



weyer spezial | thema stressberechnung

weyer gruppe

komplett. durchdacht.



STRESSBERECHNUNG

www.weyer-gruppe.com

Stressberechnung zur Systemanalyse von Rohrleitungen

Für die fachgerechte Konstruktion von Rohrleitungssystemen im verfahrenstechnischen Anlagenbau ist eine Systemanalyse unabdingbar, in vielen Fällen sogar vom Gesetzgeber vorgeschrieben. Die weyer gruppe blickt auf langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Stressberechnung für Rohrleitungssysteme zurück. Durch ein dokumentiertes und gesetzeskonformes Engineering kann ein Organisationsverschulden hinsichtlich der Anlagensicherheit und des Umweltschutzes bereits in der Planungsphase ausgeschlossen werden. Hierfür stehen moderne Software-Tools wie das Spezialprogramm zur Rohrspannungsberechnung CAESAR II sowie verschiedene 3D-Konstruktionsprogramme zur Verfügung. Die Vorteile einer Systemanalyse sind u.a. geringere Investitions- und Instandhaltungskosten, ein sicherer Betrieb Ihrer Anlage und die optimierte Auslegung der anschließenden Rohrleitungen.



Unser Angebot:

- ▣ Statische Systemanalyse
 - Stahl- und Kunststoffrohr
 - erdverlegte Rohrleitungen
 - Einwirkung von Erdbeben
 - Einfluss durch abblasende Sicherheitsventile
- ▣ Dynamische Systemanalyse
 - Druckstoß
 - Schwingungen
- ▣ Rohrplanung
- ▣ Komplette Projekt-
abwicklung

1 Warum Stressberechnung?

Stressberechnungen von Rohrleitungssystemen liefern relevante Ergebnisse für die Bereiche Konstruktion, Betrieb und Anlagensicherheit.

Ziele der statischen Analyse:

- Spannungsanalyse der Rohrleitungen
- Nachweis über die Einhaltung von zulässigen Kräften und Momenten an Apparaten, Ausrüstungen und Anschlussrohrleitungen
- Ermittlung der Lasten, die durch das Bauwerk abzuführen sind
- Berechnung von Verschiebungen der Rohrleitungen
- Erarbeiten von Lagerungskonzepten

Ziele der dynamischen Analyse:

- Ermüdungsanalyse bei Schwingungen
- Festigkeitsnachweis bei Druckstößen

Die Einwirkung von Erdbeben wird durch eine statische Ersatzanalyse berechnet. Auf Wunsch kann aber auch eine dynamische Systemanalyse erfolgen.

Durch Schnellschlussarmaturen induzierte Druckstöße können ohne hydraulische Vorberechnung analysiert werden.

Liegen andere Ursachen zugrunde, werden zunächst in einer hydraulischen Vorberechnung Druck – Zeitverläufe ermittelt.



2 Welche Konstruktionen sind betroffen?

Die klassischen Anwendungsfälle für Systemanalysen sind:

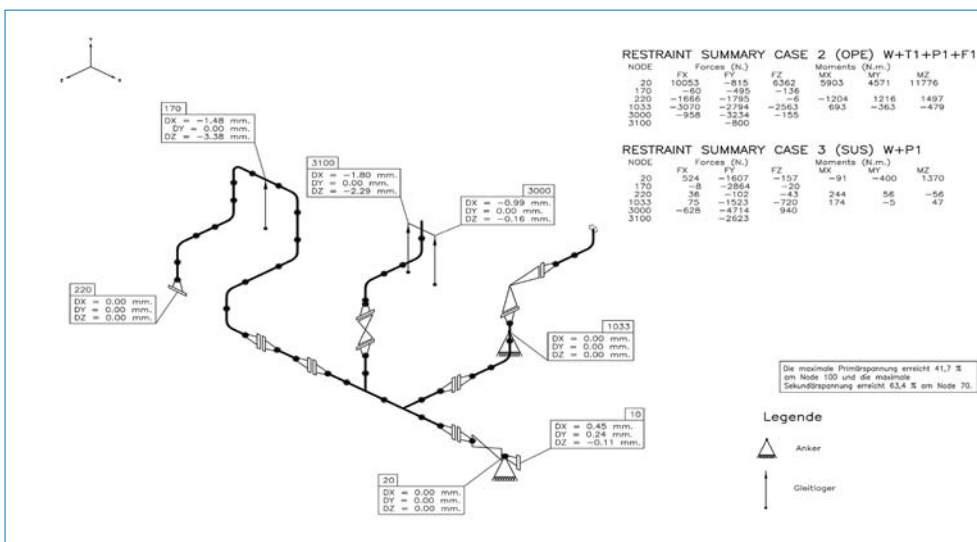
- Gemäß der Druckgeräterichtlinie alle Leitungen mit giftigen, ätzenden und brennbaren Medien
- Rohrleitungen ab DN 80 > +300°C
- Rohrleitungen ab DN 200 > +200°C
- Rohrleitungen > DN 400
- Leitungen mit 2-Phasen-Strömung
- Leitungen, in denen Schwingungen auftreten (Kompressoren und Kolbenpumpen)
- Kälteleitungen unter -30°C ab DN 25
- Alle Hochdruckdampfsysteme (alle Nennweiten)
- Alle Fackelsysteme (alle Nennweiten)

