

STARKE VERBINDUNGEN LEICHT GEMACHT



---

Sattdampfleitungen verbinden

## **Eine einfache und effiziente Alternative zum Schweißen**

---

WHITEPAPER

# Herausforderung Sattdampfanlagen – Dampf sicher und effizient transportieren



NAHRUNGSMITTELPRODUKTION

Manche Rohrleitungssysteme müssen große Hitze transportieren – und zwar in großen Mengen. Ein Sattdampfsystem kann eine große Herausforderung darstellen, insbesondere an den anfälligen Verbindungsstellen der Rohre. Dieses Whitepaper informiert Sie über die Vorteile und Besonderheiten beim Bau von Sattdampfanlagen:

- Was ist „Sattdampf“ und wofür wird er hauptsächlich verwendet?
- Warum klassisches Schweißen oft unpraktisch, zu kostspielig und zeitaufwändig ist.
- Welche Vorteile alternative Verbindungslösungen bringen.

Abschließend wird eine mechanische Lösung für die Verbindung von Dampfleitungen vorgestellt. Als Alternative zu Schweiß- oder Flaschverbindungen gewährleisten sie den Betrieb sicherer und wartungsfreundlicher Leitungssysteme und bieten gleichzeitig einen erheblichen Zeit- und Kostenvorteil.



DAMPFSTERILISATION



## Gängige Bereiche für die Anwendung von Sattdampf:

- ✓ Lebensmittelzubereitung
- ✓ Lebensmittelverarbeitung und -verpackung, einschließlich Getränke und Milchprodukte
- ✓ Industrielle Reinigung/ Clean-in-Place (CIP)
- ✓ Dampfsterilisation/ Sanitärreinigung für die medizinische Versorgung (Krankenhäuser) und die pharmazeutische Produktion
- ✓ Fernwärme/Wärmetauscher
- ✓ Industrielle Dampfreinigung, Steam-in-Place (SIP)
- ✓ Papier- und Zellstoffindustrie
- ✓ Holzbiegen/Holztrocknung

# Anforderungen bei der Planung von Sattdampfleitungen und -systemen

Bei atmosphärischem Druck auf Meereshöhe wechselt Wasser bei 100 °C vom flüssigen in den gasförmigen Aggregatzustand (sprich, es siedet). Wenn der Dampf seine Eigenschaften nicht verlieren soll, muss der Druck im richtigen Verhältnis zur Temperatur steigen. Ist der Druck zu hoch, verwandelt sich der Dampf in heißes Wasser; ist er zu niedrig, wird er zu überhitztem Wasserdampf beziehungsweise Heißdampf.

Die Aufrechterhaltung des Sättigungsgrades ist nicht nur eine Frage der Effizienz, sondern auch der Sicherheit. Trifft überhitzter Dampf auf Kondensat, so verwandeln sich die Wassertropfen zu Dampf, welcher ein deutlich größeres Volumen hat. Dies kann zu Schäden an Dampfleitungen oder schlimmer noch, zu einer verheerenden Explosion führen.

## Aus diesen Gründen müssen Sattdampfleitungen so ausgelegt sein, dass:

- sie bei großer Hitze unversehrt bleiben
- sie Druckbelastungen standhalten, die deutlich über dem atmosphärischen Druck liegen
- das Kondensat abfließen kann. Zu den Abflussspunkten gehören die Tiefpunkte und Endpunkte der Sattdampfleitungen an jedem Bogen und alle 100 m bei geraden Verteilungsleitungen.
- sie je nach Bedarf die Reparatur und den Austausch von Abschnitten der Dampfleitungen ermöglichen

Traditionell setzt man auf Schweißverfahren, um Sattdampfleitungen zu verbinden. Schweißnähte sind stabil, langlebig und halten hohen Temperaturen und Druckbelastungen stand.

