbendruckübersetzer wird eine konstante Druckdifferenz im Sperrsystem gewährleistet. Ein wasser- oder luftgekühlter Wärmetauscher sorgt für die Kühlung der Sperrflüssigkeit. Die Zirkulation wird oft durch einen Pumpring oder ein Fördergewinde erzeugt.

Vorteile: Der Sperrdruck regelt sich automatisch prozentual höher, als der Abdichtdruck (Referenzdruck) im Stoffbuchsraum.

Allgemeines: Abhängig von der abzuführenden Wärmemenge kann der Wärmetauscher wasser- oder luftgekühlt ausgeführt werden (Rippenrohre oder Gebläse). Die Impulsleitung zum Kolbendruckübersetzer muss unempfindlich gegen Prozesskontamination und Verstopfen sein.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-DualWet für weitere Informationen.



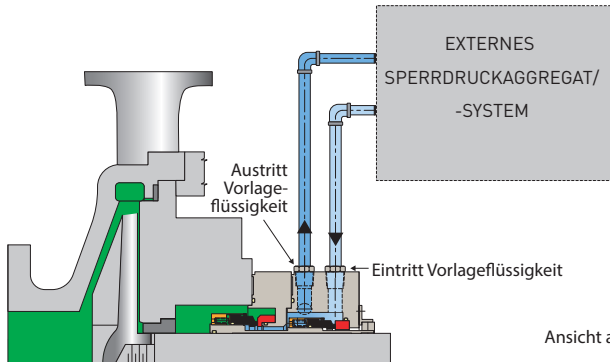
DOPPELDICHTUNGEN, DRUCKBEAUFSCHLAGT

Beschreibung: Bei Plan 54 wird ein externes System eingesetzt für die Versorgung einer druckbeaufschlagten Doppeldichtung mit einer sauberen Sperrflüssigkeit.

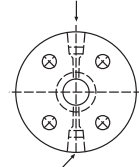
Vorteile: Kann je nach Auslegung mehrere Doppeldichtungen versorgen, um Kosten zu senken. Verhindert Prozessemissionen an die Atmosphäre.

Allgemeines: Plan 54-Systeme können kundenspezifisch an die Einsatzbedingungen angepasst werden. Die Systeme reichen vom direkten Anschluss an Prozessabläufe bis hin zu komplexen Systemen gemäß API 614.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-DualWet für weitere Informationen.



Austritt Vorlage/Spülung
[nicht abgebildet]



Eintritt Vorlageflüssigkeit

Ansicht auf den Dichtungsdeckel

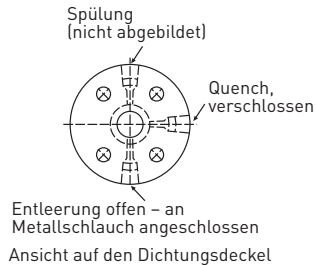
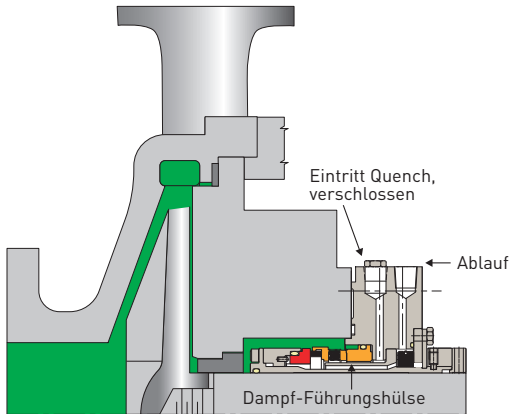
DOPPELDICHTUNGEN, DRUCKLOS

Beschreibung: Bei Plan 55 wird eine saubere, drucklose Vorlageflüssigkeit von einem externen System einer drucklosen Doppeldichtung zugeführt.

Vorteile: Kann je nach Auslegung mehrere Doppeldichtungen mit druckloser Vorlageflüssigkeit versorgen, um Kosten zu reduzieren. Verhindert Prozessemissionen an die Atmosphäre.

Allgemeines: Plan 55-Systeme können kundenspezifisch an die Einsatzbedingungen angepasst werden. Die Systeme reichen vom direkten Anschluss an Prozessabläufe bis hin zu komplexen Systemen gemäß API 614.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-52-55 für weitere Informationen.

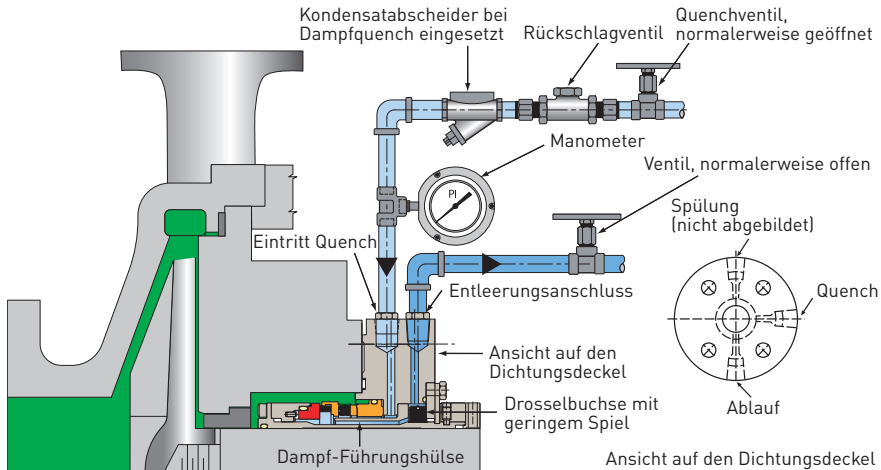


QUENCHDICHTUNGEN

Beschreibung: Ein Quenchanschluss ist an der Gleitringdichtung vorhanden und mit einem Stopfen verschlossen. Kunden können diesen Anschluss je nach Bedarf nutzen. Dieser Plan wird verwendet, wenn der Kunde zu einem späteren Zeitpunkt einen Spülquench anschließen möchte.

Allgemeines: Ermöglicht dem Kunden, einen Schlauch an den Abfluss anzuschließen und Leckagen zum Sammelbehälter zu leiten.

