Optimierung von Sandstrahlprozessen durch CFD-Simulation mittels Partikel-Verfolgung

Presented by: Christoph Deller

September 20, 2018

Inhaltsverzeichnis

1. MSC Software
2. CFD Simulation
3. Sandstrahlprozess
4. Simulationsablauf
5. Cradle scFlow
6. Preprocessor: Modellaufbau
7. Preprocessor: Vereinfachtes Vernetzen
8. Solver: Monitoring
9. Postprocessor
10. Zusammenfassung

© 2017. MSC Software Confidential.

MSC Software

PART OF HEXAGON

Simulationsgestützte Entwicklung

Behandelt eine Reihe von Fragestellungen

Ist es herstellbar?

Ist es langlebig?

Wird es versagen?

Ist es sicher?

Kann man es testen?

Wird es funktionieren?

Wie hoch ist die Crashsicherheit?

Warum hat es versagt?

Kann man es leichter bauen?

Ist es laut?

Marc

Adams

MSC Nastran

Patran

MSC Apex

AFEA

Actran

Cradle

MaterialCenter

Dytran

MSC One™

Sinda

Digimat

SimDesigner

Fatigue

Simufact

FEA

SimManager

© 2017. MSC Software Confidential.

2. CFD Simulation

- **Rechnergestützte Strömungsberechnung**
- **Berechnung einer Strömung**
  - Unterteilung eines großen Betrachtungsraums in mehrere kleine Kontrollvolumen
  - Kontrollvolumen in Form von Polyedern
- **Parameter**
  - Materialparameter (Dichte, Viskosität, spez. Wärmekap., ….)
  - Druck, Temperatur, Strömungsgeschwindigkeit
  - Richtung

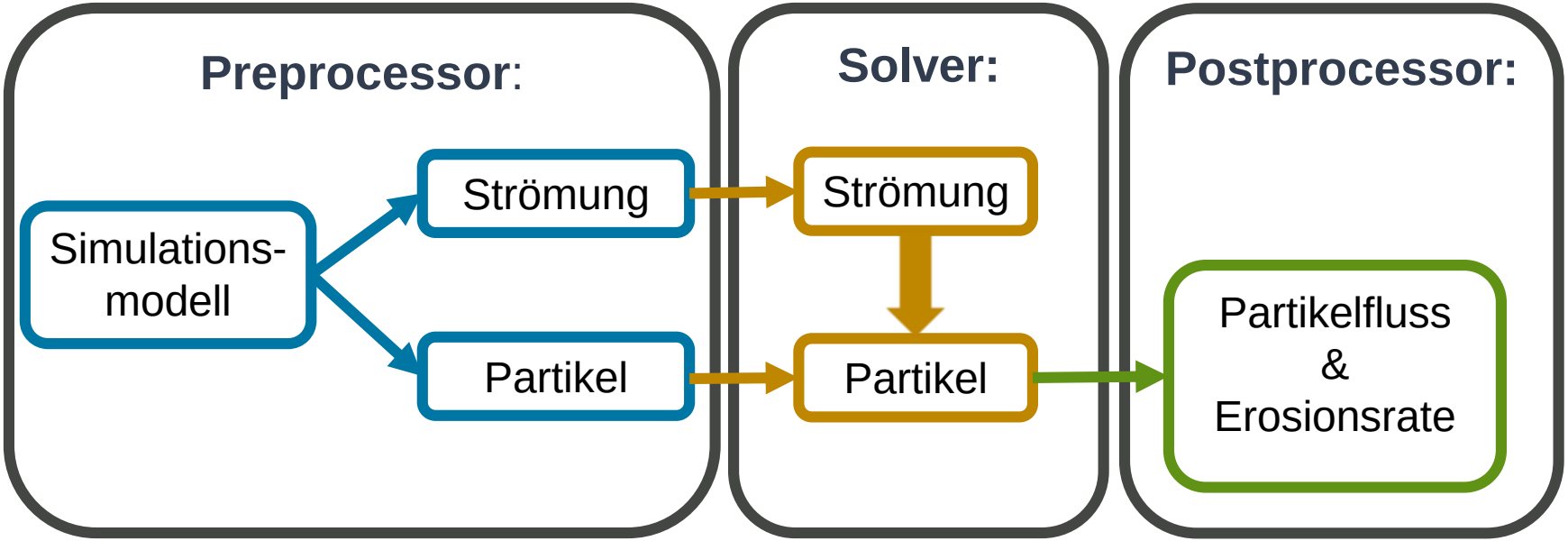
© 2017. MSC Software Confidential.

