

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung..... I

1 Einleitung und Beschreibung der Aufgabenstellung 1

2 Weiterführende Untersuchungen zur Validierung 3

2.1 Literaturrecherche..... 3

2.2 Datensätze 5

2.2.1 CEDVAL A1-1..... 6

2.2.2 CEDVAL A1-5..... 6

2.3 Modellerstellung 7

2.3.1 Modellgitter 7

2.3.2 Turbulenzmodelle und initiale Eingabeparameter 10

2.3.3 Strömungsprofile am Inlet 10

2.3.4 Modellgeometrie 13

2.3.5 Randbedingungen 14

2.3.6 Solvereinstellungen 15

2.3.7 Messpunkte 15

2.3.8 Zusammenfassung 18

2.4 Variationsrechnungen 18

2.4.1 Numerische Einstellungen 19

2.4.2 Turbulenz-Modelle 19

2.4.3 Wall-Randbedingungen 20

2.4.4 Zusammenfassung der Variationsrechnungen 21

2.5 Ergebnisse der Strömungsrechnungen..... 23

2.5.1 Auswertung der Trefferquote 23

2.5.2 Auswertung Kontinuum..... 28

2.5.3 Auswertung Strömungsprofile 30

2.5.4 Auswertung Berechnungsdauer..... 33

2.5.5 Zusammenfassung 36

2.6 Tracertransport 37

2.6.1	Modelleinstellungen	37
2.6.2	Verwendete OpenFOAM-Solver	39
2.6.3	Auswertung der Transportsimulation.....	40
3	Vergleichsrechnungen mit Feld-Experiment „Mock Urban Setting Test“ (MUST).....	45
3.1	Erstellung und Parametrisierung des Modelles	45
3.1.1	Modellgebiet und Erstellung der Geometrie	45
3.1.2	Räumliche Diskretisierung des Modellgitters.....	47
3.1.3	Einbau der Messpunkte der experimentellen Daten im Modell.....	48
3.1.4	Randbedingungen und initiale Parameter	49
3.1.5	Definition der Quellgeometrie für die Konzentrationsmessungen	52
3.1.6	Selektion der Numerik (Solver) und des Turbulenzmodelles	54
3.2	Ergebnisse der Strömungsrechnungen.....	55
3.2.1	Windgeschwindigkeitsmessungen	55
3.2.2	Konzentrationsmessungen	62
3.2.3	Fazit.....	69
4	Einwirkungen unterschiedlicher Turbulenzmodelle.....	71
4.1	Modelleinstellungen	71
4.1.1	Verwendetes Rechengitter.....	71
4.1.2	Turbulenzmodelle	72
4.1.3	OpenFOAM-Solver und Randbedingungen.....	72
4.2	Ergebnisse der Fluss- und Transportsimulationen	72
4.2.1	Rechenzeiten.....	72
4.2.2	Tracertransport und Trefferquoten	73
4.3	Zusammenfassung	75
5	Thermische Effekte.....	77
5.1	Verwendetes Modell und Solver	77
5.1.1	Solver-Einstellungen und Randbedingungen	78
5.1.2	Simulationen ohne Temperatur-Unterschiede.....	80
5.1.3	Vergleich mit dem Experiment	83

5.2	2D-Hitzeeintrag: Heiße Oberfläche	88
5.2.1	Parametrisierung	89
5.2.2	Variation der Oberflächentemperatur	90
5.2.3	Fazit.....	98
5.3	3D-Hitzeeintrag.....	98
5.3.1	Umsetzung im Modell	98
5.3.2	Ergebnisse.....	100
5.3.3	Fazit.....	104
5.4	Zusammenfassung und Ausblick	105
6	Feldfunktion zur Dosisberechnung	109
6.1	Vorbereitung	110
6.1.1	Rechengitter	110
6.1.2	Feldfunktion zur Dosisberechnung.....	112
6.2	Analyse.....	115
6.2.1	Vergleich mit dem SBG-Dosismodul	115
6.2.2	Vergleich mit dem CEDVAL-Experiment.....	119
6.3	Diskussion und Zusammenfassung	122
7	Zusammenfassung und Ausblick.....	125
	Literaturverzeichnis.....	131
	Abbildungsverzeichnis.....	139
	Tabellenverzeichnis.....	145
A	Anhang	147
A.1	Vergleichsrechnungen mit Feld-Experiment „Mock-Urban-Setting	147
B	Anhang	153
B.1	sbgFieldValue.C	153
B.2	sbgFieldValue.H	158