Darstellung Dampfquench



QUENCHDICHTUNGEN

Beschreibung: Plan 62 ist ein gängiger Plan zur Optimierung der Dichtungsumgebung auf der Atmosphärenseite von Einzeldichtungen und Doppeldichtungen mittels Dampf, Stickstoff oder Wasser.

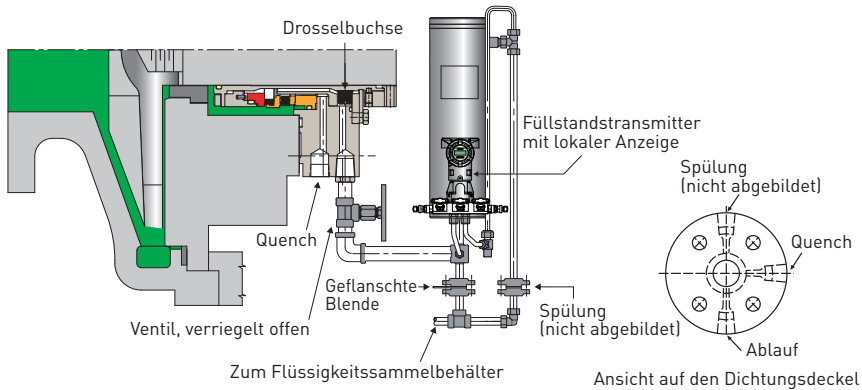
Vorteile: Plan 62 ist eine kostengünstige Alternative zu Tandem-Dichtungen.

Der Quench verhindert oder verzögert die Kristallisierung oder Verkokung der Leckage des Prozessmediums. Der Quench hat zusätzlich eine gewisse Kühlwirkung.

Allgemeines: Typische Anwendungen sind Dampfquench für Hochtemperaturanwendungen zur Verzögerung von Verkokungen, Stickstoffquench für Tieftemperaturanwendungen zur Verhinderung von Vereisung und Wasserquench zur Vermeidung von Kristallisierung oder Verschlammung des Prozessmediums an der Atmosphärenseite der Dichtung. Kann mit oder ohne Führungshülse verwendet werden.

Für den Dampfquench wird ein Kondensatabscheider empfohlen. Ein Manometer ist optional.

HINWEIS: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-Spülflüssigkeit für zusätzliche Informationen.

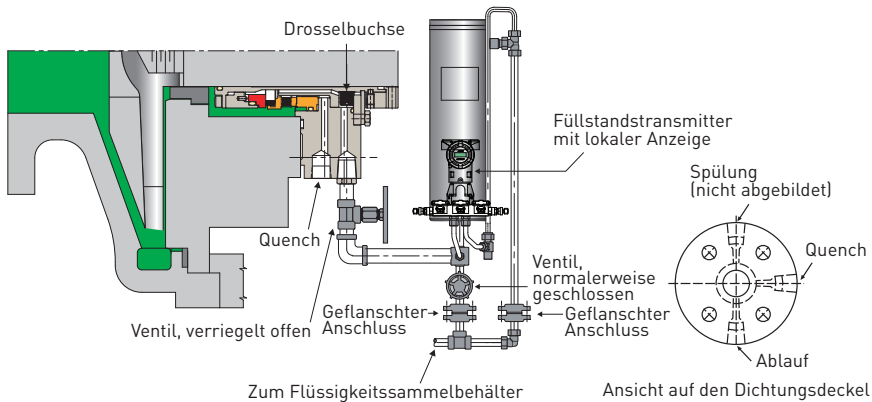


EINZELDICHUNG

Beschreibung: Plan 65A wird zur Ermittlung flüssiger Leckagen von Einzeldichtungen eingesetzt. Bei erhöhter Leckage wird durch einen Füllstandstransmitter am Sammelbehälter ein Alarm ausgelöst.

Vorteile: Alarm bei übermäßiger Leckage, wenn nötig automatische Abschaltung der Anlage.

Allgemeines: Das System verfügt über einen Bypass, um die Blende zu umgehen und dadurch einen hohen Druck an der Atmosphärenseite zu verhindern. Die Drosselbuchse muss passend zu den Eigenschaften des Prozessmediums ausgeführt werden.

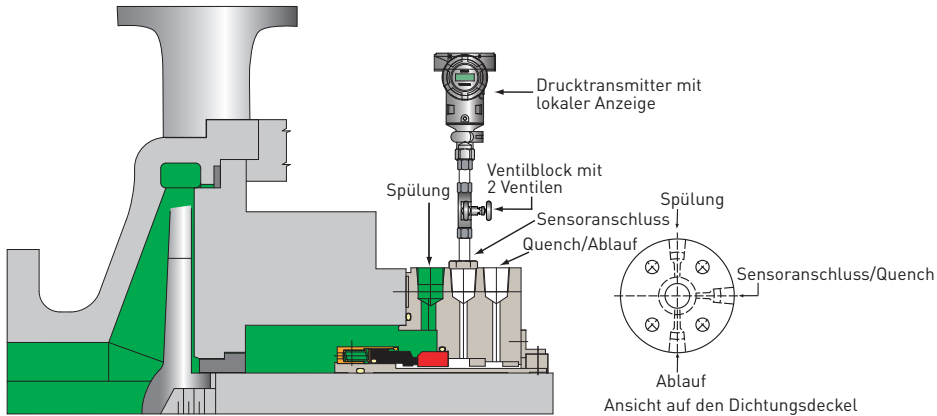


EINZELDICHUNG

Beschreibung: Plan 65B wird zur Ermittlung flüssiger Leckagen von Einzeldichtungen eingesetzt. Die kumulierte Leckagemenge kann mittels Füllstandstransmitter am Sammelbehälter gemessen werden.

Vorteile: Alarm bei übermäßiger Leckage, wenn nötig automatische Abschaltung der Anlage.

Allgemeines: Das System verfügt über einen Bypass, um die Blende zu umgehen und dadurch einen hohen Druck an der Atmosphärenseite zu verhindern. Die Drosselbuchse muss passend zu den Eigenschaften des Prozessmediums ausgeführt werden.



