

Modellierung und CFD-Simulation eines Aerohelms

Bahaa Agha

Hintergrund

- CFD-Simulationen hängen von verschiedenen Faktoren ab. Netzfeinheit, Turbulenzmodelle und andere Randbedingungen wie Einströmgeschwindigkeit sind maßgeblich.

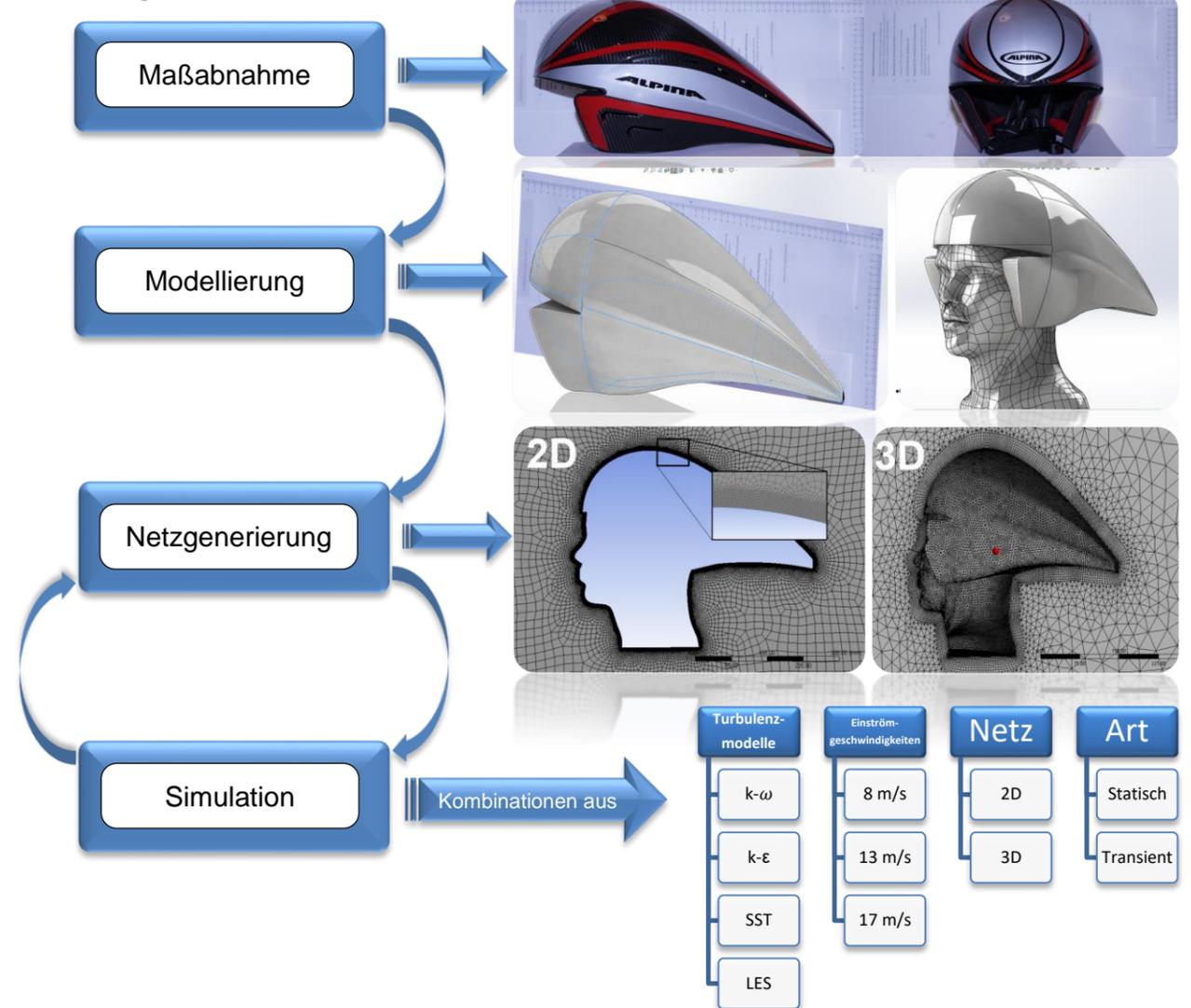
Ziel der Arbeit

- Maßabnahme und 3D-Modellierung des Aerohelms.
- Netzgenerierung (2D und 3D) mit verschiedenen Parametern.
- Aufsetzen der Simulation mit verschiedenen Randbedingungen (Einströmgeschwindigkeit, Turbulenzmodellen und Netzparametern).
- Vergleich der Ergebnisse hinsichtlich Widerstandskraft, Druck und Geschwindigkeitsprofile sowie Y+-Werte.