3. Sandstrahlprozess: Zu berücksichtigende Aspekte

	1. Strömung	2.Partikel
Analysetyp:	Flow	Particle tracking
Kalkulation:	Stationär (400 Zyklen)	Instationär (10 000 Zyklen a 0.1ms)
Zyklen:	400	10 000 a 0.1ms
Generierung:	Volumenstrom (0.008 m^3/s)	Partikel/Zyklus (1/4)
Wallboundarys:	static pressure	bounce of walls
Kalkulationszeit:	35 min (50 Zyklen)	2h 53min

© 2017. MSC Software Confidential.

4. Simulationsablauf



© 2017. MSC Software Confidential.

5. Cradle scFlow

Preprocessor:

- Modellimport
- Simulationseinstellungen
- Meshing
  (Oktaeder & Polyeder)

Solver:

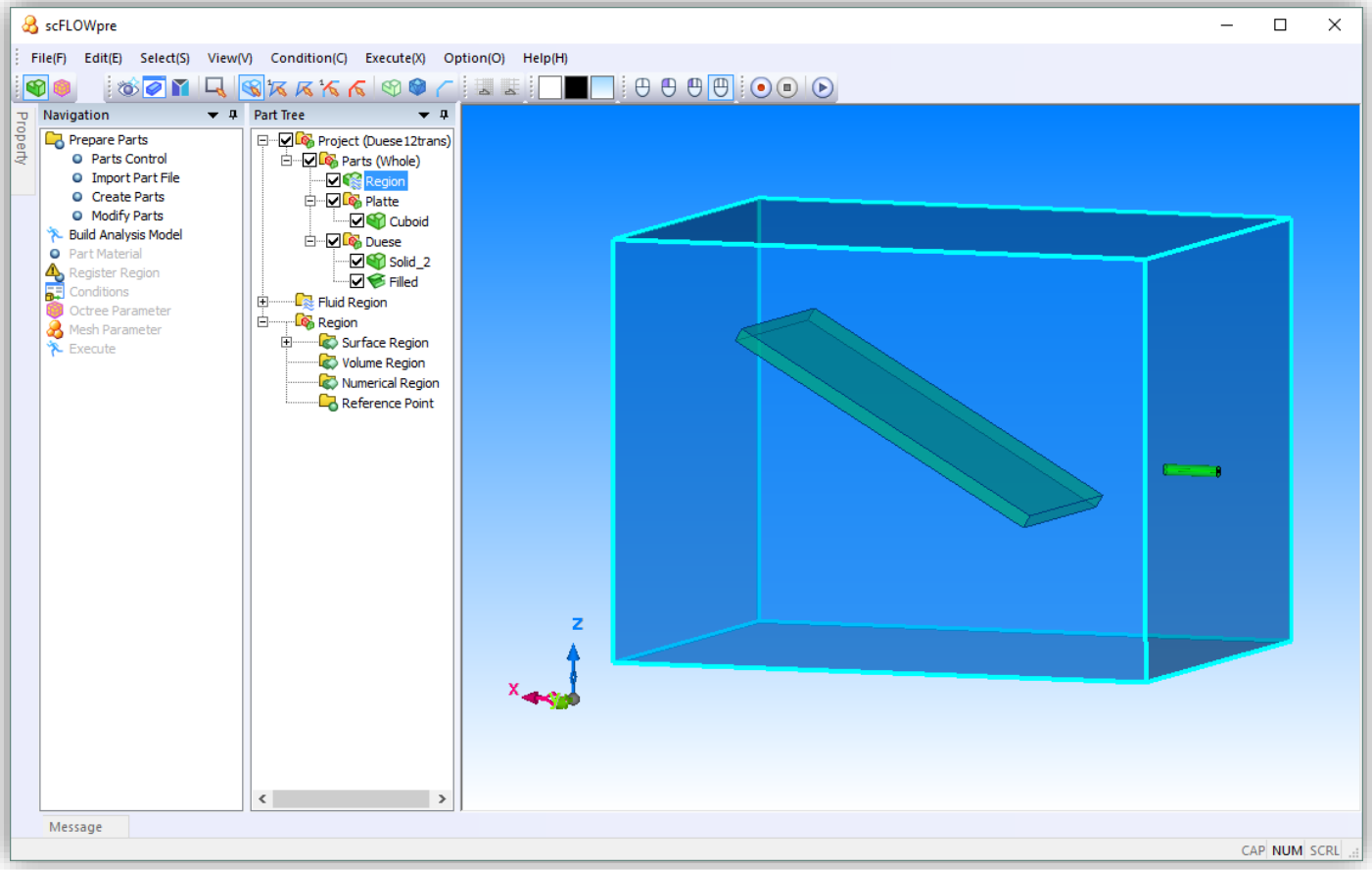
- Berechnung der Ergebnisse
- Visualisiert Konvergenz

