



Nachweismethoden und –techniken in der Kernenergie

Seminar

Fluid– und Festigkeitsberechnungen

2011

Hausen, Deutschland

„Das hinreichende Kriterium für die Akzeptanz in die Kernenergie ist Vertrauen. Vertrauen in die Technik, Vertrauen in die Menschen, die diese Technik bedienen, Vertrauen in Behörden und Aufsichtsorganisationen und Vertrauen in die Politik, richtige Entscheidungen zu treffen.“

Dr. Gert Maichel
Präsident des Deutschen Atomforums
zur Jahrestagung Kerntechnik 2003

KAE
Kraftwerks- und Anlagen-Engineering GmbH
Pilatusring 12
91353 Hausen
Telefon 09191 / 716 918-0
Telefax 09191 / 716 918-30

Die KAE GmbH möchte Sie herzlich zum Seminar **Nachweismethoden und –techniken in der Kernenergie**

einladen. Aufgrund der enormen Bedeutung von rechnerischen Nachweisen bei Wiederanfahr- und Betriebsgenehmigungen von Kernkraftwerken möchten wir Ihnen, in dieser technisch ausgerichteten Veranstaltung, einen Überblick über die verschiedenen Methoden und Möglichkeiten bei rechnerischen Nachweisen geben. Das Hauptaugenmerk liegt dabei in der fluid- und strukturdynamischen Berechnung von Rohrleitungen als auch anderer sicherheitsrelevanter Bauteile und Komponenten. Neben Druckstößen und Rohrleitungsschwingungen werden Halterungs- und Komponentenbelastungen sowie Ermüdungsanalysen unter den Anforderungen der Regelwerke KTA, ASME und RE-L behandelt. Trotz des stark theoretischen Hintergrunds ist das Seminar praxisorientiert und richtet sich in erster Linie an Kraftwerks- und Betriebsingenieure.

Leitung/Referenten:

Dipl.-Ing. Dieter Kollmann
Dr.-Ing. Michael Heyder
KAE GmbH

Termin:

1. Tag, 9:00 – 16:45 Uhr
2. Tag, 9:00 – 16:45 Uhr

Veranstaltungsort:

KAE GmbH
Pilatusring 12
91353 Hausen

Teilnahmegebühr:

Unabhängig von der Teilnehmerzahl (jedoch max. 4 Personen) beträgt die Veranstaltungsgebühr €5.600, einschließlich veranstaltungsgebundener Arbeitsunterlagen sowie Mittagessen und Pausengetränken

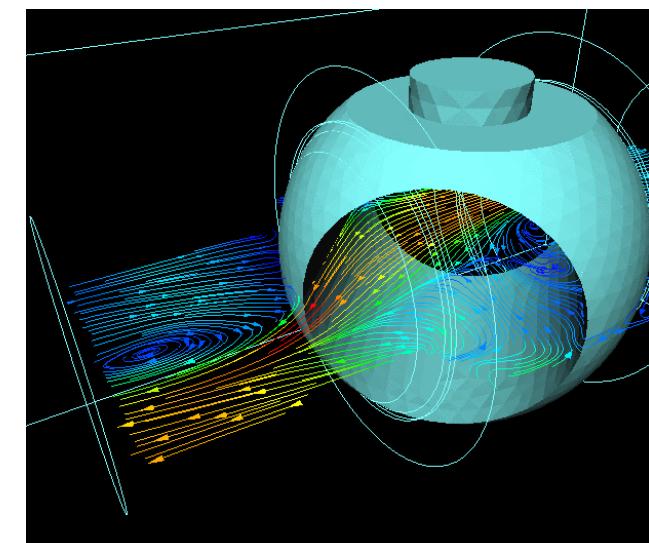
Inhalt:

Struktur- und Festigkeitsberechnungen

1. Statische und dynamische Berechnung von Rohrleitungen
2. Statische und dynamische Berechnung von Rohrhalterungen und Stahlbühnen
3. FE-Berechnung von Rohrleitungskomponenten, Sonderbauteilen und anderen Strukturen
4. Ermüdungsanalyse von Rohrleitungssystemen und –komponenten
5. Analytische Berechnung von Schalen, Stutzen und Flanschen

