

MISKAM Version 6.1 und weitere Entwicklungen

**WinMISKAM-Benutzertreffen
19. März 2012, Leipzig**

Joachim Eichhorn

- Neu in MISKAM 6.1
- Validierung anhand VDI RL 3783/9
- Validierung anhand MUST-Daten
- Weitere Entwicklung (Inhalt)
- Weitere Entwicklung (Bedienung)

- **Neu in MISKAM 6.1**
- Validierung anhand VDI RL 3783/9
- Validierung anhand MUST-Daten
- Weitere Entwicklung (Inhalt)
- Weitere Entwicklung (Bedienung)

- Impulsadvektion
 - MacCormack-Schema
 - Prädiktor-Korrektor-Verfahren
- Turbulenzadvektion
 - MPDATA-Algorithmus
 - Upstream-Schema mit Korrekturschritt

MacCormack-Schema:

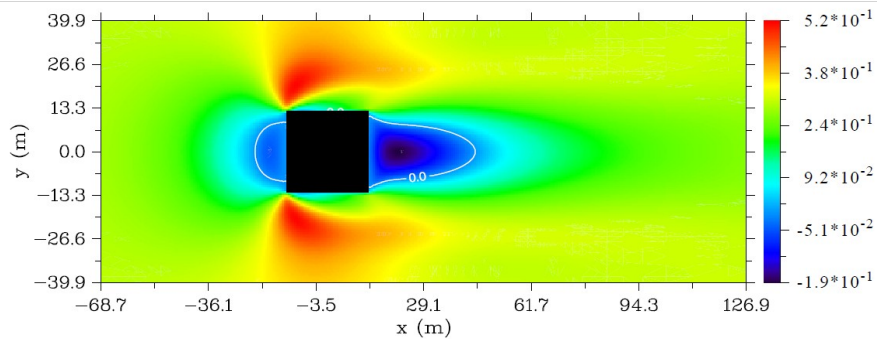
- Advektionslösung als arithmetisches Mittel aus upstream- und downstream-Schritt
- Genauigkeit 2. Ordnung in Raum und Zeit
- Rechenzeitanstieg moderat

MPDATA-Schema

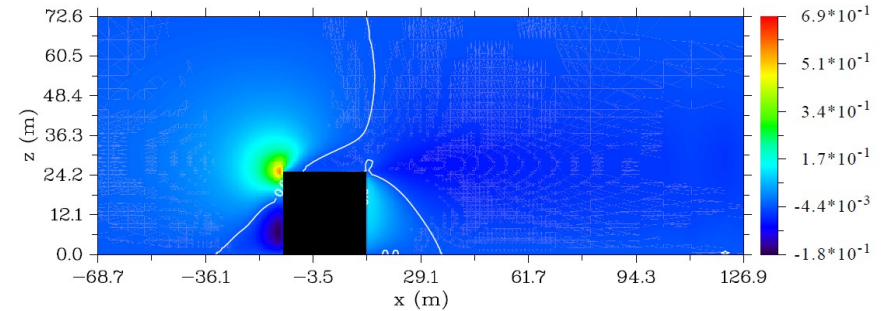
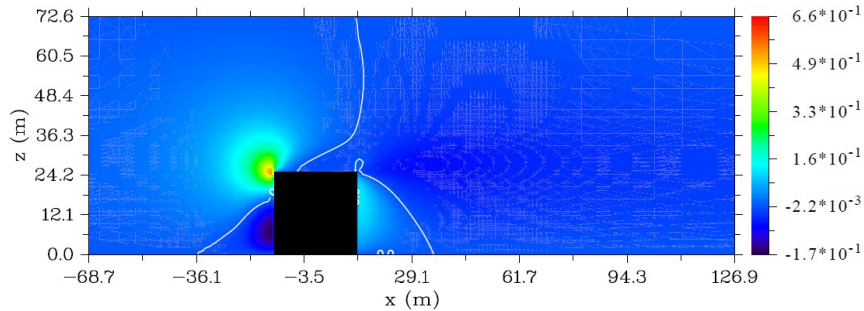
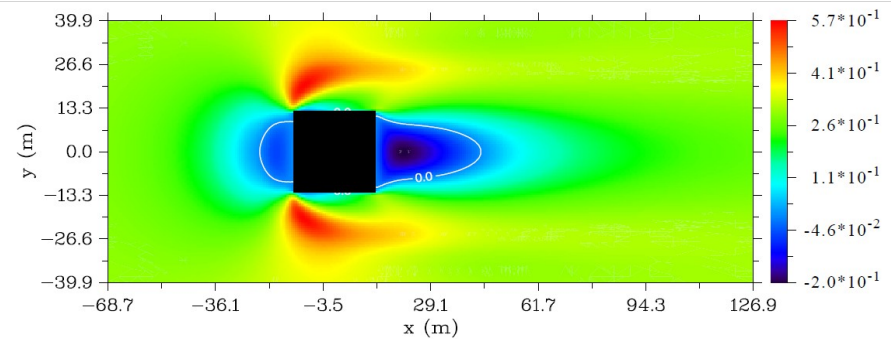
- Multidimensional positive definite advection transport algorithm
(Smolarkiewicz u.a., ab 1989)
 - Genauigkeit 2. Ordnung in Raum und Zeit
 - Rechenzeitanstieg abhängig von Zahl der Korrekturschrittschritte, in MISKAM limitiert auf 1 (Turbulenzvariablen) bzw. 2 (Massenkonzentrationen)
-