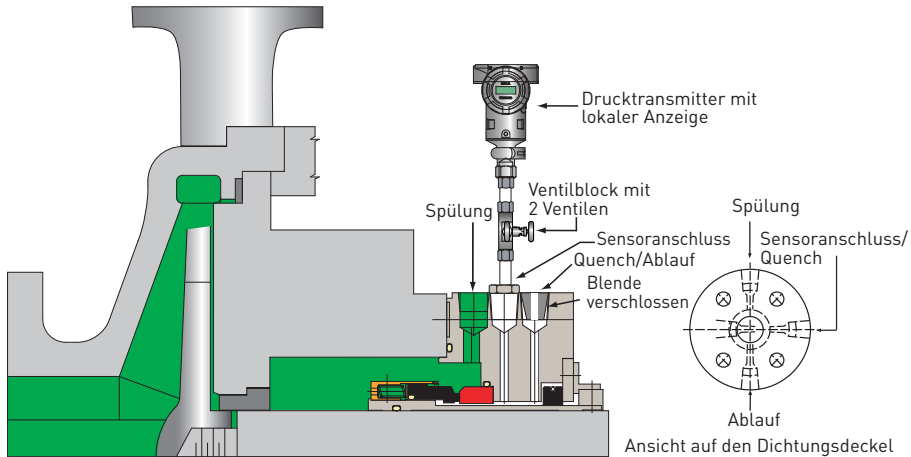
EINZELDICHUNG

Beschreibung: Plan 66A ist ein Plan zur Leckageüberwachung und -erkennung bei Einzeldichtungen, der häufig in der Pipelineindustrie eingesetzt wird. Die Leckage der Dichtung wird über einen Drucktransmitter überwacht, der einen Alarm auslöst, wenn die Leckage zu groß ist oder die Dichtung ausfällt.

Vorteile: Durch eine Drosselbuchse auf der Atmosphärenseite wird übermäßige Leckage zum Austritt verhindert und so durch die Druckerhöhung bei Versagen der Gleitringdichtung ein Alarm ausgelöst.

Allgemeines: Leckagen sollten gesammelt und zu einem Leckagesammelbehälter oder einem Rückgewinnungssystem geleitet werden. Die Drosselbuchsen im Stoffbuchsraum müssen passend zu den Eigenschaften des Prozessmediums ausgeführt werden.

Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-66A-66B für weitere Informationen.



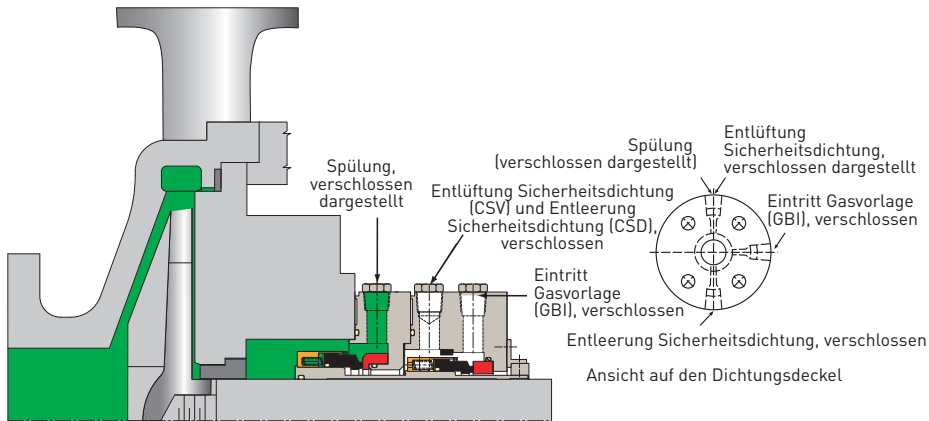
EINZELDICHUNG

Beschreibung: Plan 66B ist ein Plan zur Leckageüberwachung und -erkennung bei Einzeldichtungen, der häufig in der Pipelineindustrie eingesetzt wird. Die Leckage der Dichtung wird über einen Drucktransmitter überwacht, der einen Alarm auslöst, wenn die Leckage zu groß ist oder die Dichtung ausfällt.

Vorteile: Durch eine Blende am Entleerungsanschluss der Gleitringdichtung wird übermäßige Leckage zum Austritt verhindert. Durch die Druckerhöhung wird bei Versagen der Gleitringdichtung ein Alarm ausgelöst.

Allgemeines: Leckagen sollten gesammelt und zu einem Leckagesammelbehälter oder einem Rückgewinnungssystem geleitet werden. Die Drosselbuchsen im Stoffbuchsenraum müssen passend zu den Eigenschaften des Prozessmediums ausgeführt werden.

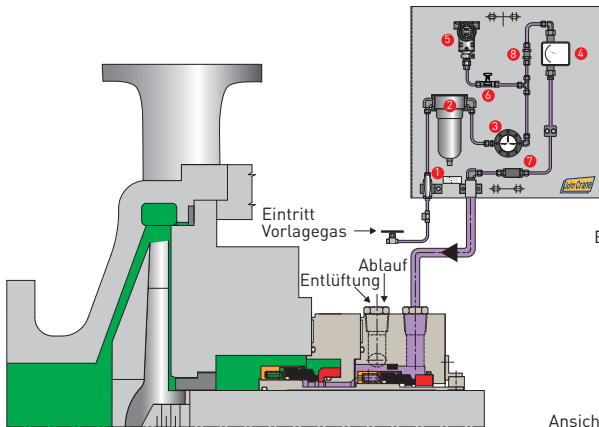
Hinweis: Siehe John Crane Technischer Bericht TRP-66A-66B für weitere Informationen.



SICHERHEITSDICHTUNGEN

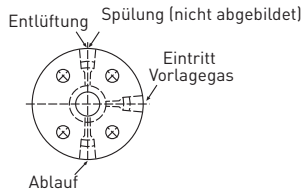
Beschreibung: Gewindeanschlüsse für die Verwendung durch den Kunden. Dieser Plan wird verwendet, wenn der Kunde in Zukunft eine Gasvorlage einsetzen möchte. Der Anschluss an der Gleitringdichtung ist vorhanden und mit einem Stopfen verschlossen.

