

Planung und Auslegung von Rohrleitungen mit Regelventilen und Pumpen



Termin

Di. 08.06.2027, 09:00 Uhr –
Mi. 09.06.2027, 16:00 Uhr

Teilnahmegebühren

Präsenz-Teilnahme
Für HDT-Mitglieder 1.390,00 €*
Für Nicht-Mitglieder 1.490,00 €*

1.490,00 €*
1.390,00 €*

Veranstaltungsort

Haus der Technik e.V.
Hollestr. 1
45127 Essen



Weitere Informationen und die
Möglichkeit zur Online-Buchung
Ihrer Teilnahme finden Sie auf der
Veranstaltungs-Webseite.

Stand: 04.08.2026, 09:48 Uhr

Planung und Auslegung von Rohrleitungen mit Regelventilen und Pumpen

In diesem Seminar wird den Teilnehmern gezeigt welche regulatorischen Vorgaben zur Auslegung, Konstruktion, Fertigung und Betrieb von Rohrleitungen mit Pumpen und Regelventilen zu beachten sind und mögliche Vorgehensweisen zur rechtssicheren und wirtschaftlichen Erfüllung der Vorgaben vorgestellt. Die Rohrleitungen müssen für den geforderten Durchsatz, den inneren und äußeren Belastungen und der erforderlichen Festigkeit bei den vorliegenden Betriebsbedingungen ausgelegt, gefertigt montiert betrieben und regelmäßig geprüft werden.

In Abhängigkeit vom Druckverlust wird der erforderliche Rohrlungsdurchmesser zur Vermeidung von Kavitation und der wirtschaftliche Durchmesser zur Minimierung der Pumpenleistung ermittelt.

Die Vorschriften der Betriebssicherheitsverordnung, der Druckgeräterichtlinie, der TA Luft und der AwSV müssen ggf. berücksichtigt werden.

Die einzelnen Programmpunkte sind im Programm aufgelistet.

Alle diskutierten Punkte werden im Seminar anhand von Beispielen erläutert.

Es wird erläutert, wie man die erforderlichen Berechnungen und Auslegungen für Rohrleitungen, Pumpen, Regelventile etc. ausführt.

Zur Vertiefung des Wissens dienen zahlreiche Übungen für die tägliche Praxis.

Zum Thema

Im modernen Rohrleitungsbau spielen präzise geplante Rohrsysteme eine entscheidende Rolle für einen sicheren und wirtschaftlichen Anlagenbetrieb. Dabei müssen sowohl die verwendeten Rohre als auch alle Verbindungen höchsten technischen Anforderungen entsprechen, um langfristige Sicherheit und Zuverlässigkeit zu gewährleisten. Besonders in Industrie- und Chemieanlagen ist eine fachgerechte Planung essenziell, um Belastungen durch Druck, Temperatur und Medien dauerhaft standzuhalten.

Rohrleitungen oder Rohrleitungssysteme müssen den regulatorischen Anforderungen z.B. der Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), der Druckgeräterichtlinie (DGRL), der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) und ggf. dem Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) und dem Wasserhaushaltsgesetz (AwSV) genügen. Zur Gewährleistung der Wirtschaftlichkeit der Anlage aus Apparaten, Maschinen und den verbindenden Rohrleitungen müssen diese sowohl unter Festigkeits- und Stabilitätsgesichtspunkten sowie entsprechend den verfahrenstechnischen Aufgabenstellungen optimal geplant und betrieben werden. Die sich aus dem Betrieb ergebenden Gefährdungen der Rohrleitungen müssen identifiziert und durch entsprechende konstruktive bzw. verfahrenstechnische Maßnahmen beherrscht werden.

Die geforderte Durchsatzrate muss durch den geplanten Querschnitt und die geplante Pumpenleistung erreicht werden. Die Rohrleitung muss mittels der geplanten Materialfestigkeit und Wanddicke dem Innendruck und dem Außendruck standhalten können. Durch das Lagerungskonzept und entsprechende Leitungsführung müssen die Lasten durch Wärmedehnung und äußere Kräfte sicher kompensiert werden. Zudem müssen Lebensdauer und Dichtigkeit des Rohrmaterials sowie von Flanschverbindungen und Armaturen sowie Pumpen gewährleistet sein, um Leckagen, Verunreinigungen der Transportleitung und Umweltrisiken durch diffuse Emissionen zu vermeiden.