Simulationsbeispiel

upstream / upstream



McCormack / MPDATA



- Detailunterschiede in Strömungsfeldern
- Rechenzeit für McCormack/MPDATA ca. 40 % erhöht

- Zusätzliche Eingabe einer Rauigkeitslänge für Gebäudedächer;
vorher:
 - Unterscheidung nur zwischen horizontalen und vertikalen Flächen
 - dadurch evtl. inkorrekte Wind- und Turbulenzfelder in Dachnähe
 - Korrektur der Eingabe von Vegetationszellen
-

- Neu in MISKAM 6.1
- **Validierung anhand VDI RL 3783/9**
- Validierung anhand MUST-Daten
- Weitere Entwicklung (Inhalt)
- Weitere Entwicklung (Bedienung)

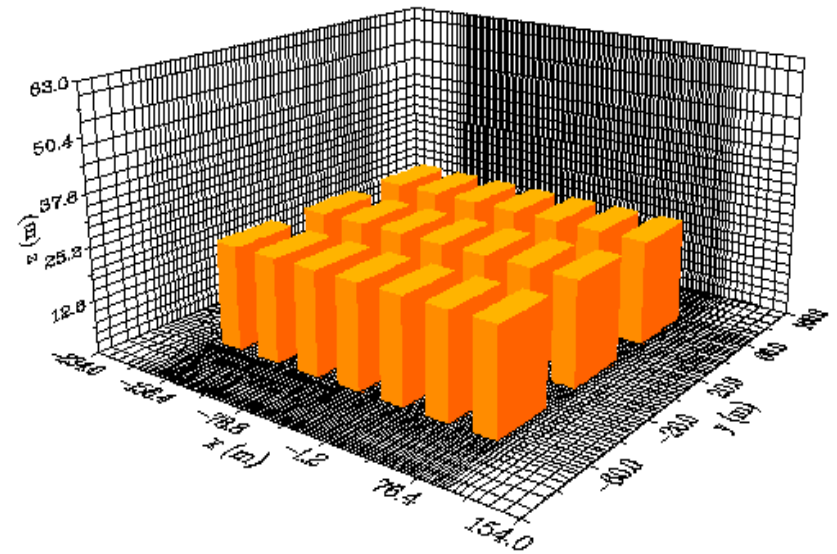
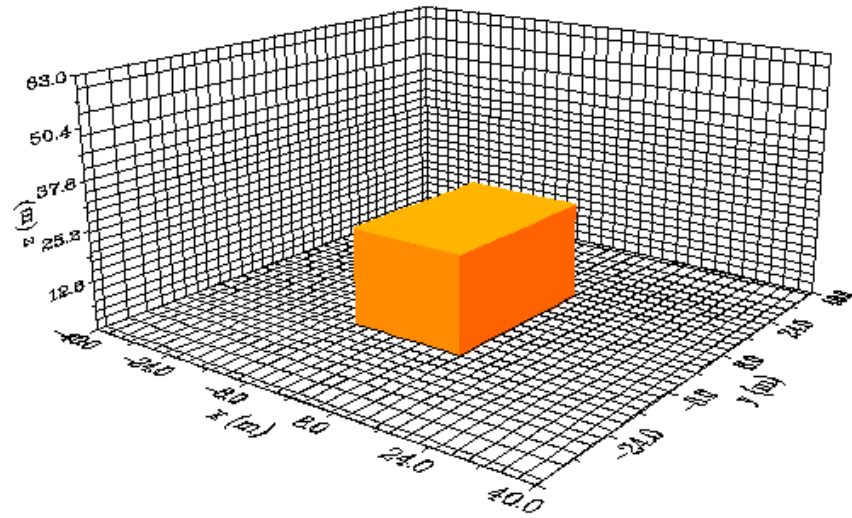
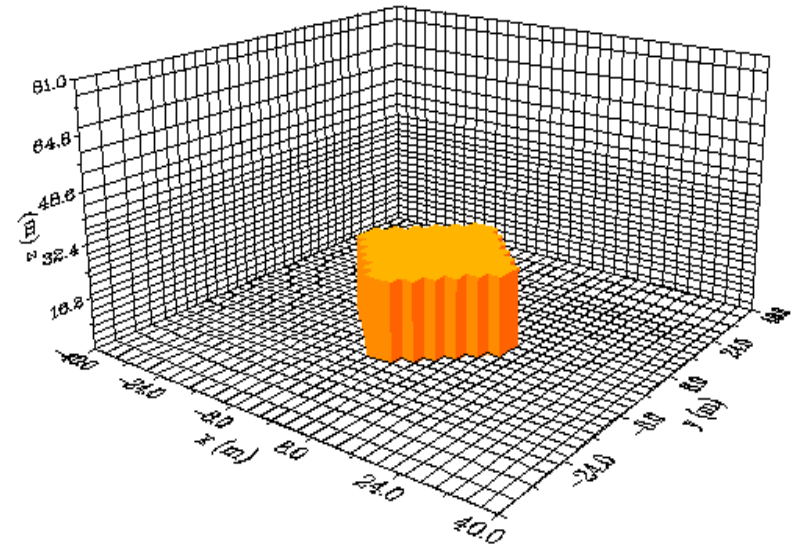
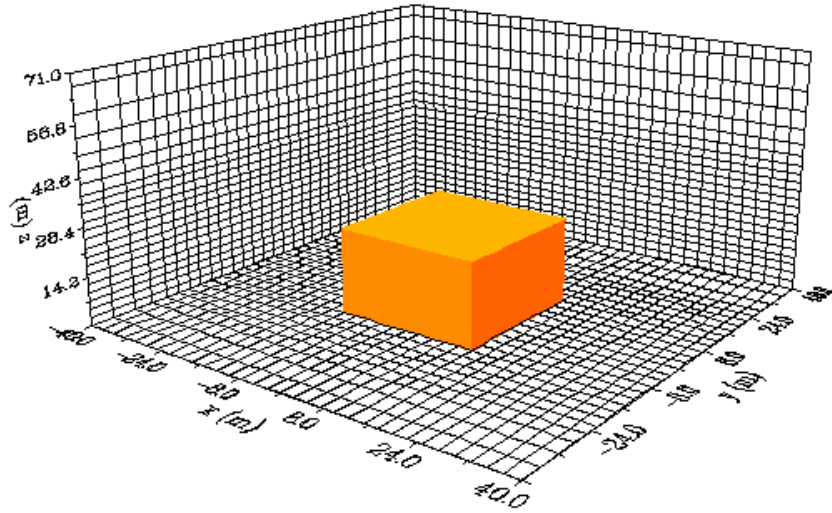
Konsistenzüberprüfungen