3 Nach welchen Vorschriften wird berechnet?

Die zulässigen Spannungen werden nach ASME B31.1 oder ASME B31.3 bzw. DIN EN 13480 bzw. FDBR festgelegt. Hierbei handelt es sich um Regelwerke für die Konstruktion und Berechnung von Rohrleitungen.

Primärspannungen

- verursacht durch ständig wirkende Lasten (Druck, Eigengewicht, Setzungen, Federlasten)
- verursacht durch gelegentlich wirkende Lasten (Erdbeben, Wind, Druckstoß)



Sekundärspannungen

- verursacht durch behinderte Wärme-dehnung (Temperatur, Lagerreibung)

- Stützenkräfte und -momente
- Lagerkräfte und -momente, die in das umgebende Bauwerk abzuführen sind
- Verschiebungen der Rohrleitungen
- Auslegung von Federhängern und Kompensatoren
- Entwurf von Sonderunterstützungen

4 Wie wird ein Projekt abgewickelt?

Die wesentlichen Schritte zu einer sachgerechten Systemanalyse stellen sich folgendermaßen dar:

Datenerfassung

Bei Neu-Planungen werden Isometrie- und Rohrplan-Entwürfe zu Grunde gelegt. Für Alt-Anlagen wird auf bestehende Pläne zurückgegriffen oder die Dokumente werden nach Aufmaß vor Ort erstellt.

Stressberechnung

Bei der Systemanalyse kann es sich um einen iterativen Prozess handeln, in den der Konstrukteur immer eingebunden wird.

Dokumentation

Die Resultate der Berechnungen werden nachvollziehbar dokumentiert. Ferner findet sich der Extrakt übersichtlich dargestellt in einer „Stress-Isometrie“ wieder.

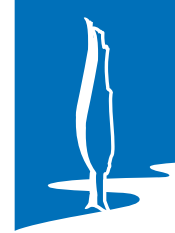
Typische Ergebnisse sind:

- Elastizitätsnachweis des Rohrleitungssystems
- An Halterungen und Aufhängungen wirkende Kräfte und Momente

Optional kann die komplette Rohrleitungs- und Apparateplanung, inklusive Halterungskonzeption und -planung z.B. unter Verwendung verschiedener 3D-Planungstools bis hin zur Bestellreife erarbeitet werden.

Ihr Nutzen:

- Zentrale Planung für alle Leistungen
- Langjährige Erfahrung
- Druckstoßberechnungen mit Nachweis der Standfestigkeit der Rohrleitungen
- Behörden-Engineering aus einer Hand
- Stressberechnungen, Rohrleitungsplanung und Sekundärstahlbau mit Ausführungszeichnungen



weyer gruppe

komplett. durchdacht.

Ihr Ansprechpartner

www.weyer-gruppe.com

Die weyer gruppe ist ein konzernunabhängiger Unternehmensverbund von Ingenieur- und Consulting-Unternehmen in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Polen und den Niederlanden.

Immer ausgehend von den Erwartungen und Wünschen unserer Kunden hat die weyer gruppe seit den Anfängen vor über 30 Jahren ein breites Spektrum an Kompetenzen entwickelt.

Referenzen:

- 7(S) Engineering GmbH & Co.KG, DE - Köln
- ACI Aquaprojekt Consult Ingenieurgesellschaft mbH, DE - Dresden
- Berzelius Stolberg GmbH, DE - Stolberg
- Chemieanlagenbau Chemnitz GmbH, DE - Chemnitz
- DHC Solvent Chemie GmbH, DE - Mülheim/Ruhr
- Doosan Babcock Energy Deutschland GmbH, DE - Hohenthurm
- eta AG engineering, DE - Cottbus
- eta AG engineering, DE - Leipzig
- HA TECH Planungsbüro, DE - Eisenhüttenstadt
- JOHN BROWN VOEST GmbH, DE - Leipzig
- RADICI Chimica Deutschland GmbH, DE - Zeitz
- Siemens Turbomachinery Equipment GmbH, DE - Leipzig
- sonUtec GmbH, DE - Sonneberg
- Umwelttechnik & Wasserbau GmbH, DE - Ermsleben
- Veolia Water Solutions & Technologies Deutschland GmbH, DE - Zwenkau
- WULFF Deutschland GmbH, DE - Husum