



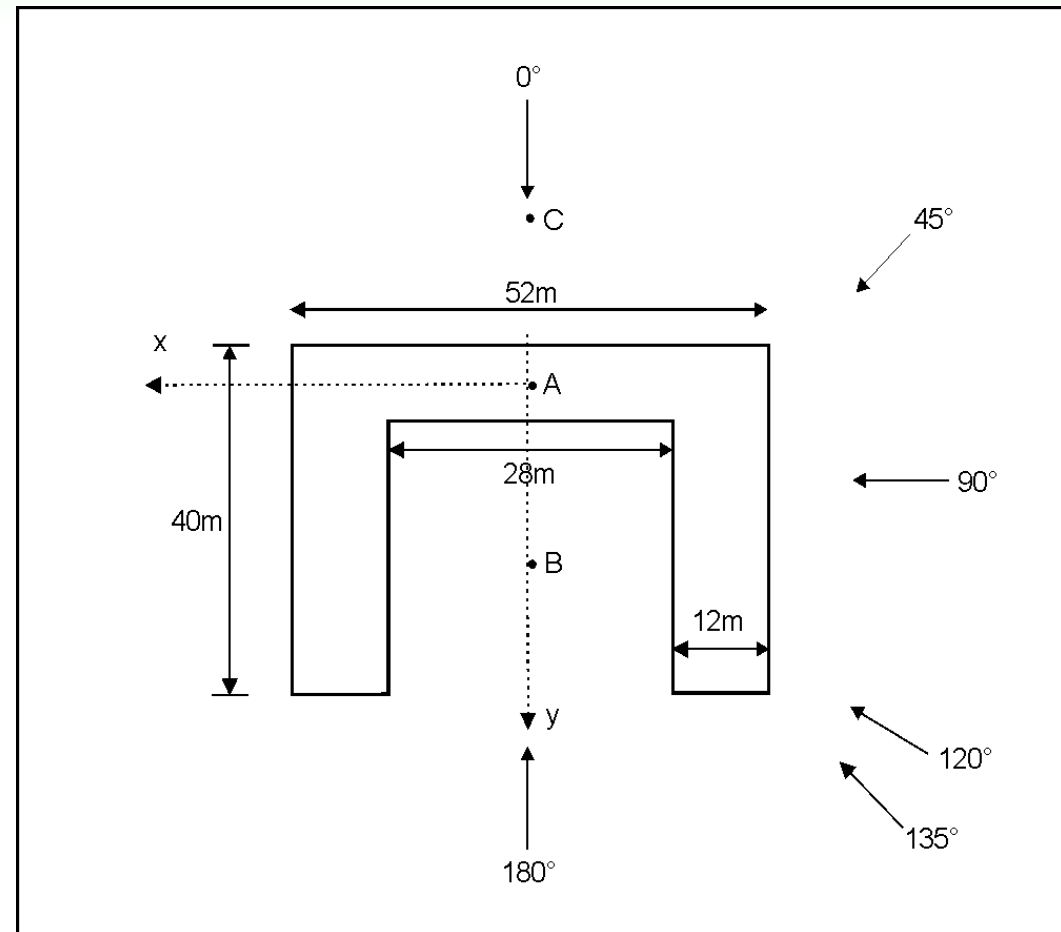
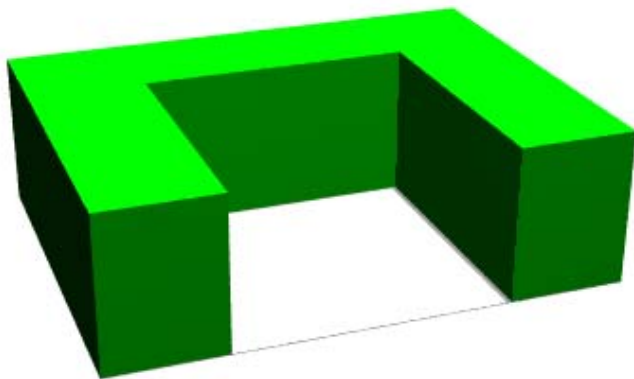
MISKAM und AUSTAL2000 Vergleich mit Windkanalergebnissen

Ingenieurbüro Lohmeyer GmbH & Co KG
An der Rossweid 3
76229 Karlsruhe



- T. Flassak, C. Blessing (2009): Vergleich der Modelle MISKAM und AUSTAL2000 am Anwendungsfall eines U-förmigen Gebäudes.