Fluid- und thermodynamische Berechnungen

1. Druckwellenberechnung in Rohrleitungen mit allgemeinen Komponenten
2. Stellverhalten eigenmediumgesteuerter Armaturen
3. Stationäre Druck- und Massenstromverteilung in Rohrleitungen und 3D Strukturen
4. Druckwellenbelastungen durch Behälterbersten und Explosionen
5. Stationäre und instationäre Temperaturverläufe durch Konvektion, Wärmeleitung und –strahlung



Programm:

1. Tag:

9:00 Begrüßung

9:05 Überblick über struktur- und fluiddynamische Berechnungen anhand eines Beispiels

10:00 Strukturdynamische Berechnung (I)

Allgemeines:

- Grundlagen der Mechanik (10min)
- Belastungen und Beanspruchungen
- Grundlagen der Festigkeitsberechnung (5min)
- Werkstoffe und –kennwerte, Vergleichswerte
- Regelwerke in der Kernenergie (15min)
- Nachweiskonzept für Rohrleitungen
- Bauteilspezifische Nachweise

10:30 Kaffeepause

10:45 Strukturdynamische Berechnung (II)

Berechnung von Rohrleitungen:

- Modellbildung (25min)
- Randbedingungen (25min)
- Lastfallbildung und –überlagerung (15min)
- Statische und dynamische Analysen (15min)
- Bewegungsgleichung, Statik, Ersatzstatik
- Modalanalyse, Direktintegration, Shift
- Spannungsanalyse (10min)

12:15 Mittagspause

13:30 Strukturdynamische Berechnung (III)

- Bewertung der Berechnungsergebnisse (10min)
- Halterungslasten, Verschiebungen und Beschleunigungen, Komponentenschnittlasten, „as-built“ – Abweichungen

Optimierung von Rohrleitungen:

- Halterungsoptimierung am Beispiel des TA-Systems (DWR) (45min)
- Rechenmodell, Lastfälle, Philosophie der Optimierung, Ergebnisse
- Ausfall von Halterungen (Dübelproblematik) am Beispiel des TH-Systems (KKB) (10min)
- Weitere Beispiele für Optimierungen (10min)
- KKI1: TC-System Anstrahlen und
- KKU: RL30- System Rohrbruch

Berechnung von Halterungen und Stahlbühen:

- Halterungsstatiken/-sanierung (15min)

15:00 Kaffeepause

15:15 Strukturdynamische Berechnung (IV)

- Dübelnachweise (15min)
- Dyn. Berechnung von Halterungen (10min)

- Dyn. Stahlbühenberechnung und Berechnung von Ankerplattensteifigkeiten (15min)

Berechnung von Rohrleitungskomponenten:

- Behälterstützen (10min)
- Armaturen (5min)
- Flanschverbindungen (15min)

FE-Berechnungen:

- Möglichkeiten der Berechnung mit FE (20min)
- Statische Festigkeitsanalysen
- elastisch, plastisch
- Dynamische Festigkeitsanalysen