Postprocessor:

- Darstellung der Ergebnisse
- Feststellen einzelner Parameter/ Parameterbereiche
- Werkzeug zum erstellen von Videos, Bildern

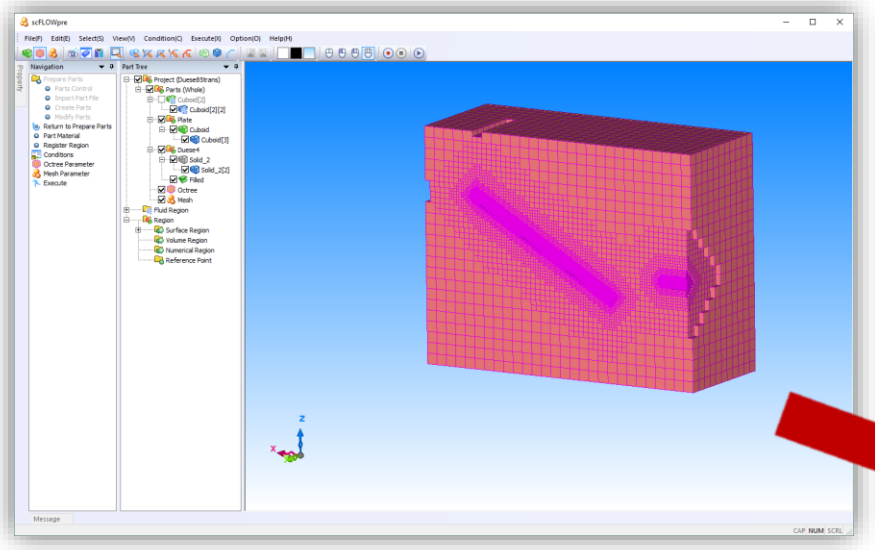
© 2017. MSC Software Confidential.

6. Preprocessor: Modellaufbau

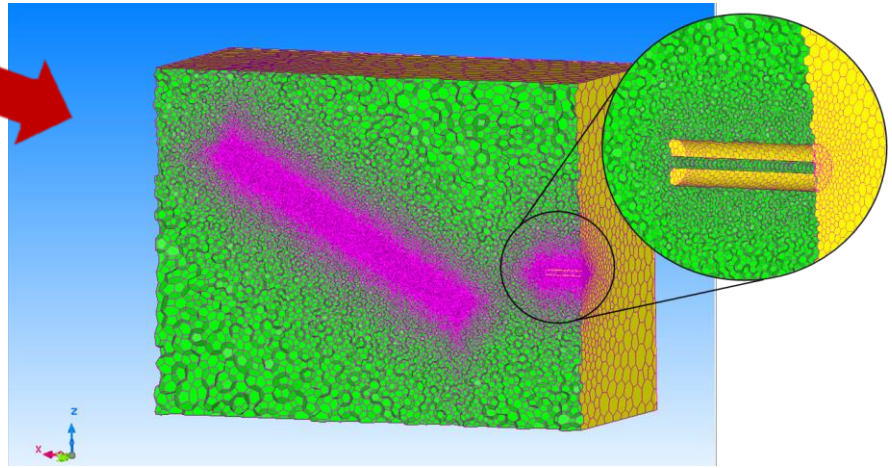


© 2017. MSC Software Confidential.