Immissionsschutz, Heft 4, Dezember 2009, 184-188.



Quelle A: 2 m über dem Dach in der Mitte des Gebäudes ($x/y/z = 0/0/H+2$)

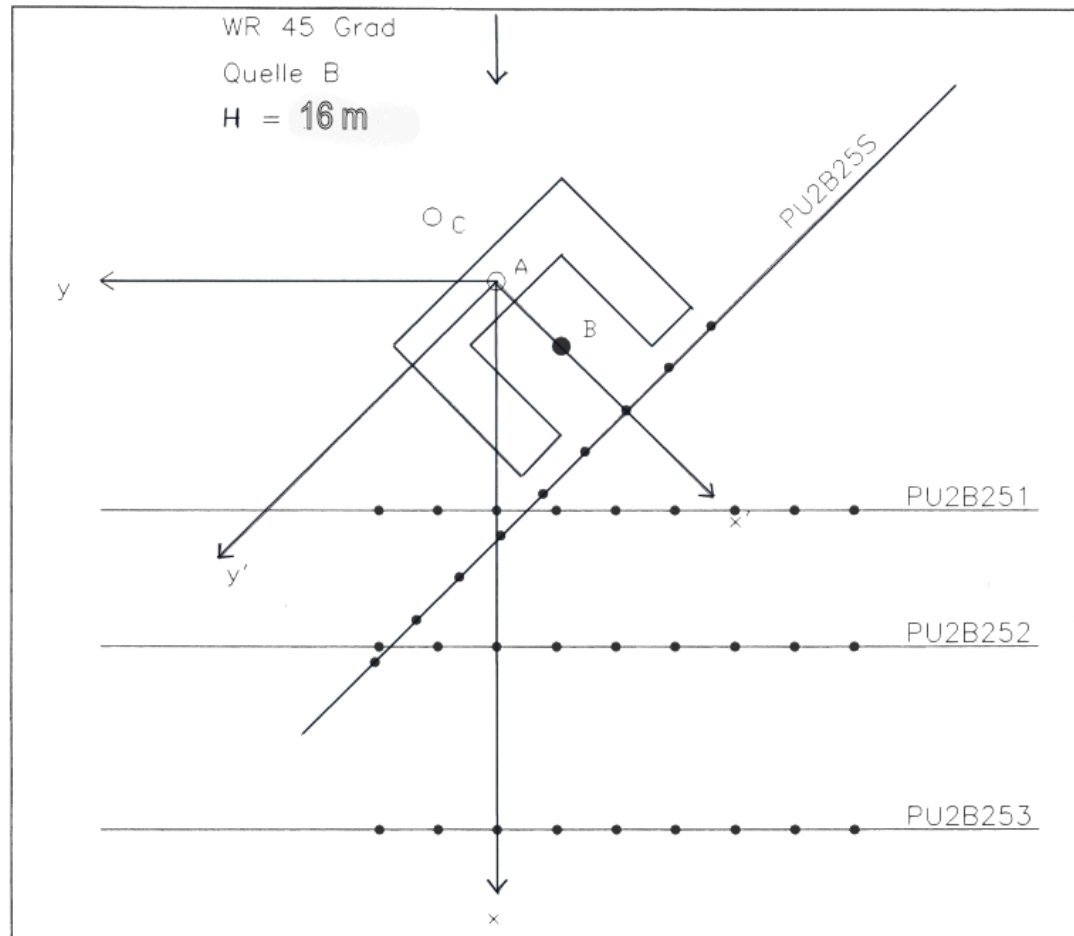
Quelle B: 2 m über Grund in der Mitte des Innenhofes ($x/y/z = 0/-20/2$)

Quelle C: 2 m über Grund vor dem Gebäude ($x/y/z = 0/20/2$)

Gebäudehöhe 16 m, 45° Anströmrichtung, Messpunkte



Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG
Karlsruhe und Dresden



Quelle: P. Klein, M. Rau, Z. Wang, E.J. Plate (1994). KfK-PEF 124, Ermittlung des Strömungs- und Konzentrationsfeldes im Nahfeld typischer Gebäudekonfigurationen (Experimente)