- Skalierbarkeit (Testfall A1)
 - Stationarität (A2)
 - (Un)abhängigkeit von Gitterauflösung und -orientierung (A3, A4)
 - Homogenität (B1 - B6)
-

Vergleich mit Windkanaldaten

- Überströmung eines Balkens (Testfälle C1, C2)
 - Umströmung eines Würfels, Anströmrichtung 270° (C3) bzw. 225° (C4)
 - Umströmung eines Quaders (C5)
 - Umströmung mehrerer Hindernisse (C6)
-

Validierung anhand VDI-RL



Vergleich mit Windkanaldaten

Trefferquoten MISKAM 6 (**MISKAM 5**),
alle Daten

Testfall	Trefferquoten (gefordert: 66%)			erfüllt
	u	v	w	
C1	86 (87)	./.	96 (95)	✓
C3	94 (93)	98 (97)	93 (93)	✓
C4 (225°)	85 (84)	76 (76)	81 (81)	✓
C5	77 (77)	90 (88)	87 (86)	✓
C6	92 (93)	68 (67)	81 (81)	✓

Vergleich mit Windkanaldaten

Trefferquoten MISKAM 6 (**MISKAM 5**),
nur Nahbereich

Testfall	Trefferquoten (gefordert: 66%)			erfüllt
	u	v	w	
C1	70 (71)	./.	88 (90)	✓
C3	90 (90)	96 (95)	88 (89)	✓
C4 (225°)	76 (74)	62 (63)	66 (66)	✗
C5	74 (74)	86 (86)	79 (79)	✓

Vergleich mit Windkanaldaten

- Richtlinien-Vorgaben erfüllt für alle Testfälle außer C4 (Würfel 225°)
- C4: Asymmetrie in Windkanaldaten, ebenso C3
- C2: Keine Trefferquotenbestimmung wg. Inkonsistenzen der Vergleichsdaten
- C6: sehr geringe Anzahl von Messpunkten

