

'SNOW' - Strömungssimulation der 'Schneekanone' – Teil 1

József Nagy, Christian Maier, Michael Harasek



Agenda

- Einführung, Geometrie
- Randbedingungen und Parametereinstellungen
- Simulationsergebnisse
- Zusammenfassung

SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 2




Einführung

- Zeilsetzung der Analyse
 - Simulation der Geometrie
- Berechnung von
 - Strömungsfeld
 - Vertikale und tangentielle Geschwindigkeitskomponente
 - Aufenthaltsdauer (in Teil 2)
 - Tropfendichteverteilung (in Teil 2)



SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 3




Einführung

- Analytierte Fälle:

	Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4	Fall 5	Fall 6
Inlet Mitte	12	4	12	4	12	4
Inlet 1	12	4	12	4	12	4
Inlet 2	kein	kein	12	4	kein	kein
Inlet 3	kein	kein	kein	kein	kein	kein
Inlet 4	kein	kein	kein	kein	kein	kein
Inlet 5	kein	kein	kein	kein	kein	kein
Inlet 6	kein	kein	kein	kein	kein	kein
Platte	kein	kein	kein	kein	ja bei Inlet	ja bei Inlet
Tropfchen	kein	kein	kein	kein	1	1
Druckluftimpuls	kein	kein	kein	kein	kein	kein

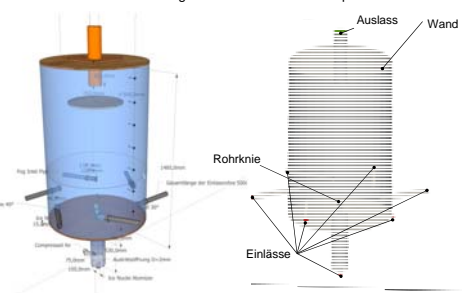
- In Teil 1 werden die stationären Ergebnisse der Fluidströmung zu den Fällen 1, 2, 3 und 4 präsentiert.

SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 4



Geometrie

- Implementierte Geometrie
 - Die erhaltene technische Zeichnung wurde als CAD Modell implementiert



SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 5



Rechengitter

- Hybridmesh mit strukturierten und unstrukturierten hexaedrischen und polyedrischen Zellen
- Ungefähr $7.1 \cdot 10^5$ Volumenelementen (bedingt durch spätere transiente Simulationen)
- Räumliche Auflösung
 - zwischen 3 mm und 5 cm



SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 6

Randbedingungen

- Randbedingungen an den Einlässen für die einzelne Fälle:

		Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4
Inlet Mitte	[m/s]	2	0.67	2	0.67
Inlet 1	[m/s]	2	0.67	2	0.67
Inlet 2	[m/s]	0	0	2	0.67
Inlet 3	[m/s]	0	0	0	0
Inlet 4	[m/s]	0	0	0	0
Inlet 5	[m/s]	0	0	0	0
Inlet 6	[m/s]	0	0	0	0

- Auslass: Druck auf 0 Pa Differenzdruck

SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 7

Auswerteebenen

- Randbedingungen an den Einlässen für die einzelne Fälle:

		Fall 1	Fall 2	Fall 3	Fall 4
Inlet Mitte	[m/s]	2	0.67	2	0.67
Inlet 1	[m/s]	2	0.67	2	0.67
Inlet 2	[m/s]	0	0	2	0.67
Inlet 3	[m/s]	0	0	0	0
Inlet 4	[m/s]	0	0	0	0
Inlet 5	[m/s]	0	0	0	0
Inlet 6	[m/s]	0	0	0	0

SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 8

Simulationsergebnisse: Absolutgeschwindigkeit

SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 9

Simulationsergebnisse: Absolutgeschwindigkeit

leichte Ablenkung durch Rotationsströmung

zwei getrennte Freistrahlen

stärkste Rotationsströmung

leichte Ablenkung durch Rotationsströmung

SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 10

Vertikale Geschwindigkeitskomponente

SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 11

Vertikale Geschwindigkeitskomponente

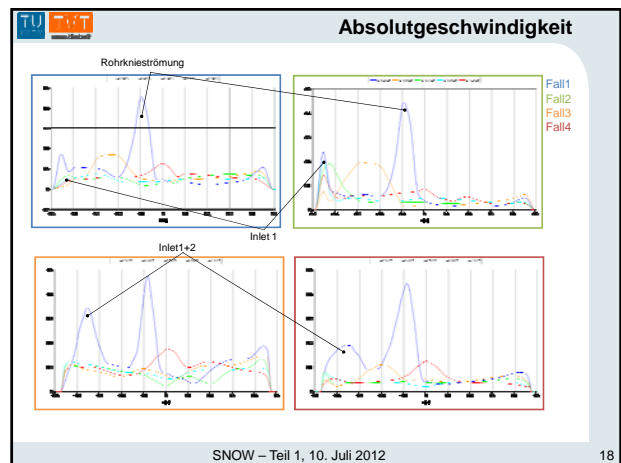
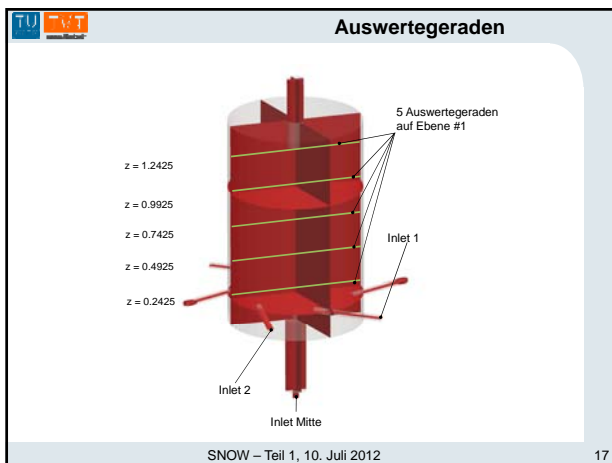
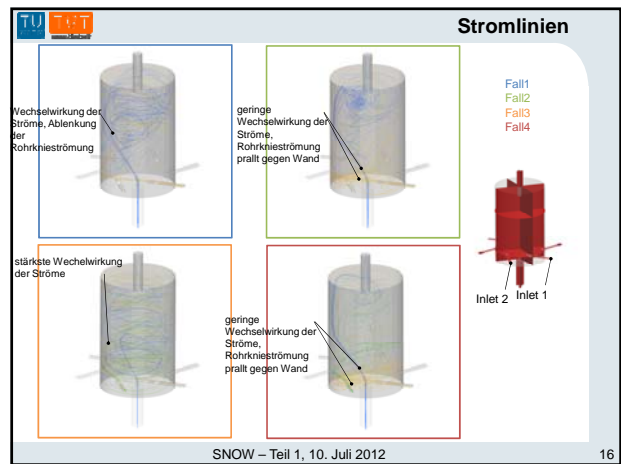
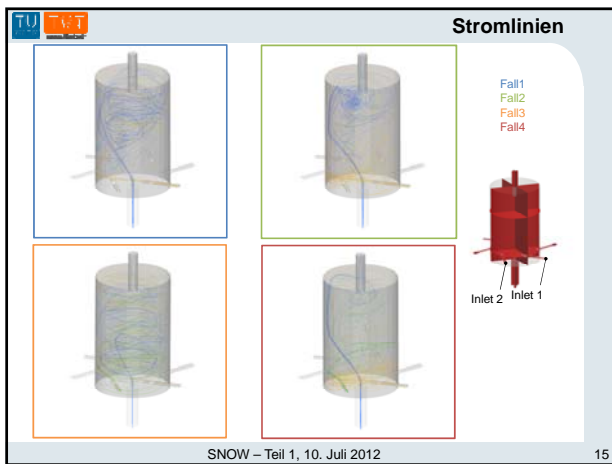
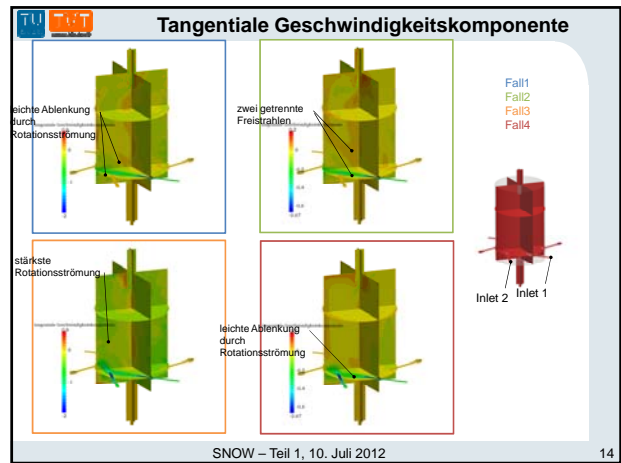
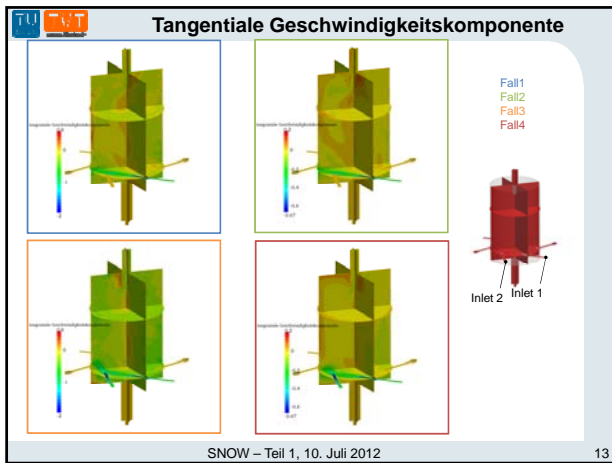
leichte Ablenkung durch Rotationsströmung