Messpunkte hier:

Quer zur Anströmrichtung in 25 m, 50 m und 80 m

Parallel zum Gebäude in 40 m



- T. Flassak, C. Blessing (2009): Vergleich **MISKAM Strömung und Ausbreitung** mit **AUSTAL2000 Strömung und Ausbreitung** (3 Fälle)
- Vergleich **MISKAM Strömung und Turbulenz** und **AUSTAL2000 Ausbreitung** siehe: Vortrag von Dr. M. Letzel auf den METTOOLS 8, Dienstag, 14:05h: „Kopplung der Modelle MISKAM und AUSTAL2000 und Vergleich der Ergebnisse mit Windkanalmessungen am Anwendungsfall eines U-förmigen Gebäudes“ (alle 11 Fälle)
- **AUSTAL2000 Strömung und Ausbreitung**: Janicke, U., Janicke, L., 2004: Weiterentwicklung eines diagnostischen Windfeldmodells für den anlagenbezogenen Immissionsschutz (TA Luft): 4.4 Validierung der Konzentrationsverteilungen Umweltforschungsplan des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; Förderkennzeichen (UFOPLAN) 20343256.



- T. Flassak, U. Janicke, M. Ketzel (2010): Comparison of ground-level centreline concentrations calculated with the models OML, AERMOD/PRIME, MISKAM and AUSTAL2000 against the Thompson wind tunnel data set for simple stack-building configurations.

13th International Conference on Harmonisation within Atmospheric Dispersion Modelling for Regulatory Purposes, Paris, 1.-4. Juni 2010.



- NERI-Gruppe: Thompson Windkanaldaten + Ergebnisse von OML und AERMOD als EXCEL-Datei:
http://atmosphericdispersion.wikia.com/wiki/Thompson_Wind_Tunnel_data
- 4 Gebäudeformen
- **Punkt**quelle an verschiedenen Positionen (vor und nach dem Gebäude) und in verschiedenen Quellhöhen
- Messgröße: **Boden**konzentration in der **Fahnenachse**