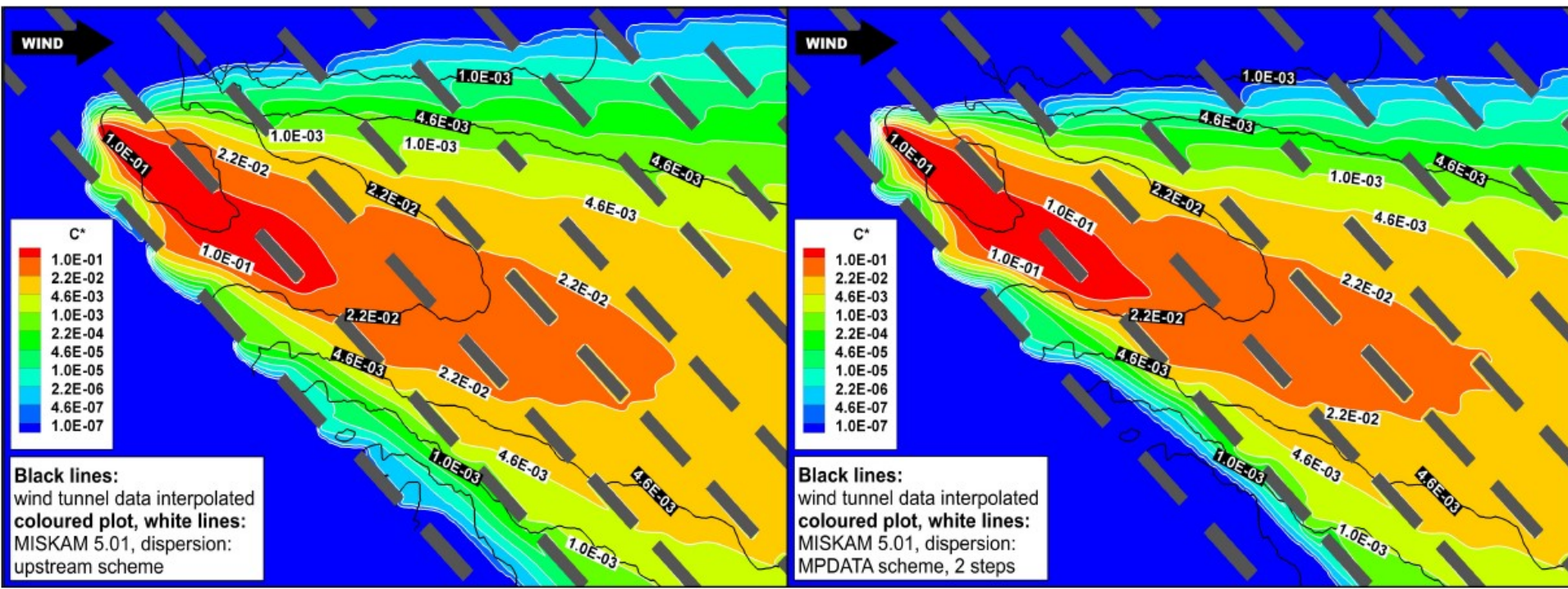
Vergleich mit Windkanaldaten

- Zum Teil systematische Abweichungen Modell – Messung, trotz Erreichen der geforderten Trefferquoten
 - Verbesserte Modellnumerik führt überwiegend zu verbesserten Trefferquoten
-

- Neu in MISKAM 6.1
- Validierung anhand VDI RL 3783/9
- **Validierung anhand MUST-Daten**
- Weitere Entwicklung (Inhalt)
- Weitere Entwicklung (Bedienung)