7. Preprocessor: Vereinfachtes Vernetzen



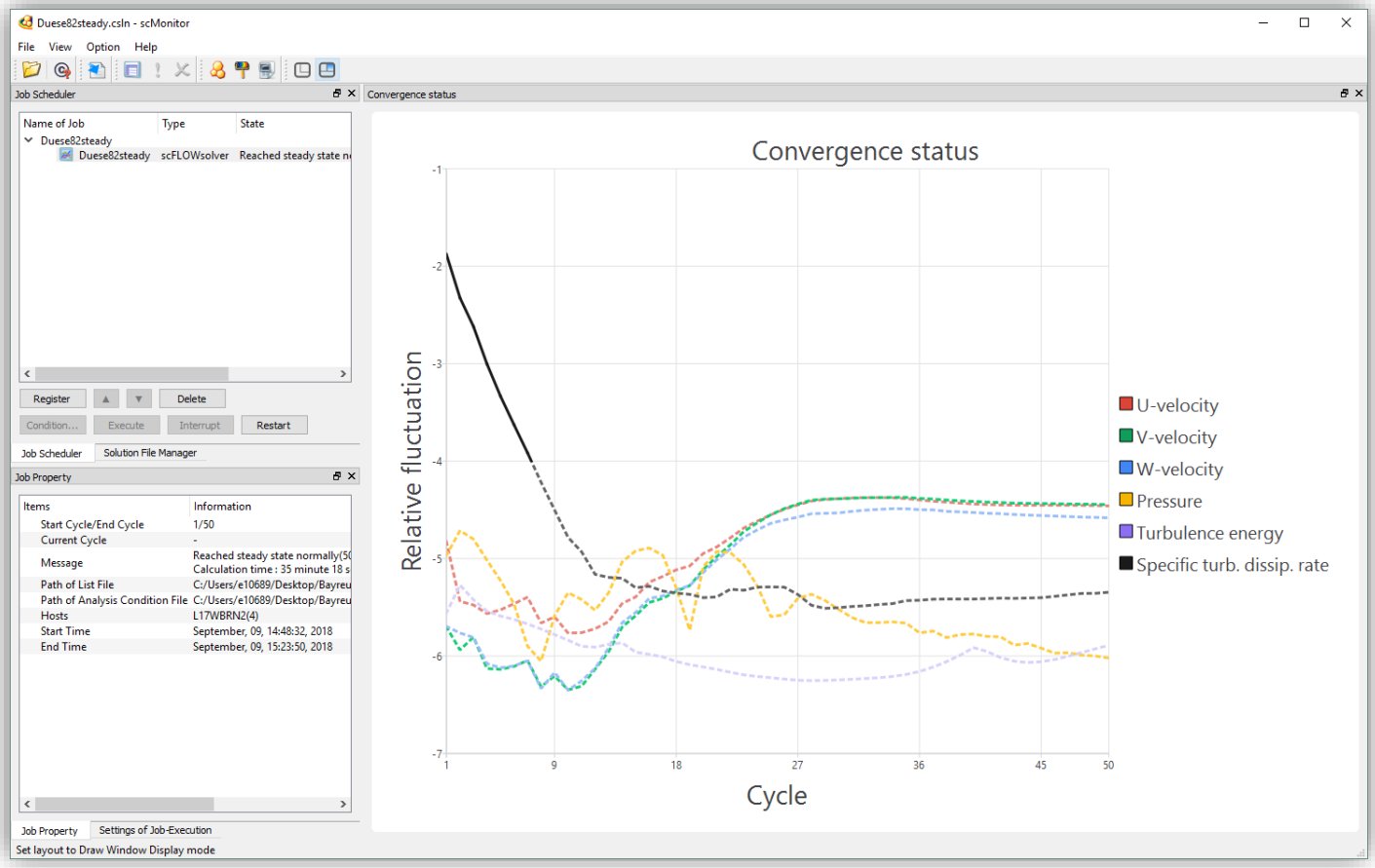
1. Stufe: Oktaedernetz