Vorteile: Ermöglicht dem Kunden, bei Bedarf ein Vorlagegas anzuschließen.



Systemkomponenten

- ➊ Absperrventil, normalerweise offen
- ➋ Koaleszenzfilter
- ➌ Druckregelventil
- ➍ Durchflusstransmitter mit lokaler Anzeige
- ➎ Drucktransmitter mit lokaler Anzeige
- ➏ Ventilblock mit 2 Ventilen
- ➐ Rückschlagventil
- ➑ Blende



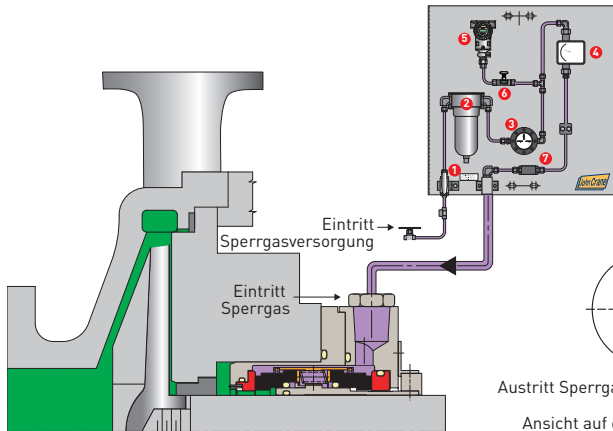
Ansicht auf den Dichtungsdeckel

SICHERHEITSDICHTUNGEN

Beschreibung: Bei Plan 72 wird zur Versorgung der Sicherheitsdichtung ein externes Vorlagegas, in der Regel Stickstoff, mit niedrigem Druck bzw. drucklos über ein Gasversorgungssystem zwischen innerer und äußerer Gleitringdichtung angeschlossen.

Vorteile: Der Eintrag eines Vorlagegases wie Stickstoff reduziert die Prozessemissionen, beugt der Vereisung bei Tieftemperaturanwendungen vor und sorgt für eine gewisse Kühlung der äußeren Dichtung.

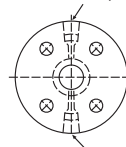
Allgemeines: Plan 72 wird üblicherweise mit Plan 75 für kondensierende Leckage an der Hauptdichtung eingesetzt, oder mit Plan 76 für nicht kondensierende Leckage.



Systemkomponenten

- 1 Absperrventil, normalerweise offen
- 2 Koaleszenzfilter
- 3 Druckregelventil
- 4 Durchflusstransmitter mit lokaler Anzeige
- 5 Drucktransmitter mit lokaler Anzeige
- 6 Ventilblock mit 2 Ventilen
- 7 Rückschlagventil

Eintritt Sperrgas



Austritt Sperrgas (normalerweise geschlossen)

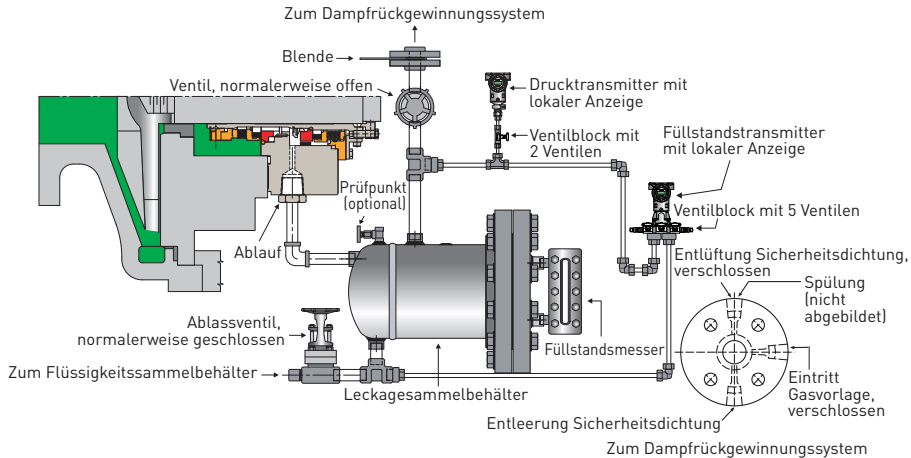
Ansicht auf den Dichtungsdeckel

GASGESPERRTE DOPPELDICHTUNGEN

Beschreibung: Bei Plan 74 wird über ein Versorgungssystem (Gaspanel) ein druckbeaufschlagtes Gas, in der Regel Stickstoff, für gasgeschmierte Doppeldichtungen geliefert. Es entfernt Restfeuchte aus dem Sperrgas, filtert das Sperrgas und regelt den Sperrdruck.

Vorteile: Kostengünstiges, wartungsarmes System im Vergleich zu Systemen, die für druckbeaufschlagte Flüssigkeiten eingesetzt werden. Die Leckage an die Atmosphäre ist ein inertes Gas. Keine Emissionen.

Allgemeines: Als Sperrgas wird in der Regel Stickstoff verwendet. Für Hochdruckanwendungen kann der Sperrgasdruck durch eine Gasdruckerhöhungseinheit (Booster) erhöht werden.

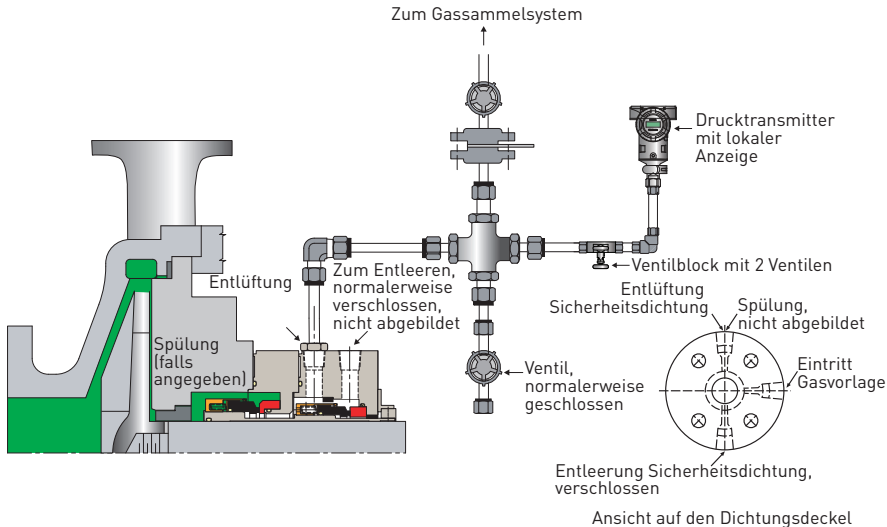


SICHERHEITSDICHTUNGEN

Beschreibung: Bei Plan 75 wird ein Leckagesammelbehälter mit einer Sicherheitsdichtung für flüssige oder kondensierte Prozessleckagen von der Primärdichtung eingesetzt.