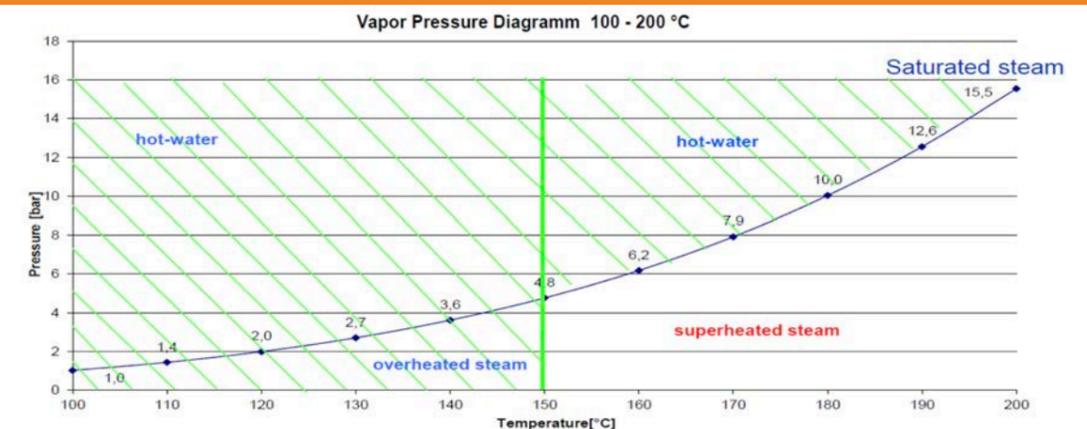
Das Fügen von Sattdampfleitungen durch Schweißen bringt allerdings gewisse Schwierigkeiten mit sich. Zum einen ist Schweißen oft teuer und zeitaufwändig. Für Schweißarbeiten sind normalerweise Genehmigungen für die Durchführung von Heißarbeiten und/oder Brandschutzmaßnahmen erforderlich. Das Schweißen in beengten oder eingeschränkt zugänglichen Räumen ist oft nur schwer bis gar nicht möglich.

Selbst wenn sonst alle Kriterien erfüllt sind, verzögert sich die Ausführung oftmals durch das Fehlen von

Schweißfachkräften. Nach Angaben von [City & Guilds](#) geht in Großbritannien die Hälfte der Schweißfachleute bis 2027 in den Ruhestand. Demnach besteht ein Bedarf an 36 000 neuen Schweißfachkräften. [In Frankreich gibt es einen so großen Fachkräftemangel](#), dass der dortige Energieversorger EDF 100 Fachkräfte einfliegen lassen musste, um Verzögerungen beim Bau seiner Kernkraftwerke zu verhindern.

Da es keine sofortige Lösung für die Einstellung und Ausbildung der erforderlichen Anzahl von ausgebildeten Schweißerinnen und Schweißern gibt, ist es zwingend notwendig, dass Unternehmen auf alternative Verbindungstechniken zurückgreifen können.

Sattdampf ist dann vorhanden, wenn sich Wasserdampf und Wasser in einem gleichgewichtigen Zustand befinden. Die Geschwindigkeit, mit der Wasser verdunstet, entspricht der Geschwindigkeit seiner Kondensation.



Sattdampf bildet sich durch das exakte Gleichgewicht von Temperatur und Druck.

# Eine mechanische Lösung, die funktioniert

Eine praktische Alternative zu Schweißverbindungen sind mechanische Rohrkupplungen aus dampf- und druckbeständigen Werkstoffen, die sich für viele Systeme eignen und mit denen sich Sattdampfleitungen verbinden lassen. Diese mechanischen Verbindungsstücke überzeugen im Vergleich zu Schweißnähten durch:

- ✓ **Kaum Fachkenntnisse erforderlich:** Die Montage mechanischer Rohrverbinder erfordert weniger Fachwissen und Erfahrung als Schweißen.
- ✓ **Schnellere Montage:** Die Montagezeit lässt sich um 80 % verkürzen. Einfache Montagehandwerkzeuge reichen aus und eine exakte Ausrichtung der Rohre oder die Bearbeitung der Rohrenden ist nicht notwendig.
- ✓ **Leichtere Wartung und Reparatur:** Durch mechanische Rohrkupplungen lassen sich Rohrabchnitte viel schneller und einfacher austauschen und/oder reparieren als durch Trennen und Neuverschweißen.
- ✓ **Leichtere Erweiterung von Anlagen:** Die Verlängerung oder Erweiterung von Dampfleitungen gelingt mit mechanischen Verbindern wesentlich einfacher.