2. Stufe: Polyedernetz

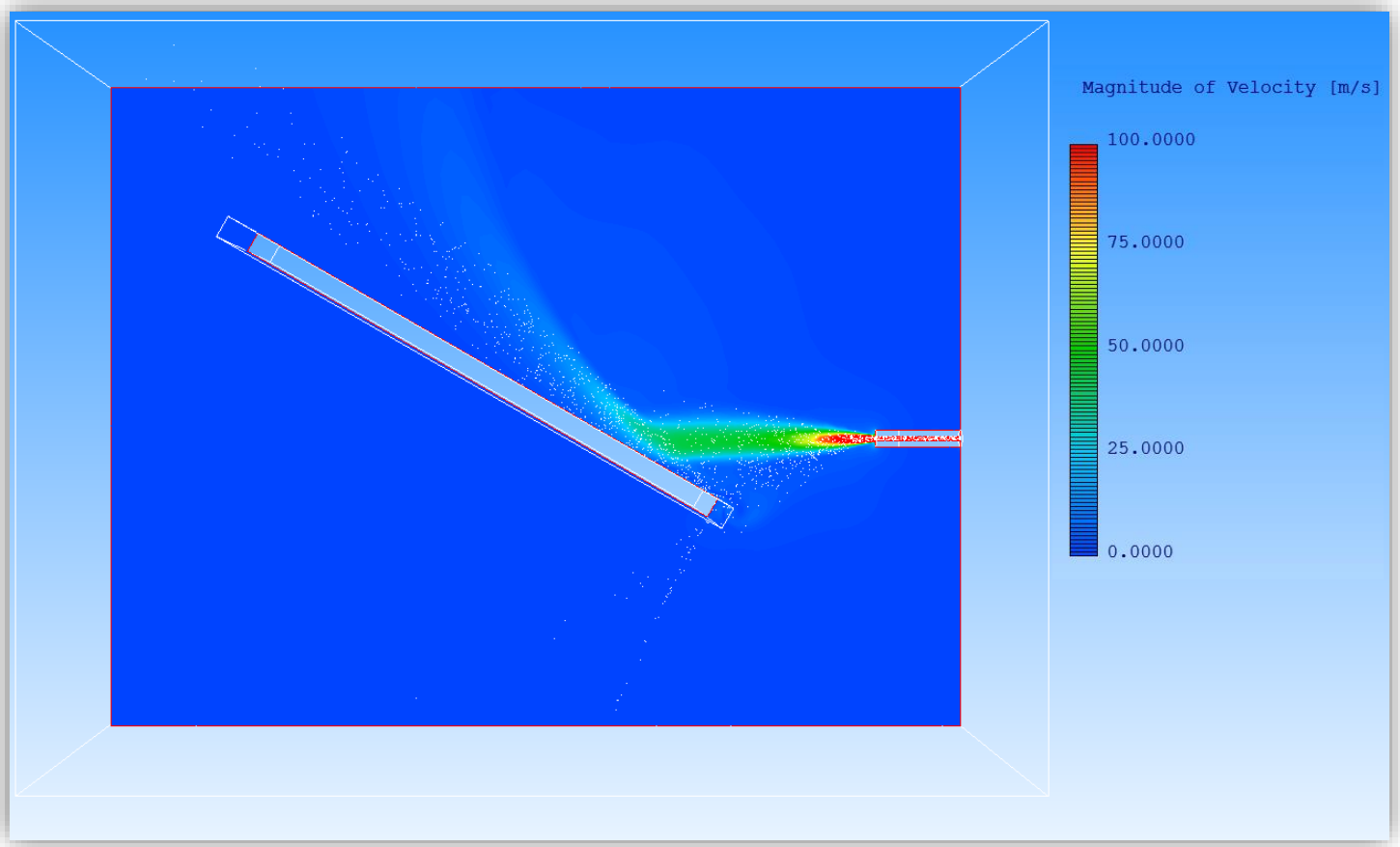
© 2017. MSC Software Confidential.