Programme

- 3D Modellierung: Dassault Systèmes Solidworks
- Netzerzeugung und Berechnung: ANSYS, Fluent

Durchführung



Ergebnisse

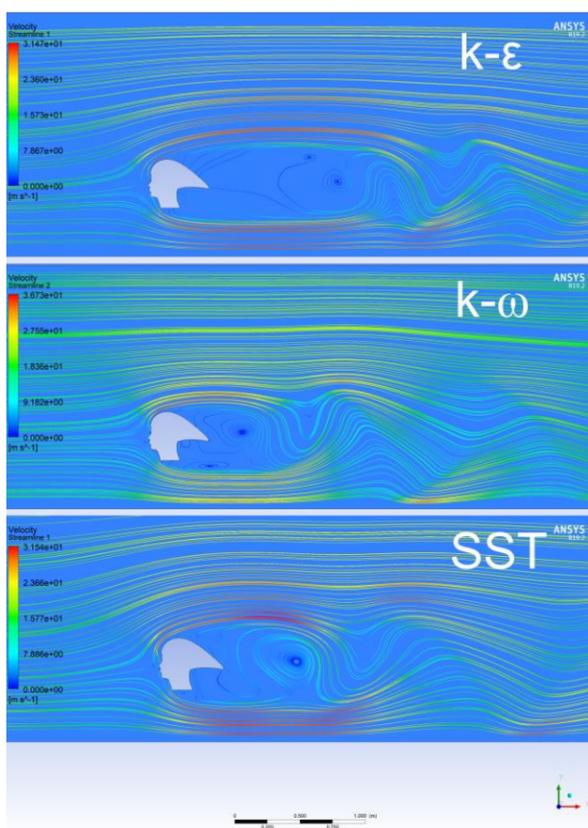


Abbildung 1 2D Vergleich der Turbulenzmodelle $k-\epsilon$, $k-\omega$ und SST bei einer Einströmgeschwindigkeit von 17 m/s

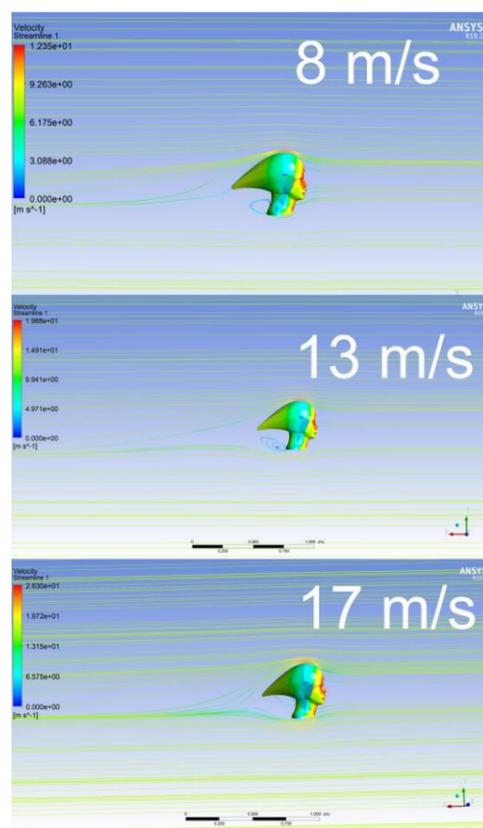


Abbildung 2 3D Vergleich bei verschiedenen Einströmgeschwindigkeiten und einem SST Turbulenzmodell

Modell	k-ε			SST		
Einströmgeschwindigkeit [m/s]	8	13	17	8	13	17
Widerstandskraft [N]	0.65	1.69	2.94	0.57	1.42	2.43
Referenzfläche [m²]	0.051171					
Luftdichte [kg/m³]	1.225					
cw-Wert	0.32	0.32	0.33	0.28	0.27	0.27

Tabelle 1 Berechnung der cw-Werte am Beispiel der Turbulenzmodelle $k-\epsilon$ und SST bei verschiedenen Einströmgeschwindigkeiten

Fazit

- Die grafischen Ergebnisse der Turbulenzmodelle unterscheiden sich durch die Verwirbelung hinter dem Aerohelm. Die Luftgeschwindigkeiten unterscheiden sich ebenfalls abhängig vom Turbulenzmodell.
- Höhere Geschwindigkeiten führen im SST Turbulenzmodell zu höheren Ablösungen am hinteren Bereich des Aerohelms.
- Die errechneten cw-Werte unterscheiden sich abhängig vom Turbulenzmodell. Die Einströmgeschwindigkeit spielt hierbei eine kleinere Rolle.

h_da

HOCHSCHULE DARMSTADT
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



zfe
ZENTRUM FÜR FORSCHUNG
UND ENTWICKLUNG

Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Thomas Grönsfelder
Fachbereich Maschinenbau und Kunststofftechnik
Schöfferstraße 3, 64295 Darmstadt
E-Mail: Thomas.Groensfelder@h-da.de