Als Alternative zu Schweißen, Gewindeschneiden oder Flanschen bieten sich mechanische Rohrkupplungen insbesondere unter folgenden Bedingungen an:



#### Beengte Arbeitsbereiche:

Enge, geschlossene Umgebungen, in denen die Verwendung von Schweißgeräten nicht praktikabel ist.



#### Schwierige Umgebungen:

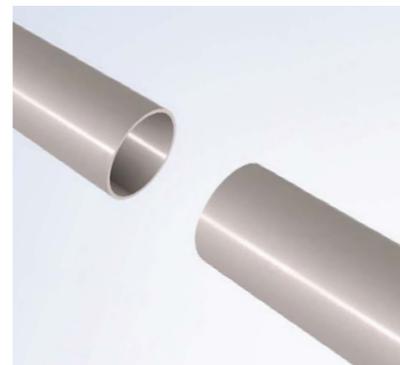
Im Freien, in feuchten oder erhöhten Bereichen, die eine Gefährdung der Arbeitssicherheit darstellen und/oder den Bau von Schweißplattformen erfordern.



#### Gefahrstoffe:

Bereiche, in denen entflammare Stoffe oder Gefahrstoffe zum Einsatz kommen, wie z. B. Sauerstoffleitungen in Krankenhäusern.

## So funktionieren mechanische Rohrkupplungen



**1** Einbaufertige Kupplung über die Rohrenden schieben.



**2** Kupplung ausrichten und in Position bringen.



**3** Verbindungsbolzen mit einem Drehmomentschlüssel festziehen.

Sattdampfleitungen lassen sich mit Rohrkupplungen und handelsüblichen Werkzeugen schnell verbinden

Im Vergleich zum Schweißen, Gewindeschneiden oder Flanschen lässt sich mit mechanischen Rohrverbindungen bei der Montage **bis zu 80 % Zeit einsparen**.

# NORMA hat die Rohrkupplungen, die Sie brauchen



Die NORMACONNECT® FGR Rohrkupplung mit FKM-Manschette eignet sich zur Verbindung von Rohrleitungen wie Dampfleitungen mit einem Außendurchmesser von 33,7 mm bis 168,3 mm und einem Temperaturbereich von -10 °C bis +150 °C oder bis +180 °C für den Transport von Flüssigsubstanzen.

Wenn Sie Sattdampfleitungen verbinden möchten, können Sie nicht einfach irgendeinen mechanischen Rohrverbinder verwenden. Es sind Rohrkupplungen aus Werkstoffen erforderlich, die hohen Temperaturen und Druckbelastungen dauerhaft standhalten.

Herkömmliche Dichtungsmanschetten aus EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Monomer-Kautschuk) und NBR (Nitrilkautschuk) sind nicht für die Verbindung von Sattdampfleitungen geeignet. Es empfiehlt sich der Einsatz von hitze-, druck- und feuchtigkeitsbeständigen Manschetten aus FKM-Verbundstoffen (Fluor-Kautschuk), die speziell für Dampfleitungen entwickelt wurden.

NORMA bietet mit der NORMACONNECT® FGR Rohrkupplung und der einzigartigen FKM-Dichtungsmanschette von NORMA die passende Komplettlösung. Unsere NORMACONNECT® FLEX E und GRIP E sind die perfekten Rohrkupplungen zur Verbindung von Metallrohren und Dampfleitungen. Die FKM-Manschette gewährleistet eine sichere und zuverlässige Funktion in Anlagen mit Dampftemperaturen bis zu 150 °C.