Bei einer falschen Dimensionierung von Rohrleitungen erhält man hohe Druckverluste. Das vergrößert den Energiebedarf. Es sollte der wirtschaftlich optimale Durchmesser ermittelt werden. Kavitation in Pumpen, Blenden und Regelventilen durch eine zu hohe Strömungsgeschwindigkeit in Engstellen verursacht Kavitation durch die Absenkung des statischen Drucks. Es muss die maximal zulässige Strömungsgeschwindigkeit bestimmt werden.

Für Berechnungen werden im Wesentlichen frei zugängliche Tools bzw. Excel Arbeitsblätter oder Rechenregeln aus praxisnahen Lehrbüchern eingesetzt, bzw. auf Arbeitshilfen von Fachfirmen zurückgegriffen.

Zielsetzung

Den Teilnehmern wird vermittelt, welche Probleme in Systemen mit Rohrleitungen, Pumpen und Regelventilen auftreten können und wie man diese Probleme durch gute Planung und Auslegung vermeiden oder zumindest mildern kann.

Programm

08.06.2027

09:00–17:00

Inhalte - 1. Tag

- Prozess Rohrleitungsplanung
 - Grundsätzliche Vorgehensweise, Planungsschritte, Abwicklung
 - Gefährdungsermittlung – Schutzmaßnahmen
 - Ein technisches System – diverse Anforderungen
 - Planungsprozess am Beispiel PAS 1059
 - Rollen im Planungsprozess: Besteller / Planer / Hersteller / Prüfstellen
 - Übernahme Herstellerverantwortung
- Regulatorische Anforderungen
 - BetrSichV: Anforderungen an Rohrleitungen, Bau und Betrieb
 - Rohrleitungen als Arbeitsmittel
 - Rohrleitungen als überwachungsbedürftige Anlage
 - Vorgaben zur Konstruktion und Nachweis
 - Einstufung von Rohrleitungen
 - Prüfung von Rohrleitungen (vor IBN, wiederkehrend)
 - DGRL: Anforderungen an Bau Abnahme
 - Vorgaben zur Konstruktion und Fertigung
 - Einstufung von Rohrleitungen
 - Konformitätsbewertung, Konformitätserklärung
 - GefStoffV, WHG-AwSV, BImSchG-TA Luft: Anforderungen an Dichtheit
 - Flanschverbindungen
 - Armaturen
 - Pumpen, Verdichter
 - Innendrucknachweis für alle Rohrleitungskomponenten
 - Innendrucknachweis: Belastung durch Innendruck
 - Arbeiten mit Rohrklassen
 - DIN 21057: Rohrklassen für verfahrenstechnische Anlagen
 - Verlegeplanung: Ermittlung des örtlichen Verlaufs; Isometrierung
 - Rohrtrassen
 - Berücksichtigung äußerer Lasten: Elastizitätsnachweis
 - Anforderungen an Stützenkräfte
 - Vorgabe von Auslastungsreserven an Apparaten
 - Kompensation Wärmedehnung
 - Dehnungsschenkel, U-Bögen, usw.
 - Kompensatoren
 - Begrenzung der Durchbiegung (Eigengewicht)
 - Halterungen, Festpunkte, Kraftableitung
 - Nachweisforderungen EN 13480
 - Konstruktive Ausführungen
 - Elastizitätsnachweis (Einhaltung erlaubter Spannungen)
 - Vereinfachte Verfahren
 - Elastizitätsberechnung nach ANSI B31.3 / EN 13480
 - Dokumentation
 - Konstruktionsempfehlungen
 - Ausführung Rohrtrassen, Sprunghöhen
 - Rohrleitungsführungen, -konstruktion
 - Anordnung Armaturen
 - Dampfleitungen, Kondensat
 - Dämmung - Erfordernisse