Vorteile: Der Leckagesammelbehälter ist mit einem Drucktransmitter ausgerüstet, der einen Druckaufbau durch übermäßige Leckage oder einen Ausfall der Primärdichtung anzeigt.

Allgemeines: Plan 75 kann in Verbindung mit einem drucklosen Vorlagegas (Plan 72) eingesetzt werden.



SICHERHEITSDICHTUNGEN

Beschreibung: Plan 76 ist ein System zur Ableitung von nicht kondensierten Leckagen der Primärdichtung zu einer Fackelleitung oder einem Gasrückführsystem.

Vorteile: Geringere Anschaffungs- und Wartungskosten als beim Einsatz von Plan 52 bei nicht druckbeaufschlagten Doppeldichtungen.

Allgemeines: Plan 76 kann in Verbindung mit einem drucklosen Vorlagegas (Plan 72) eingesetzt werden.

**VERWENDUNG DES
PLANS 99 VOM KUNDEN
FESTGELEGT ODER MIT
GENEHMIGUNG DES
KUNDEN**

EINZELDICHTUNGEN, DOPPELDICHTUNGEN, QUENCHDICHTUNGEN, SICHERHEITSDICHTUNGEN UND GASGESCHMIERTE DOPPELDICHTUNGEN

Beschreibung: Plan 99 ist ein kundenspezifischer Spülplan, der nicht durch bestehende Pläne definiert ist.

Allgemeines: Die Beschreibung und die Anforderungen dieses Plans müssen in Spezifikationen außerhalb der API 682 klar definiert sein. Wo immer möglich, sollten die spezifischen Anforderungen in einem neuen Spülplan definiert werden.

NÜTZLICHE INFORMATIONEN

Die Angaben in diesem Abschnitt dienen nur als Orientierungshilfe und dürfen nicht für die Leistungsberechnung einzelner Dichtungen verwendet werden. Leistungsdaten und Werkstoffeigenschaften können je nach Anwendung, Druck, Temperatur und Dichtungsanordnung variieren. Für anwendungsspezifische Berechnungen wenden Sie sich bitte an John Crane.

SCHMIERSTOFFE

Folgende Schmierstoffe werden von John Crane empfohlen.

Anwendung	Schmierstoff	Hinweis
Elastomer-O-Ringe außer Silikonkautschuk	DuPont™ Krytox® GPL 206 Dow Corning® 111 Glyzerin	Sehr dünn per Hand auftragen
O-Ringe aus Silikonkautschuk	Glyzerin	Sehr dünn per Hand auftragen
Elastomerbalg	Glycerin-Propylen-Glykol- Seifenwasser	Mit dem Pinsel auftragen
Bolzen, Schrauben, Muttern und Verbindungselemente	DuPont Krytox GPL 206 Dow Corning 111 Nickel- oder Silber-basierte Anti-Seize- Verbindungen	Minimales Auftragen per Pinsel oder Hand

DuPont und Krytox sind eingetragene Marken von E. I. du Pont de Nemours and Company.
Dow Corning ist eine eingetragene Marke der Dow Corning Corporation.

NÜTZLICHE INFORMATIONEN

ANZUGSDREHMOMENTE DER ANTRIEBSSCHRAUBEN

Gewindestift mit Innensechskant und Ringschneide			
Anzugsdrehmomente [Nm] ($\mu = 0,125$ geschmiert)			
Gewinde	Hohe Zugfestigkeit Stahl, Größe 14.9	316 Edelstahl Größe A4/70	US-amerikanisches Bundesamt für Materialforschung (ASTM) A453-Gr 660 C
M4	2,3	1,5	
M5	4,5	3	
M6	7,5	4	
M8	18	11	
M10	36	16	30
M12	60	40	50
1/4 – 20	8,8	4,5	6
5/16 – 18	17,5	10	
3/8 – 16	30	13,5	
7/16 – 14	48	32	
1/2 – 13	69	45	

Zylinderschraube mit Innensechskant		
Anzugsdrehmomente [Nm] ($\mu = 0,125$ geschmiert)		
Gewinde	Stahlschraube	Stahlschraube
Größe	(Klasse 12.9)	(316 A4-70)
M4	4,5	2
M5	9,4	4
M6	16	6,5
M8	38	16
M10	77	32
M12	135	55
M14	215	90
M16	340	140
M20	663	275

Die Drehmomente gelten nur für Antriebsschrauben und sollten nicht für andere Schrauben in der Dichtungsbaugruppe angewandt werden.

NÜTZLICHE INFORMATIONEN

ANZUGSDREHMOMENTE DER ANTRIEBSSCHRAUBEN

Gewindestift mit Innensechskant und Ringschneide (UNRC)		
Anzugsdrehmoment [in-lb] [$\mu=0,125$]		
Größe	Stahl ASTM-F912	316 SS ASTM-A193
Nr. 10	33	18
1/4"	78	40
5/16"	156	85
3/8"	273	120
7/16"	428	280
1/2"	615	400

Die Drehmomente gelten nur für Antriebsschrauben und sollten nicht für andere Schrauben in der Dichtungsbaugruppe angewandt werden.