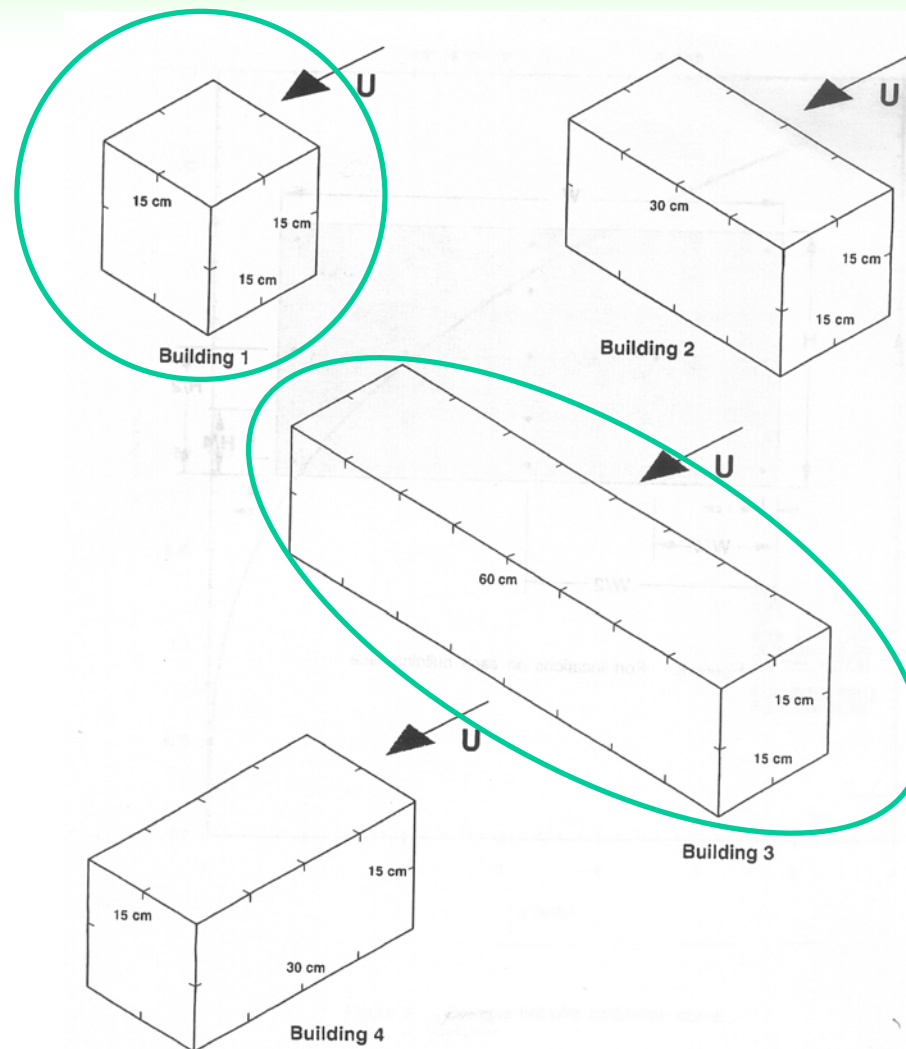
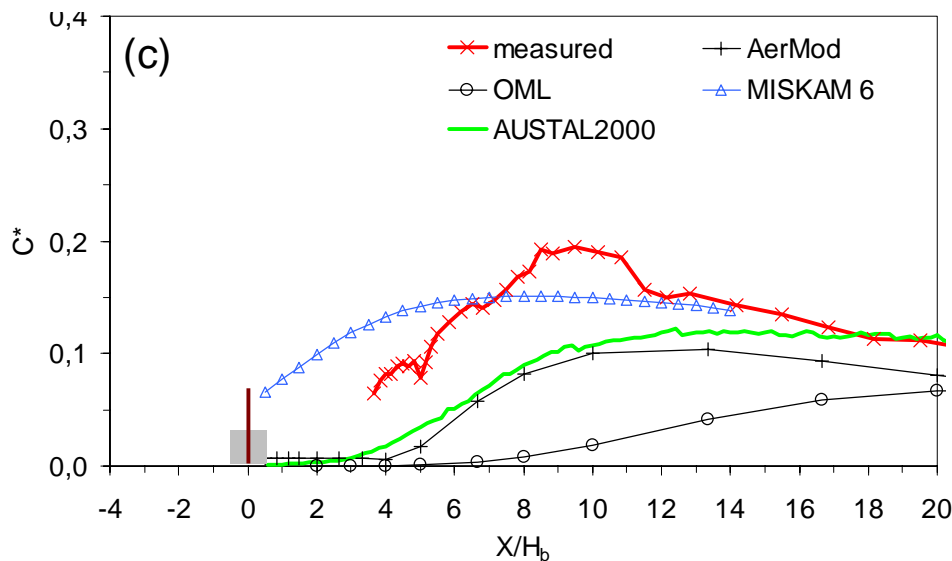