09.06.2027

09:00–16:00

Inhalte - 2. Tag

- Rohrleitungskomponenten
 - Armaturen (auf / zu)
 - Bauformen, Eigenschaften
 - Auswahlkriterien
 - Sonderarmaturen
 - Ex-Schutz Armaturen
 - Sicherheitsarmaturen (Ventile, Berstscheiben)
 - Auslegung, Einbau
 - Überströmer, Entlüfter
 - Überdruck im Druckraum, Ursachen
 - Kondensatableiter
 - Gasfördereinrichtungen
 - Bauformen
 - Einsatzbereiche
 - Flüssigkeitsfördereinrichtungen
 - Bauformen, Kennlinien, charakteristische Größen
 - Pumpenstationen, Anforderungen an Verrohrung
 - Aufstellungsbeispiele
 - Wellenabdichtsysteme Pumpen, Verdichter
 - Probenahmestellen: Anforderungen Ausführung
 - Druckverluste – Energiebedarf – Anlagenkennlinie
 - Druckverlustberechnungen für Flüssigkeiten und Gase
 - Reibungs- und Widerstandsbeiwerte von Formstücken und Armaturen
 - Kv Wert von Armaturen
 - Auslegung / Druckverlust Blenden
 - Kontinuitätsgleichung, Bernoulligleichung, Energiebilanz
 - Verhältnis dynamischer und statischer Druck; Dampfdruck
 - Rohrleitungssysteme, -netze, Widerstandswerte, Anlagenkennlinie
 - Armaturendruckverlust, Rohrleitungskennlinien
 - Pumpenkennlinien, Arbeitspunkte
 - Leistungsbedarf Pumpen
 - Leistungsbedarf Verdichter (isotherm, adiabat)
 - Pumpenauswahl (Kreiselpumpe), Pumpenbetrieb
 - Kennlinien, hydraulische Anforderungen
 - Pumpenschaltungen (Parallel, Serie)
 - Kavitation in Pumpen
 - zulässige Strömungsgeschwindigkeit zur Vermeidung von Kavitation
 - NPSH Anlage größer NPSH Pumpe
 - Regelung Volumenstrom
 - Schaltung Verdrängerpumpen
 - Drehzahlregelung Kreiselpumpen, Frequenzumrichter
 - Regelung durch Erzeugen von Druckverlust
 - Stellgräte, Regelventile, Bauformen
 - Ventilkennlinien
 - linear, gleichprozentig
 - Auslegung, Auswahl
 - Einfluss Geometrie- und Expansionsfaktor
 - Spezifikation
 - Aufbau von Regelstationen
 - Druckstoß, Joukowsky-Stoß
 - Gründe, Auswirkungen, Maßnahme
 - Berechnung
 - Dämmung
 - Wärmeverluste an Rohrleitungen
 - Auslegung der Dämmung

Referenten

 PW

Prof. Dr. Heinrich Wilming

IBW Consulting

Engineering Consultant, Borken

Heinrich Wilming hat an der RWTH Aachen Industrieofenbau und Wärmetechnik studiert und promoviert. Erfahrungen sammelte er bei seiner 30-jährigen Tätigkeit in der chemischen Industrie bei Evonik, vormals Hüls bzw. Degussa. Dort war er als Entwicklungsingenieur, als Betriebsingenieur in der technischen Anlagenbetreuung, als Projektleiter und als Abteilungsleiter für Apparate- und Maschinentechnik sowie Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung in der Anlagenplanung tätig.

Vertiefte Kenntnisse in der betrieblichen Umsetzung gesetzlicher und normativer Anforderungen erlangte er durch die langjährige verantwortliche Begleitung und Moderation der Umsetzung der Maschinen-RL, DGRL und BetrSichV in Arbeitskreise und Schulungen sowie Mitarbeit in internen und externen Normengremien und Fachverbänden (DIN, VDI, VCI, Dechema, GVC). Z.Z. ist er Obmann für die Neufassung der VDI Richtlinie 2290 „Dichte Flanschverbindungen“ zur Umsetzung der Anforderungen der TA Luft 2021 5.2.6.3 Flanschverbindungen.

Von 2009 bis 2021 hat er einen Lehrauftrag für Anlagenengineering und Umwelttechnik an der FH-Münster wahrgenommen. Seit 2010 ist er als freiberuflicher Engineering Consultant und in der Weiterbildung zur Planung und zum Betrieb sicherer Anlagen tätig.