8. Solver: Monitoring



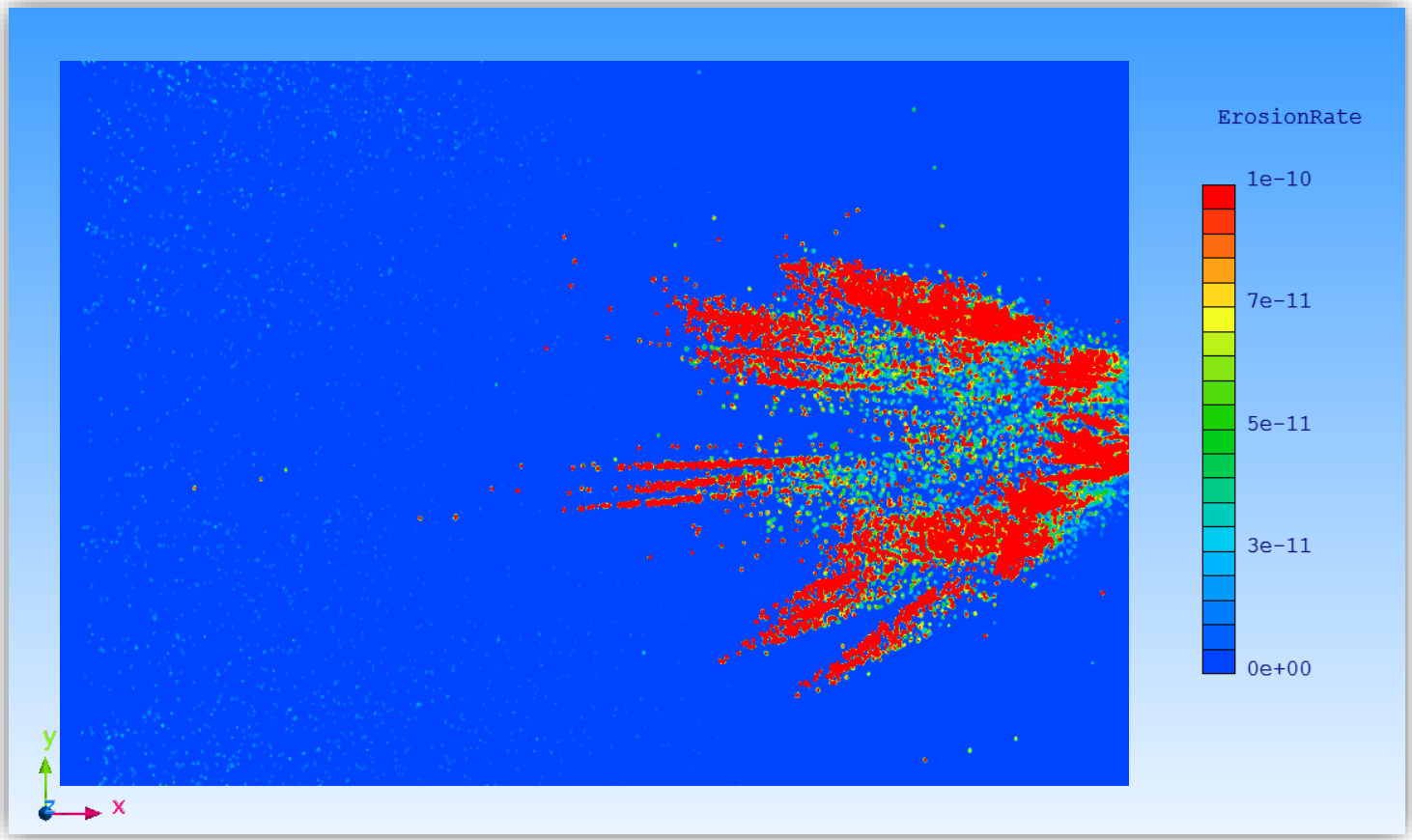
© 2017. MSC Software Confidential.