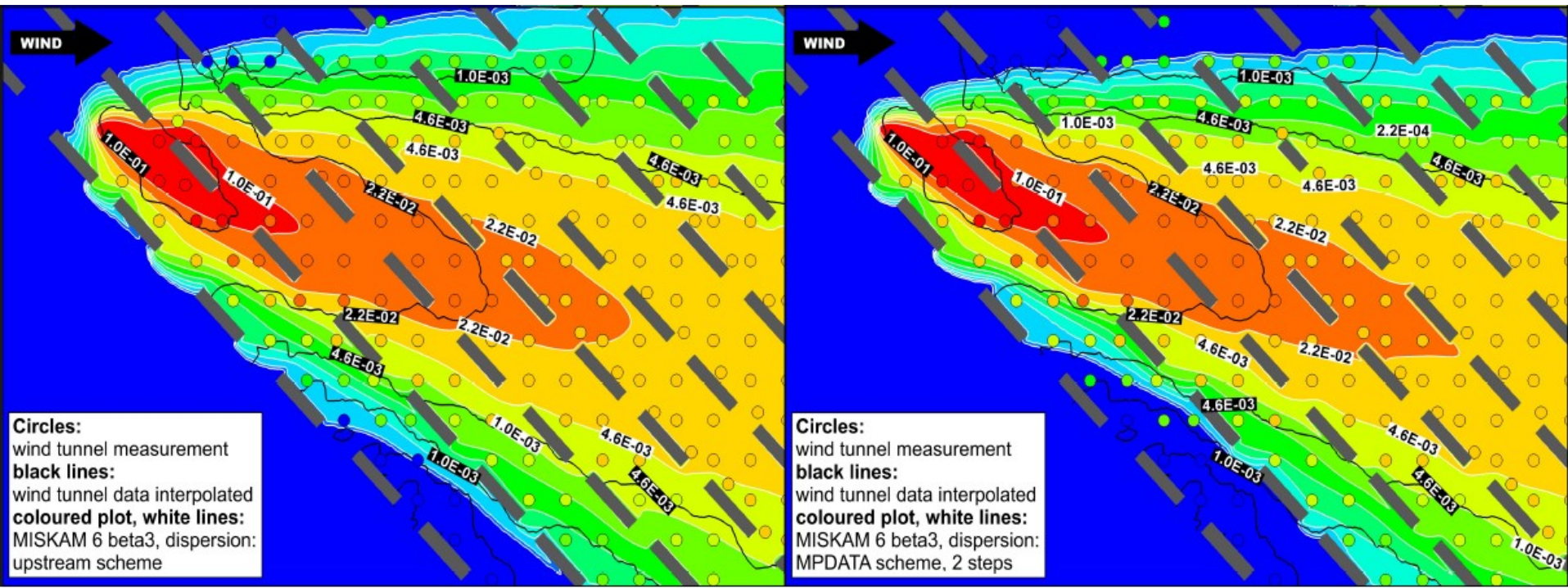
Ausbreitungsrechnung, MISKAM 5

- Lage der Fahnenachse verschoben
- Konzentration in Quellnähe überschätzt