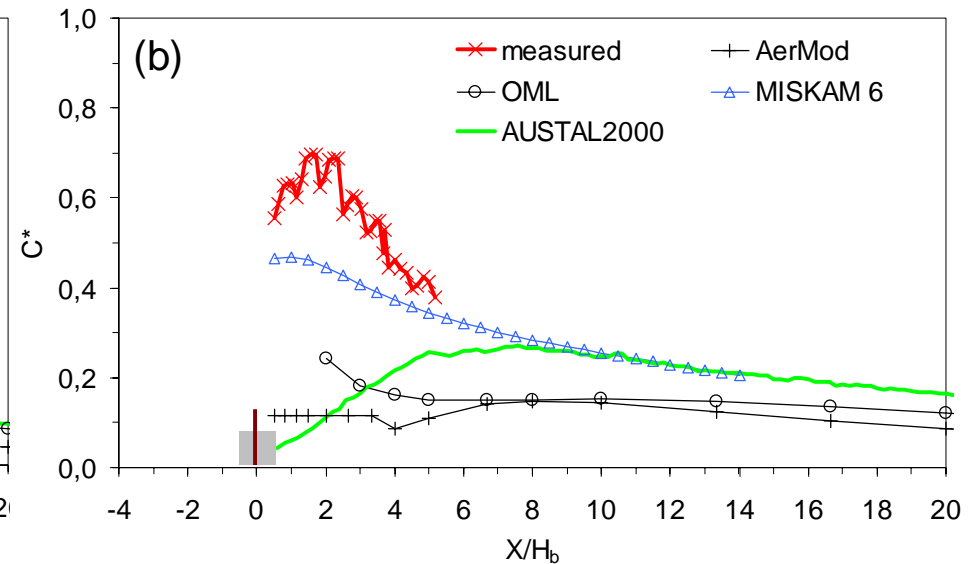
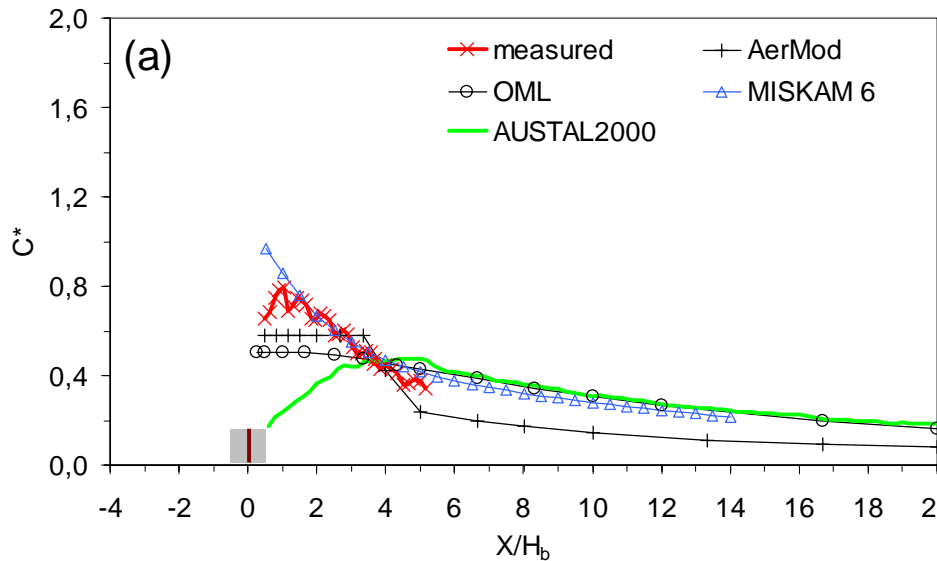