16:45 Ende des ersten Veranstaltungstages

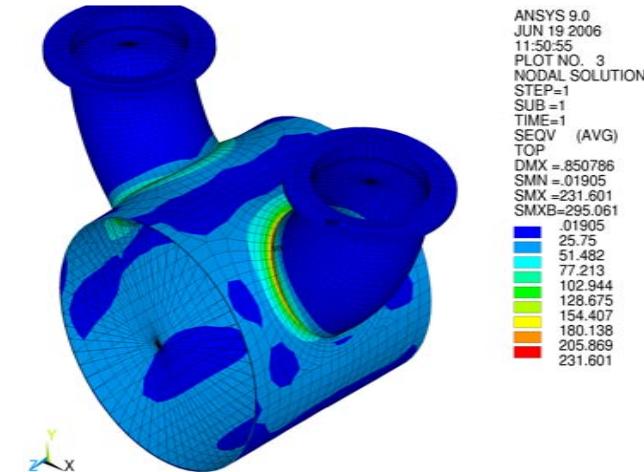
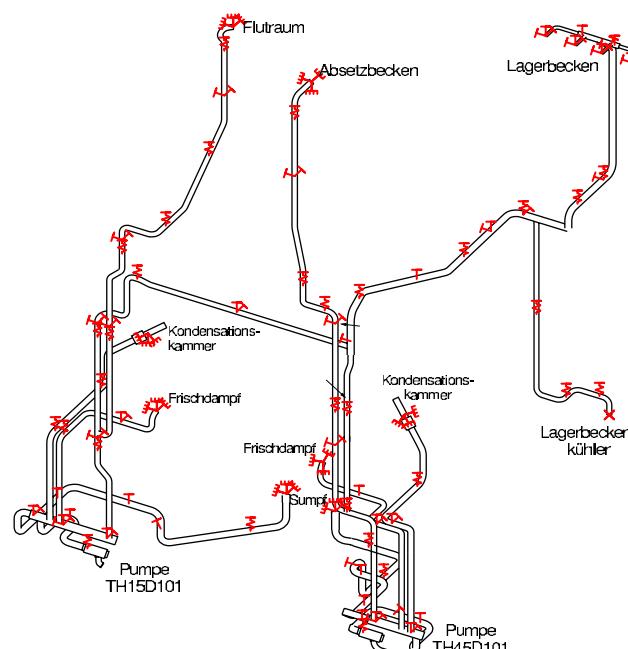
2. Tag:

9:00 Strukturdynamische Berechnung (V)

- Modellbildung, Ergebnisauswertung (20min)
- Bewertung von Unstetigkeitsstellen (20min)
- Linearisierung, Bruchmechanik

Ermüdungsanalysen:

- Grundlagen: (10min)
- mechanische und thermische Ermüdung
- Regelwerk KTA (10min)
- Berechnungsmethoden (10min)
- Auswertung von Messdaten (10min)
- Lastfallkollektive (10min)



10:30 Kaffeepause

10:45 Fluiddynamische Berechnungen (I)

Druckwellenberechnung in Rohrleitungen:

- Entstehung von Druckstößen und Druckstoßbelastungen (20min)
- Analytische Berechnungen zur Abschätzung von Druckstoßbelastungen (20min)
- Numerische Berechnung eindimensionaler Rohrströmung (ohne/mit FSI) (20min)
- Anwendungsgebiete und Beispiele aus der Kernergie (Rohrbruch, Pumpenausfall, TUSA) (30min)

12:15 Mittagspause

13:30 Fluiddynamische Berechnungen (II)

Die Simulationssoftware DRAKO®:

- Überblick DRAKO® (15min)
 - Materialmodelle (15min)
 - Aktive und passive Randbedingungen (15min)
- Stellverhalten eigenmediumgesteuerter Armaturen:
- Rückschlagventile und –klappen (15min)
 - Dampfventile (15min)
 - Sicherheitsventile (15min)

15:00 Kaffeepause

15:15 Fluiddynamische Berechnungen (III)

Sonderprobleme:

- Stationäre Druck- und Massenstromverteilung
- 3D–Strömungssimulation
- Druckwellenbelastung durch Behälterbersten und Explosionsdruckwellen
- Stationäre und instationäre Temperaturverläufe durch Konvektion, Wärmeleitung und –strahlung

16:15 Ausblick und Diskussion

```

ANSYS 9.0
JUN 19 2006
11:50:55
PLOT NO. 3
NODAL SOLUTION
STEP=1
SUB=1
TIME=1
SEQV (AVG)
TOP
DMX=.850786
SMN=.01905
SMX=.231.601
SMXB=.295.061
.01905
25.75
51.482
77.213
102.944
128.675
154.407
180.138
205.869
231.601

```