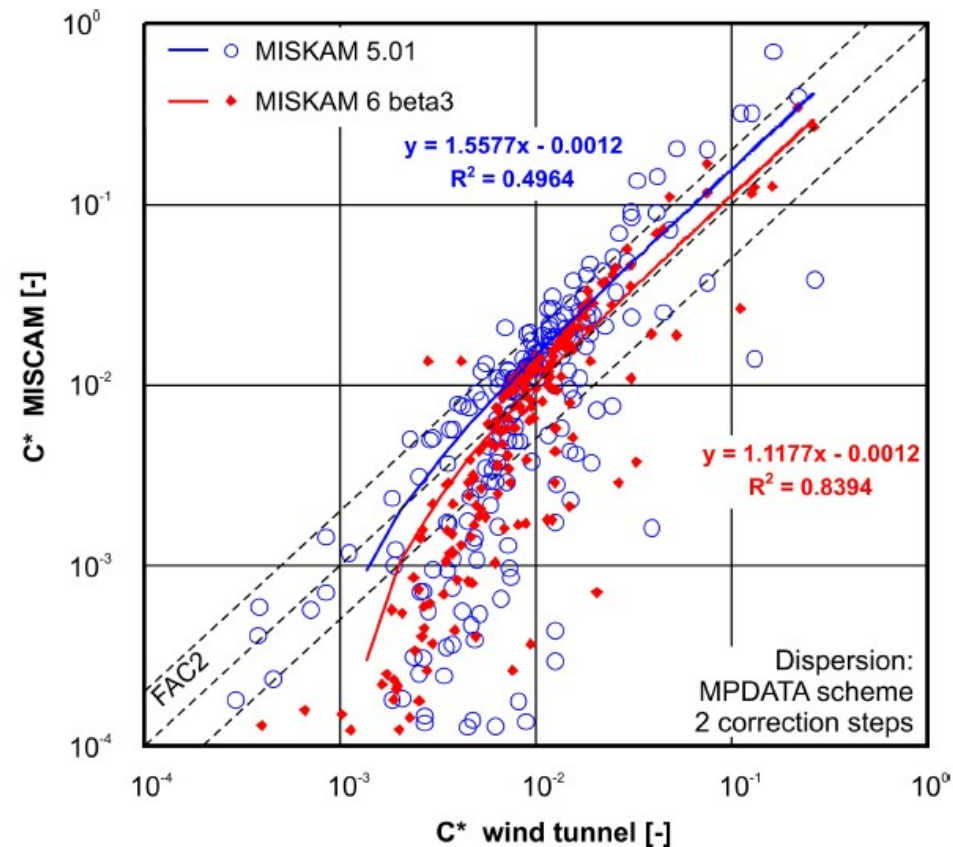
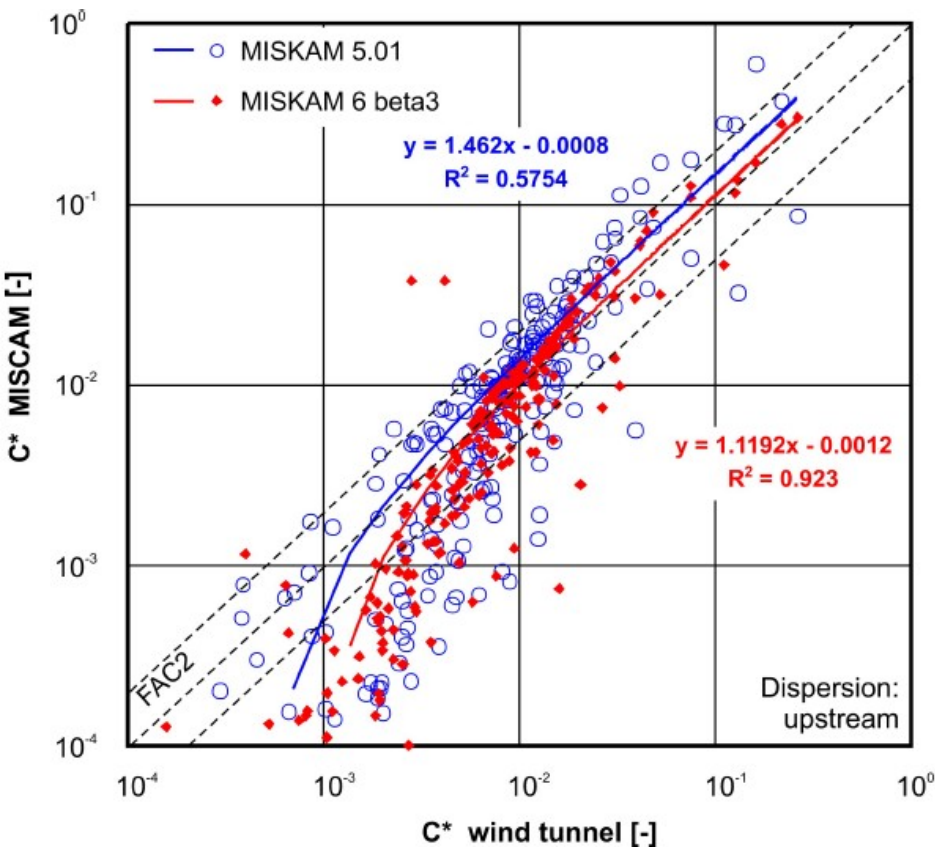
Ausbreitungsrechnung, MISKAM 6