Figure 1. Geometry of the four building models.

Thompson wind tunnel data set, wide 4-building



Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG
Karlsruhe und Dresden



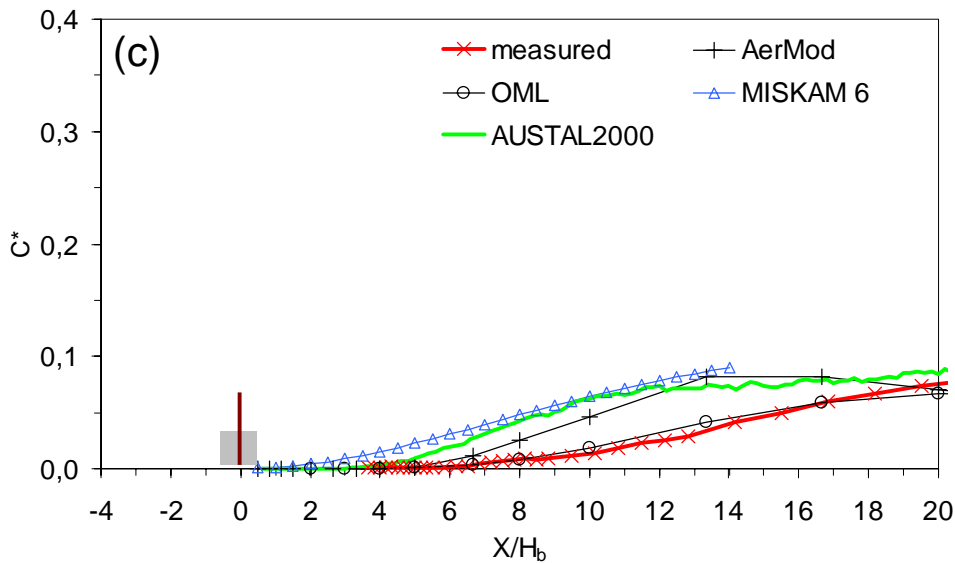
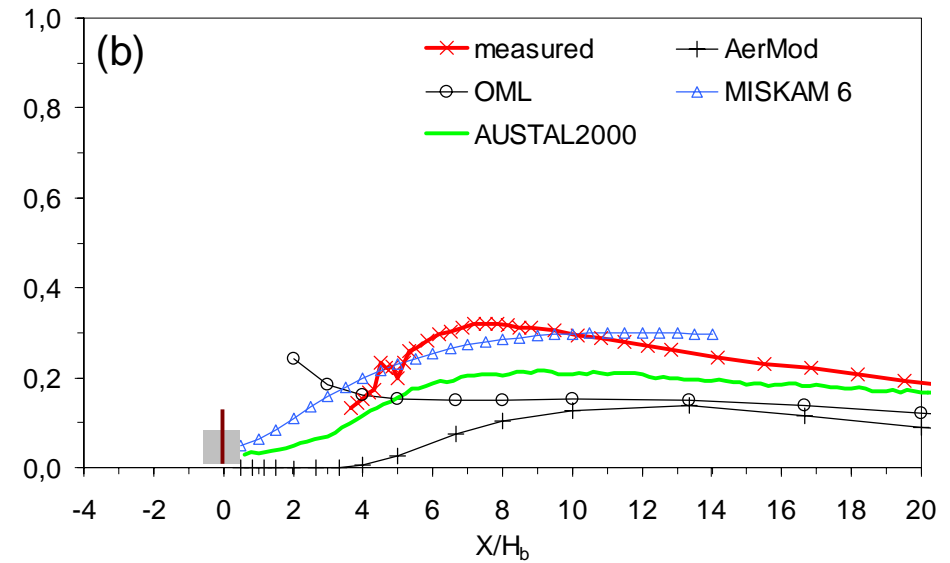
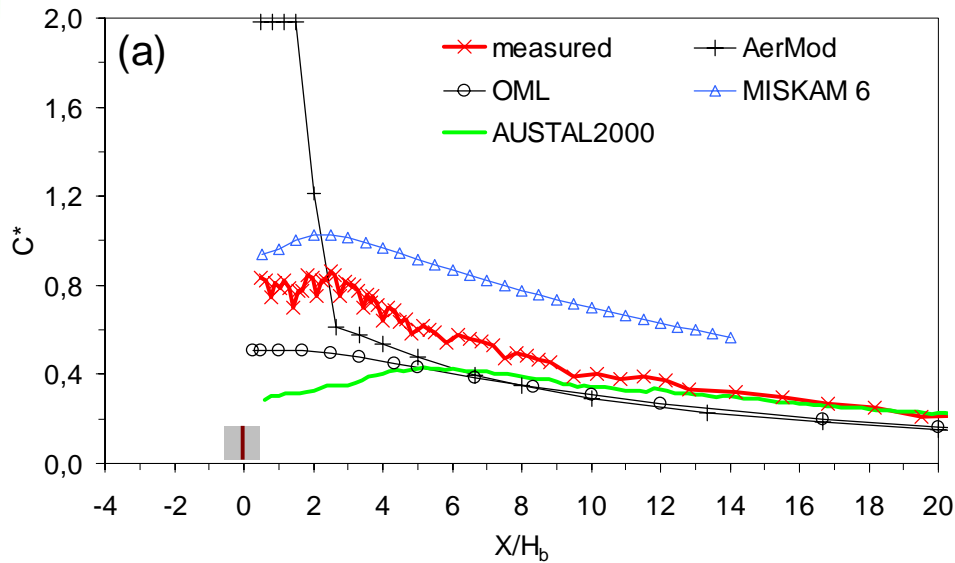
Vergleich des gemessenen (mit x markiert) und berechneten bodennahen dimensionslosen Konzentrationsprofils in der Fahnenachse für den Fall des **länglichen Gebäudes**. Quellhöhe bezogen auf die Gebäudehöhe H_s/H_b :

- (a) 1.0,
- (b) 1.5,
- (c) 2.0

Thompson wind tunnel data set, cubic-building



Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG
Karlsruhe und Dresden



Vergleich des gemessenen (mit x markiert) und berechneten bodennahen dimensionslosen Konzentrationsprofils in der Fahnenachse für den Fall des **kubischen Gebäudes**. Quellhöhe bezogen auf die Gebäudehöhe H_s/H_b :