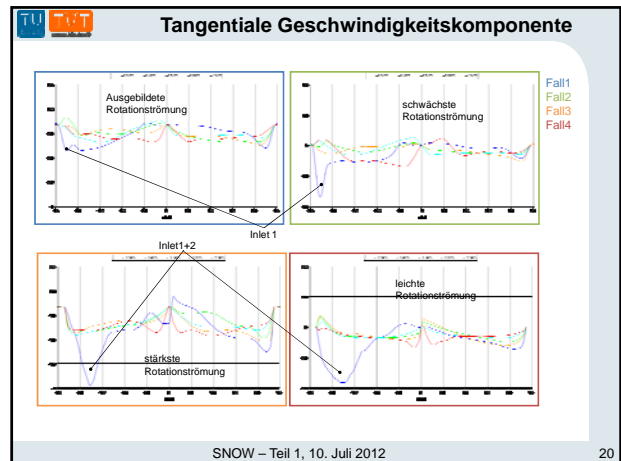
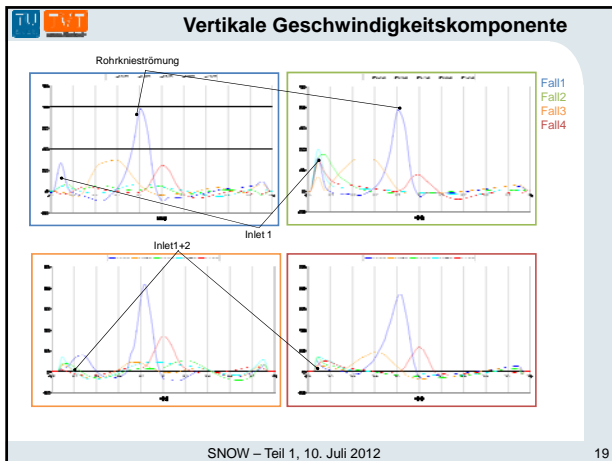
zwei getrennte Freistrahlen

stärkste Rotationsströmung

leichte Ablenkung durch Rotationsströmung

SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 12





- ### Zusammenfassung
- Erhaltene Geometrie implementiert und vermesht
 - Im ersten Teil stationäre Simulation der vier Fälle durchgeführt
 - Strömungsbild, vertikale und tangentielle Geschwindigkeitskomponente

 - *Fall 2*: Zwei Freistrahlen aus Rohrknie und Inlet 1, kaum Beeinflussung
 - *Fall 4*: Drei Freistrahlen, leichte Ablenkung der Rohrkniestromung durch leichte Rotationsbewegung bedingt durch zwei Inletströmungen
 - *Fall 1*: Gegenseitige Beeinflussung der Ströme bedingt durch höhere Einlassgeschwindigkeit
 - *Fall 3*: Stärkste gegenseitige Beeinflussung (3 Ströme), am stärksten ausgebildete Rotationsströmung und Tangentialkomponente der Geschwindigkeit
- SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 21

Danke für die Aufmerksamkeit!

SNOW – Teil 1, 10. Juli 2012 22