- Lage der Fahnenachse verbessert
- Konzentration in Quellnähe verbessert



Ausbreitungsrechnung, MISKAM 6

- Deutliche Verbesserung MISKAM 5 \Rightarrow MISKAM 6



Ausbreitungsrechnung, statistische Auswertung

- Deutliche Verbesserung
MISKAM 5 \Rightarrow MISKAM 6

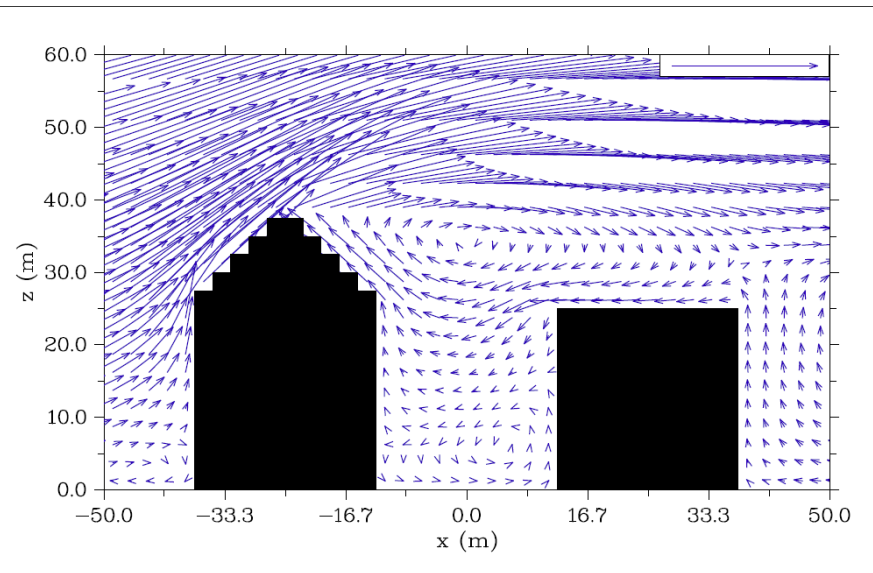
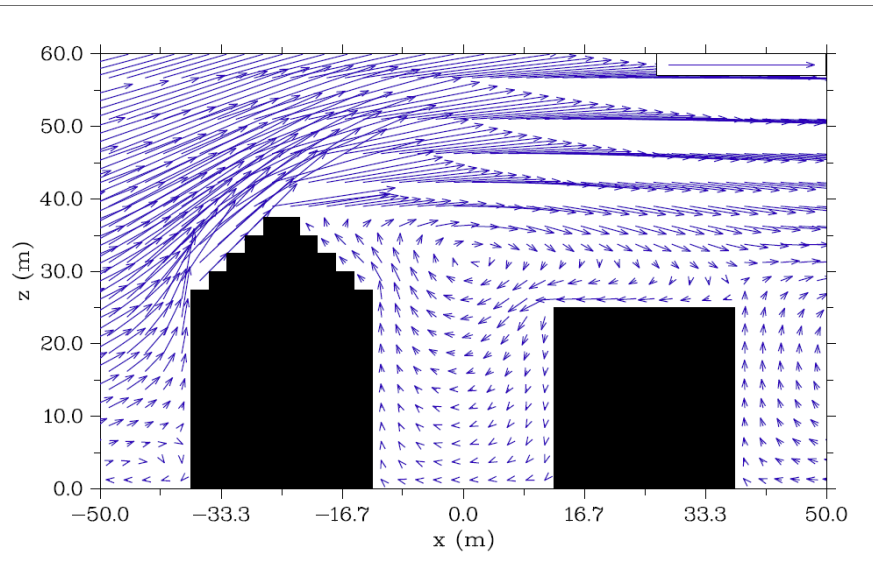
Parameter	NMSE	R	FAC2	FB	Treffer- quote
„state of the art“	< 4	> 0.8	> 0.5	-0.3 <...< 0.3	> 0.66
MISKAM 5, grobes Gitter	23.29	0.54	0.40	-0.88	0.5
MISKAM 5, feines Gitter, upstream	6.26	0.76	0.53	-0.32	0.62
MISKAM 5, feines Gitter, MPDATA	9.21	0.71	0.45	-0.37	0.53
MISKAM 6 b3, feines Gitter, upstream	0.53	0.96	0.60	-0.02	0.77
MISKAM 6 b3, feines Gitter, MPDATA	1.18	0.92	0.50	-0.02	0.66

- Neu in MISKAM 6.1
- Validierung anhand VDI RL 3783/9
- Validierung anhand MUST-Daten
- **Weitere Entwicklung (Inhalt)**
- Weitere Entwicklung (Bedienung)

- **Depositionsberechnung**
 - Bisher:
 - nur horizontale Flächen
 - Depositionsgeschwindigkeit vorgegeben
 - Zukünftig:
 - vertikale Flächen + Blattflächen
 - Depositionsgeschwindigkeit berechnet

- **Dachschrägen**
 - Bisher:
 - Dächer flach oder in Treppenform
 - Strömungsabriss nicht realistisch
 - Zukünftig:
 - Schräge Flächen möglich
 - Strömungsabriss verbessert

• Dachschrägen



- **Einströmprofile**
 - Bisher:
 - Bei neutraler Schichtung logarithmisches Windprofil an Einmströmrandern
 - Probleme bei Umgebungsbebauung, siehe Vortrag Thomas Flassak
 - Zukünftig:
 - Modifizierte Profile möglich
 - Bremseffekt der Umgebungsbebauung berücksichtigt

- Neu in MISKAM 6.1
- Validierung anhand VDI RL 3783/9
- Validierung anhand MUST-Daten
- Weitere Entwicklung (Inhalt)
- **Weitere Entwicklung (Bedienung)**

- **Bedienung**
 - Flexiblere Verwaltung von Ein- und Ausgabeverzeichnissen
 - Kommandozeilenargumente
 - 64 Bit-Version
 - Wechsel von Lahey- zu Absoft-Fortran
 - Testrechnungen erfolgversprechend