(a) 1.0,

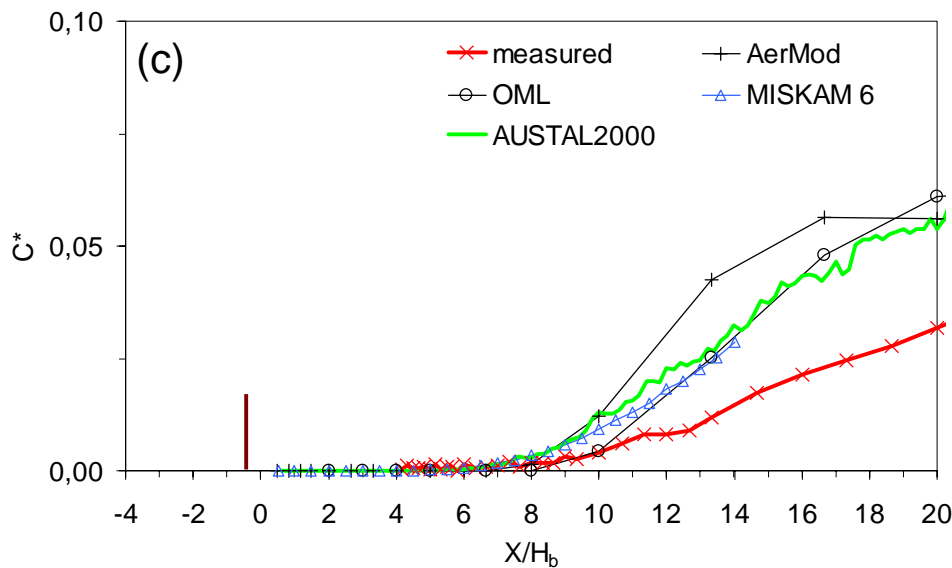
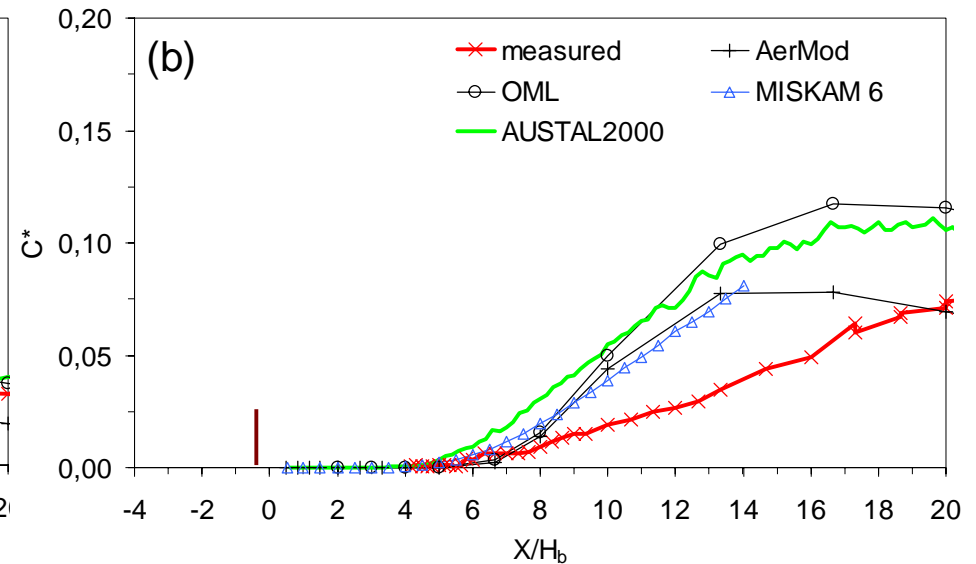
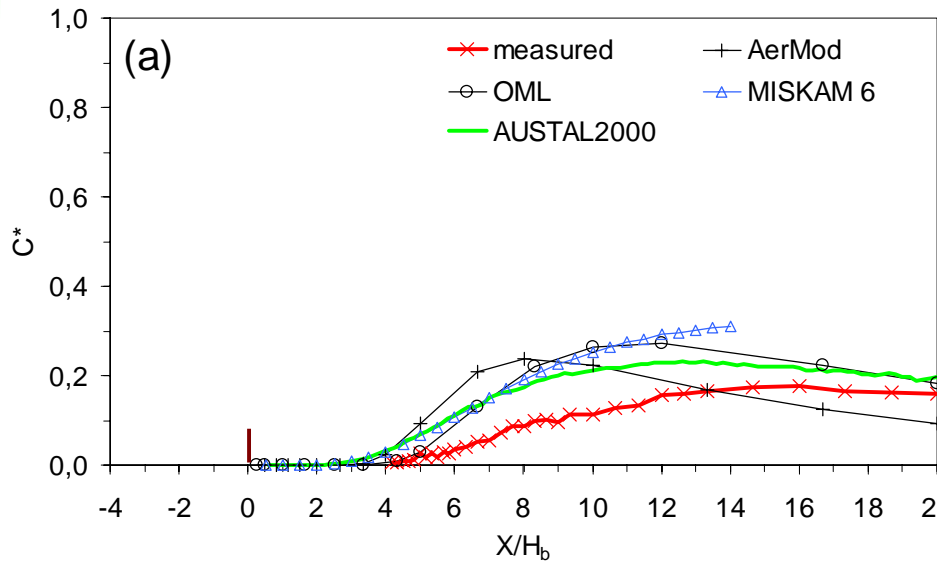
(b) 1.5,