Zylinderschraube mit Innensechskant		
Anzugsdrehmoment [in-lb] [$\mu=0,125$]		
Größe	Stahl ASTM-A574	316 SS ASTM-A193
Nr. 6	30	15
Nr. 8	55	28
Nr. 10	80	40
1/4"	180	95
5/16"	390	170
3/8"	700	300
7/16"	1125	485
1/2"	1700	750
5/8"	3000	1270
3/4"	5500	2260

NÜTZLICHE INFORMATIONEN

TEMPERATURGRENZEN FÜR FLEXIBLE ELEMENTE

Gummi	Temperaturgrenzen bei Verwendung als:	
	Bälge, gleitend und statische O-Ringe °C	Bälge, gleitend und statische O-Ringe °F
Nitril für mittlere Temperaturen	Minus 40 °C bis plus 120 °C +	Minus 40 °F bis plus 250 °F +
Nitril für niedrige Temperaturen	Minus 55 °C bis plus 100 °C	Minus 65 °F bis plus 212 °F
Neopren	Minus 40 °C bis plus 100 °C	Minus 40 °F bis plus 212 °F
Fluorkohlenstoff/Fluoroelastomer	Minus 30 °C bis plus 205 °C †	Minus 20 °F bis plus 400 °F †
Fluorkohlenstoff GLT	Minus 45 °C bis plus 205 °C †	Minus 50 °F bis plus 400 °F †
EPDM-Gummi	Minus 40 °C bis plus 150 °C *	Minus 40 °F bis plus 300 °F *
Fluorsilikon	Minus 60 °C bis plus 175 °C ▼	Minus 75 °F bis plus 350 °F ▼
Silikon	Minus 55 °C bis plus 200 °C ▼	Minus 65 °F bis plus 390 °F ▼
TFE-P/TFE-Propylen	0 °C bis plus 205 °C	32 °F bis plus 400 °F
HT-FFKM (war Perfluorelastomer 1)	Minus 20 °C bis plus 260 °C ■	Minus 4 °F bis plus 500 °F ■
LT-FFKM (war Perfluorelastomer 2)	Minus 20 °C bis plus 215 °C ●	Minus 4 °F bis plus 420 °F ●

+ Für Wasseranwendungen beträgt die max. Temperatur 100 °C (212 °F)

† Für Wasseranwendungen beträgt die max. Temperatur 135 °C (275 °F)

*Nicht zur Verwendung in Kontakt mit Produkten auf Kohlenwasserstoffbasis

■ Für Wasseranwendungen beträgt die max. Temperatur 90°C (194°F)

● Für statische Anwendungen minus 25 °C bis plus 215 °C (minus 13 °F bis plus 420 °F)

▼ Diese Elastomerwerkstoffe haben eine begrenzte Abriebfestigkeit und Bewegungstoleranz

NÜTZLICHE INFORMATIONEN

TEMPERATURGRENZEN FÜR FLEXIBLE ELEMENTE

PTFE / Graphit	Temperaturgrenzen bei Verwendung als:	
	Vollständig komprimierter Ring (d. h. Metallbalgpackung)	Gegenringe
Reines PTFE	Minus 60 °C bis plus 260 °C Minus 76 °F bis plus 500 °F	Minus 20 °C bis plus 180 °C Minus 4 °F bis plus 356 °F
25 % PTFE glasfaserverstärkt	Minus 100 °C bis plus 280 °C Minus 148 °F bis plus 536 °F	Minus 50 °C bis plus 230 °C Minus 58 °F bis plus 446 °F
25 % PTFE kohleverstärkt	Minus 80 °C bis plus 250 °C Minus 112 °F bis plus 482 °F	Minus 40 °C bis plus 200 °C Minus 40 °F bis plus 392 °F
Graphit-/Edelstahlnetz	Minus 212 °C bis plus 500 °C Minus 350 °F bis plus 932 °F	
Graphit oder Cranfoil	Minus 212 °C bis plus 500 °C Minus 350 °F bis plus 932 °F	Minus 40 °C bis plus 400 °C Minus 40 °F bis plus 752 °F

HINWEIS: Bei Verwendung von FEP-ummantelten Fluorkohlenstoff-O-Ringen oder Gegenringen aus PTFE/Graphit muss der Gegenring mit Verdrehsicherung versehen werden.

HINWEIS: Die angegebenen Einsatzgrenzen sind lediglich Richtwerte und berücksichtigen keinerlei Erfahrungen vor Ort.

NÜTZLICHE INFORMATIONEN

EINBAUKRITERIEN UND -TOLERANZEN

Einbaukriterium Konzentrität	Richtwert/Grenzwert	Anmerkungen
Welle zur Dichtungskammer	Weniger als 125 µm (0,005") TIR (Gesamtmeßwert)	TIR wird auch als „Full Indicator Movement“ (FIM) bezeichnet
Rundlaufabweichung der Welle gemessen an einer am Gehäuse montierten Anzeige	Weniger als 25 µm (0,001") TIR	
Rundlaufabweichung der Wellenschutzhülse, Außendurchmesser zu Innendurchmesser	Weniger als 25 µm (0,001") TIR	
Rechtwinkligkeit der Stoffbuchsenstirnfläche zur Welle	Weniger als 0,5 µm/mm der Dichtungskammerbohrung (0,0005"/Zoll der Dichtungskammerbohrung)	
Zentrierung der Dichtung muss durch eine Registerpassung erfolgen. Die Registerpassfläche muss konzentrisch zur Welle sein	Weniger als 125 µm (0,005") TIR	
Axialspiel der Welle	Weniger als 0,08 mm (0,003") TIR	Dies ist die maximale Bewegung während des dynamischen Betriebs
Wellentoleranz Wellenoberfläche Textur/Rauheit	h6 1,6 µm Ra (64 µin Ra)	

NÜTZLICHE UMRECHNUNGEN

LÄNGE

Von	In	Multipliziert mit	Von	In	Multipliziert mit
Zoll	mm	25,4	mm	Zoll	0,03937
Zoll	m	0,0254	m	Zoll	39,37
Fuß	mm	304,8	mm	Fuß	0,00328
Fuß	m	0,3048	m	Fuß	3,281
Yards	m	0,9144	m	Yards	1,0936
Meilen	km	1,6093	km	Meilen	0,6214
µin	mm	$2,54 \times 10^{-5}$	mm	µin	39370
µin	Nm	25,4	Nm	µin	0,03937