9. Postprocessor



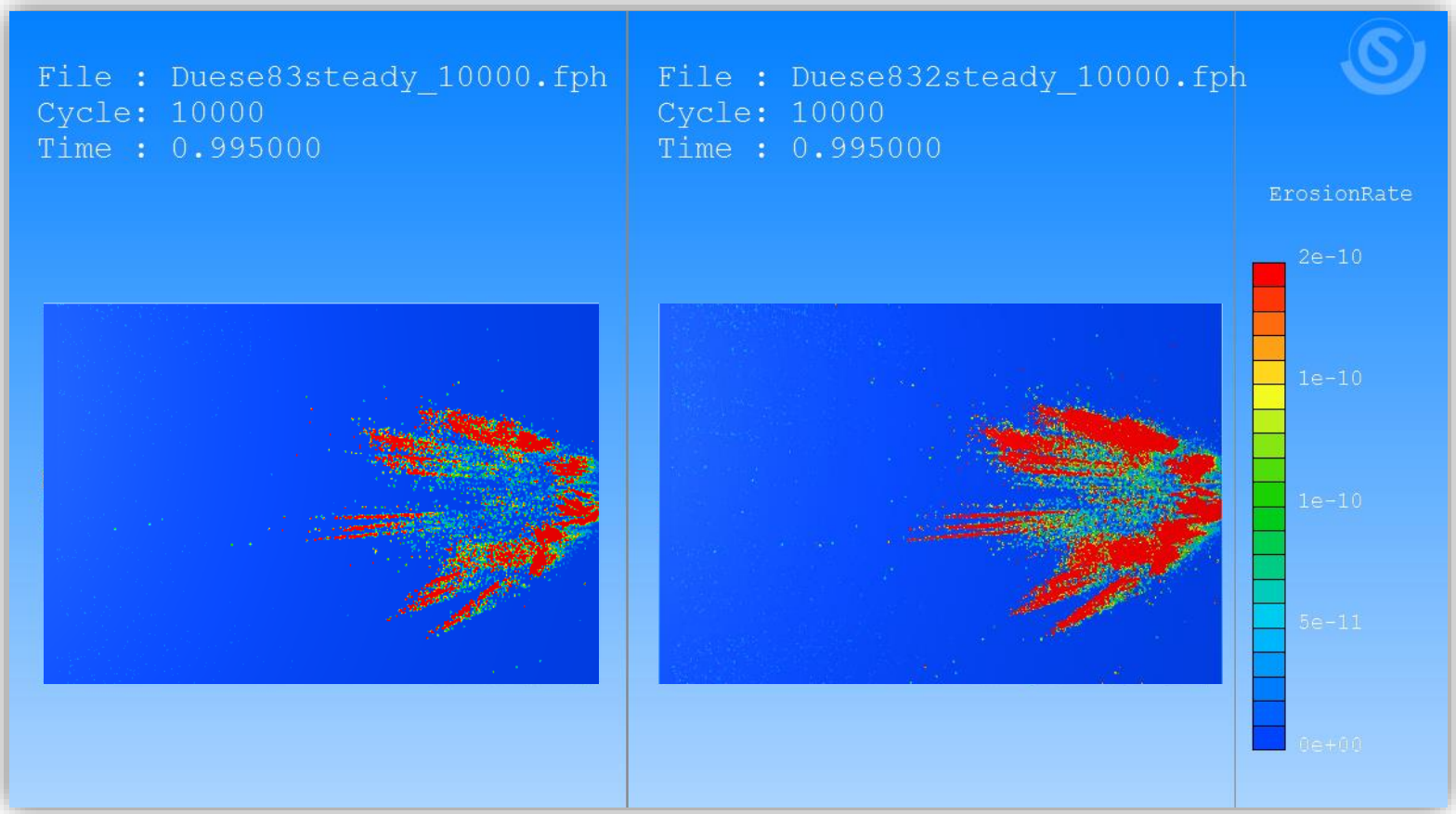
© 2017. MSC Software Confidential.

9. Postprocessor (Strahldauer = 1sec)



© 2017. MSC Software Confidential.

9. Postprocessor (rechtes Bild = doppelte Strömungsgeschwindigkeit)



© 2017. MSC Software Confidential.

10. Zusammenfassung

- Strömungssimulation nachgewiesener Weise geeignet für die Abbildung von Sandstrahleffekten
- Trotz höherer numerische Aufwände sind deutlich mehr Varianten im Vergleich zu experimentellen Untersuchungen realisierbar. (Optimierung, Prozesssicherheit)
- Optimierung führt zu Kostenreduktion und Produktivitätssteigerung
- scFlow erlaubt eine einfache Handhabung der Strömungssimulation für die tägliche Praxis

© 2017. MSC Software Confidential.

Thank You

contact: christoph.deller@mscsoftware.com