Die NORMACONNECT® FGR Rohrkupplung mit FKM-Dichtmanschette wird mit einer Bandeinlage geliefert und kann je nach Durchmesser ungenaue Leitungsverläufe ausgleichen: Rohrspalte bis zu 35 mm, Axialversatz bis zu 7,5 mm, Fehlansichtungen bis zu 3 mm und Winkelversatz bis zu +/-2 °.

## Hier kommt die NORMACONNECT® FGR Rohrkupplung mit FKM Dichtung zum Einsatz\*:

- ✓ Clean-in-Place (CIP)
- ✓ Sterilisation, Reinigung und Desinfektion
- ✓ Fernwärme, Trockenräume
- ✓ Dampfdesinfektion
- ✓ Dampfverteilung
- ✓ Warmwasser
- ✓ Ozon
- ✓ Sauerstoff
- ✓ Säuren
- ✓ Laugen
- ✓ Kohlenstoff-Wasserstoffe
- ✓ Verschiedene Gase

\* Wenden Sie sich an unsere [Produktexperten](#) oder an Ihren lokalen Vertriebskontakt, um die optimale Lösung für Ihre spezifischen Anwendungen zu finden.



STARKE VERBINDUNGEN LEICHT GEMACHT



# Wählen Sie die richtige Verbindung

Die Konstruktion von Anlagen mit Sattedampfleitungen erfordert heute keinen Einsatz von teuren und zeitaufwändigen Schweißarbeiten mehr. Nutzen Sie die nachstehende Checkliste, um festzustellen, ob die NORMACONNECT® FGR-Rohrkupplung mit FKM-Dichtungsmanschette für Ihr nächstes Projekt die richtige Lösung ist:



- ✓ Ihre Anlage arbeitet bei einer Temperatur von  $< 150\text{ °C}$  und einem Druck  $> 4,8\text{ bar}$
- ✓ Schweißen ist nicht praktikabel (geschlossene Umgebungen, vorhandene Gefahrstoffe)
- ✓ Schweißfachkräfte sind nicht verfügbar oder zu teuer
- ✓ Sie möchten bei der Montage bis zu 80 % Zeit einsparen (im Vergleich zum Schweißen, Gewindeschneiden oder Flanschen)

Die NORMACONNECT® FGR Rohrkupplung mit der FKM-Dichtungsmanschette ist sofort erhältlich und sorgt für einen effizienten und sicheren Betrieb von Anlagen mit Sattedampfleitungen.

## Ich möchte mehr darüber erfahren

Unser fachkundiges Expertenteam freut sich auf Sie!  
Heiko Foering - Produktmanager & Trainer



[Kontakt aufnehmen](#)

## Profitieren Sie von unserem Know-how!

Hier erfahren Sie, wie Sie mit Rohrverbindungen Zeit und Geld sparen - ohne Kompromisse bei der Sicherheit.



[Zum Info-Center](#)

NORMA Group Holding GmbH | Edisonstraße 4 | 63477 Maintal | Germany | [norma-connects.com](http://norma-connects.com)

Dieses Dokument ersetzt alle bisherigen Ausgaben. Kein Teil dieser Publikation darf ohne vorherige schriftliche Zustimmung vervielfältigt werden. Die NORMA Group verfolgt eine Politik der ständigen Produktverbesserungen, um den Bedürfnissen der Benutzer und den technologischen Entwicklungen gerecht zu werden. Daher können alle Modelle und Sets in diesem Dokument (Fotos, technische Daten, Maße und Gewichte) aktualisiert oder ihre Produktion eingestellt werden, ohne dass eine vorherige Ankündigung notwendig ist und ohne Verpflichtung für uns, zuvor verkaufte Werkzeuge oder Geräte zu ändern. Die Empfehlungen für Gebrauch und Sicherheit in diesem Dokument ersetzen keine bewährten Verfahren oder die rechtlichen und regulatorischen Bestimmungen im Zusammenhang mit der Sicherheit. Verweise auf Normen, die ab dem 27. Juli 2023 eingeführt wurden, sind nicht vertraglich bindend.