BEREICH

Von	In	Multipliziert mit	Von	In	Multipliziert mit
Zoll ²	mm ²	645,16	mm ²	Zoll ²	0,00155
Fuß ²	m ²	0,0929	m ²	Fuß ²	10,7639
Yards ²	m ²	0,8361	m ²	Yards ²	1,1960
Acre	Hektar	0,4047	Hektar	Acre	2,4711
Meilen ²	km ²	2,59	km ²	Meilen ²	0,3861

NÜTZLICHE UMRECHNUNGEN

DRUCK

Von	In	Multipliziert mit	Von	In	Multipliziert mit
Psi	bar	0,06895	bar	Psi	14,5038
Psi	kg/cm ²	0,07031	kg/cm ²	Psi	14,2233
Psi	N/m ² (Pa)	6894,757	N/m ²	Psi	1,4504 x 10 ⁻⁴
kg/cm ²	bar	0,09807	bar	kg/cm ²	1,01972
Atms.	Psi	14,6959	Psi	Atms.	0,06805
Atms.	kg/cm ²	1,03323	kg/cm ²	Atms.	0,96784
Atms.	bar	1,01325	bar	Atms.	0,98692
N/m ² (Pa)	bar	1x10 ⁻⁵	bar	N/m ²	1x10 ⁵
kPa	bar	0,01	bar	kPa	100
MPa	bar	10	bar	MPa	0,1
bar	torr(mm Hg)	750,0638	torr(mm Hg)	bar	0,001333
Psi	ft(flüssig)	2,307 ÷ SG	ft(flüssig)	Psi	0,4335 x SG
Psi	m(flüssig)	0,703 ÷ SG	m(flüssig)	Psi	1,4223 x SG
bar	ft(flüssig)	33,4552 ÷ SG	ft(flüssig)	bar	0,02989 x SG
bar	m(flüssig)	10,1972 ÷ SG	m(flüssig)	bar	0,09806 x SG
kg/cm ²	m(flüssig)	10 ÷ SG	m(flüssig)	kg/cm ²	0,1 x SG

NÜTZLICHE UMRECHNUNGEN

VOLUMEN

Von	In	Multipliziert mit	Von	In	Multipliziert mit
Fuß ³	m ³	0,028317	m ³	Fuß ³	35,3147
Fuß ³	Liter(dm ³)	28,317	Liter(dm ³)	Fuß ³	0,035315
Zoll ³	m ³	1,6387x10 ⁻⁵	m ³	Zoll ³	61023,74
Gallonen (Imp.)	Gallonen (USA)	1,20095	Gallonen (USA)	Gallonen (Imp.)	0,83267
Gallonen (Imp.)	m ³	4,5461x10 ⁻³	m ³	Gallonen (Imp.)	219,9692
Gallonen (Imp.)	Liter(dm ³)	4,54609	Liter	Gallonen (Imp.)	0,21997
Gallonen (USA)	m ³	0,003785	m ³	Gallonen (USA)	264,1721
Gallonen (USA)	Liter(dm ³)	3,7854	Liter	Gallonen (USA)	0,26417
Barrel(bbl) Öl	Gallonen (Imp.)	34,9723	Gallonen (Imp.)	Barrel(bbl) Öl	0,028594
Barrel(bbl) Öl	Gallonen (USA)	42	Gallonen (USA)	Barrel(bbl) Öl	0,02381
Barrel(bbl) Öl	m ³	0,1590	m ³	Barrel(bbl) Öl	6,2898
Barrel(bbl) Öl	Liter(dm ³)	158,9873	Liter(dm ³)	Barrel(bbl) Öl	0,006290

NÜTZLICHE UMRECHNUNGEN

VOLUMEN DURCHFLUSSRATE

Von	In	Multipliziert mit	Von	In	Multipliziert mit
Gall(Imp.)/min	Liter/min.	4,5461	Liter/min.	Gall(Imp.)/min	0,21997
Gall(USA)/min	Liter/min.	3,7854	Liter/min.	Gall(USA)/min	0,26417
Fuß ³ /min	Liter/min.	28,3168	Liter/min.	Fuß ³ /min	0,03532
m ³ /Stunde	Liter/min.	16,6667	Liter/min.	m ³ /Stunde	0,06
Barrel Öl/Tag	Liter/min.	0,1104	Liter/min.	Barrel Öl/Tag	9,0573
Fuß ³ /Sek	Liter/min.	1699,01	Liter/min.	Fuß ³ /Sek	5,886x10 ⁻⁴

GEWICHT/KRAFT

Von	In	Multipliziert mit	Von	In	Multipliziert mit
lbs	kg	0,4536	kg	lbs	2,2046
Tonnen (lang)	kg	1016,05	kg	Tonnen (lang)	9,842x10 ⁻⁴
Tonnen (kurz)	kg	907,19	kg	Tonnen (kurz)	1,102x10 ⁻³
Tonnen (lang)	Tonnen	1,016047	Tonnen	Tonnen (lang)	0,9842
Tonnen (kurz)	Tonnen	0,9072	Tonnen	Tonnen (kurz)	1,1023
lbsf	N	4,4482	N	lbsf	0,2248
kgf	N	9,8067	N	kgf	0,10197
Kiloponds	N	9,8067	N	Kiloponds	0,10197
Tonnen (lang)	kN	9,96402	kN	Tonnen (lang)	0,10036

NÜTZLICHE UMRECHNUNGEN

LEISTUNG

Von	In	Multipliziert mit	Von	In	Multipliziert mit
PS	kW	0,7457	kW	PS	1,34102
PS (metrisch) auch hp, CV oder ch	kW	0,7355	kW	PS (metrisch)	1,35962
Btu/Std	kW	$2,9307 \times 10^{-4}$	kW	Btu/Std	3412,1416
ft.lbf/Sek	kW	0.001356	kW	ft.lbf/Sek	737,5622

DREHMOMENT

Von	In	Multipliziert mit	Von	In	Multipliziert mit
lbf.ft	Nm	1,3558	Nm	lbf.ft	0,73756
lbf.in	Nm	0,112985	Nm	lbf.in	8,85075
Unze pro Inch	Nm	0,007062	Nm	Unze pro Inch	141,6119
kgf.m	Nm	9,80665	Nm	kgf.m	0,10197

NÜTZLICHE UMRECHNUNGEN

DICHTE/SPEZIFISCHES GEWICHT (SG)

Von	In	Multipliziert mit	Von	In	Multipliziert mit
lbs/ft ³	kg/m ³	16,01846	kg/m ³	lbs/ft ³	0,06243
grms/cm ³	kg/m ³	1000	kg/m ³	grms/cm ³	0,001
Pfund/Gall. (USA)	kg/m ³	119,8264	kg/m ³	Pfund/Gall. (USA)	0,008345

API-GRAVITÄT - °API

$$^{\circ}\text{API} = \frac{141,5}{\text{SG}} - 131,5$$

$$\text{SG} = \frac{141,5}{^{\circ}\text{API} + 131,5}$$

Grad Baumé

$$^{\circ}\text{Bé} = 145 - \frac{145}{\text{SG}}$$

$$\text{SG} = \frac{145}{45 - ^{\circ}\text{Bé}}$$

Die oben aufgeführte Formel gilt für Lösungen mit einer höheren Dichte als Wasser.

NÜTZLICHE UMRECHNUNGEN

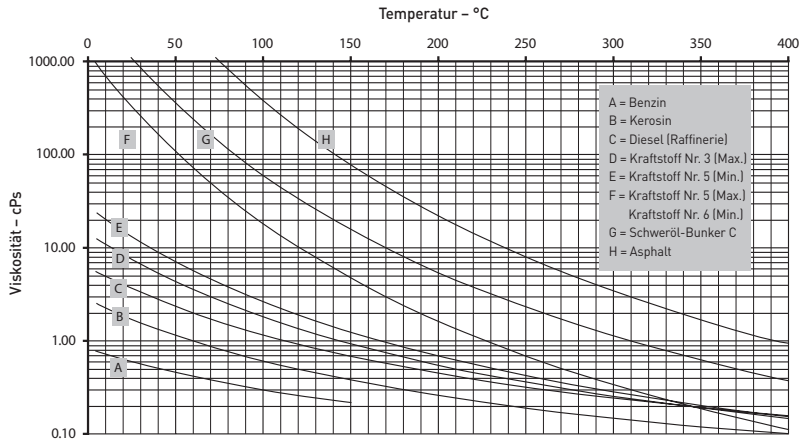
VISKOSITÄT – DYNAMISCH UND KINEMATISCH

Von	In	Multipliziert mit	Von	In	Multipliziert mit
cPs	N.Sek/m ²	0,001	N.Sek/m ²	cPs	1000
cPs	Pa. Sek.	0,001	Pa. Sek.	cPs	1000
lbs.Sek/ft ²	N.Sek/m ²	47,8803	lbs.Sek/ft ²	N.Sek/m ²	0,02089
lbs.Sek/ft ²	cPs	47880,259	cPs	lbs.Sek/ft ²	2,0885x10 ⁻⁵
cSt	m ² /Sek	1,0 x 10 ⁻⁶	m ² /Sek	cSt	1,0 x 10 ⁶
ft ² /Sek	cSt	9,2903 x 10 ⁴	cSt	ft ² /Sek	1,0764 x 10 ⁻⁵

ungefähr: $cSt = 0,226 \times SSU - \frac{195}{SSU}$ $32 < SSU < 100$ $cSt = 0,22 \times SSU - \frac{135}{SSU}$ $SSU \geq 100$

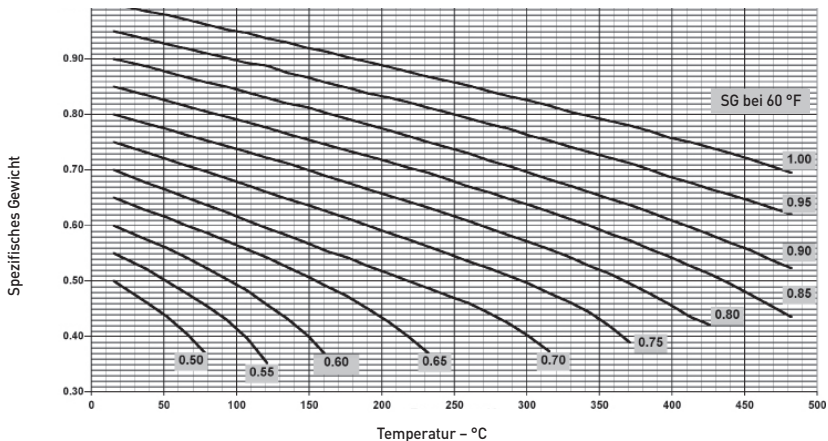
NÜTZLICHE INFORMATIONEN

VISKOSITÄT/TEMPERATUR – ERDÖLPRODUKTE



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

SPEZIFISCHES GEWICHT /TEMPERATUR – ERDÖLFRAKTIONEN



NÜTZLICHE INFORMATIONEN

www.johncrane.com



Nordamerika

Vereinigte Staaten von
Amerika

Tel: 1-847-967-2400

Fax: 1-847-967-3915

Ein Einsatz der vorgestellten Produkte in einem potenziell gefährlichen und/oder mit Risiken behafteten Prozess ist vor Auswahl und Einbau mit John Crane abzustimmen. Im Interesse einer kontinuierlichen Weiterentwicklung behält sich John Crane das Recht vor, die Konstruktion und Spezifikation der Produkte ohne vorherige Ankündigung zu ändern. Es ist gefährlich, beim Umgang mit aus PTFE hergestellten Produkten zu rauchen. Alte und neue PTFE-Produkte dürfen nicht verbrannt werden. Zertifiziert gemäß ISO 9001 und ISO 14001, Einzelheiten auf Anfrage erhältlich.

Europa

Großbritannien

Tel: 44-1753-224000

Fax: 44-1753-224224

Lateinamerika

Brasilien

Tel: 55-11-3371-2500

Fax: 55-11-3371-2599

Naher Osten und Afrika

Vereinigte Arabische
Emirate

Tel: 971-481-27800

Fax: 971-488-62830

Asiatisch-

Pazifischer Raum
Singapur

Tel: 65-6518-1800

Fax: 65-6518-1803