(c) 2.0

Thompson wind tunnel data set, no building



Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG
Karlsruhe und Dresden



Vergleich des gemessenen (mit x markiert) und berechneten bodennahen dimensionslosen Konzentrationsprofils in der Fahnenachse für den Fall **ohne Gebäude**. Quellhöhe bezogen auf die Gebäudehöhe H_s/H_b :

- (a) 1.0,
- (b) 1.5,
- (c) 2.0



- Im Allgemeinen zeigt sich, dass das prognostische Modell MISKAM besser in der Lage ist, Details gebäudebedingter Störungen des Windfeldes beschreiben zu können als es mit den in den Modelle AERMOD, OML und AUSTAL2000 verwendeten empirischen Ansätzen erfolgt.
- Bei der Bewertung der festgestellten Modellabweichungen ist zu beachten, dass es sich hier um meteorologische Einzelsituationen handelt. Auf die Modellabweichung bei der Berechnung von z.B. Jahresmittelwerten kann nicht geschlossen werden.
- Es ist festzustellen, dass alle hier betrachteten Modelle **Schwierigkeiten** haben, mit den jeweiligen Standardeinstellungen den „einfachen“ **Fall ohne Gebäude** gut wiederzugeben. Eine mögliche Erklärung könnte sein, dass das in den jeweiligen **Modellen standardmäßig angesetzte Grenzschichtprofil sich signifikant unterscheidet vom Windkanal-Grenzschichtprofil.**
- MISKAM Strömungs- und Turbulenzfelder können auch von AUSTAL2000 für die Ausbreitungsrechnung verwendet werden können, da AUSTAL2000 die Möglichkeit hat, externe Wind- und Turbulenzfelder in Form einer Windfeldbibliothek einzulesen.



- R.P. Donnelly, T.J. Lyons, T. Flassak (2009): Evaluation of results of a numerical simulation of dispersion in an idealised urban area for emergency response modelling.

Atmospheric Environment Volume 43, Issue 29, September 2009, Pages 4416-4423.

- Keine Nachrechnung eines Windkanal-Ausbreitungsexperiments, sondern:
- Nachrechnung des Natur-Ausbreitungsexperiments



- MUST (Mock Urban Setting Test), Testgelände der U.S. Army in der Great Basin Wüste, im Nordwesten von Utah gelegen, September 2001
- 120 Schiffscontainer, LxBxH: 12.2 m x 2.42 m x 2.54 m, Regelmäßige Anordnung in zwölf Reihen mit je 10 Containern
- Das gesamte Containerfeld ist etwa 200 m x 200 m groß.
- Der Abstand zwischen den Containern beträgt ca. 8 m in der Breite und 12 m in der Länge.
- 63 Freisetzungsversuche mit 15 min kontinuierlicher Freisetzungen (Propylen)
- 5 „multiple puff“-Freisetzungen (über Zeitraum von 20 und 120 min wurden Quelle in kurzen Abständen ein- und ausgeschaltet)

MUST experiment setup



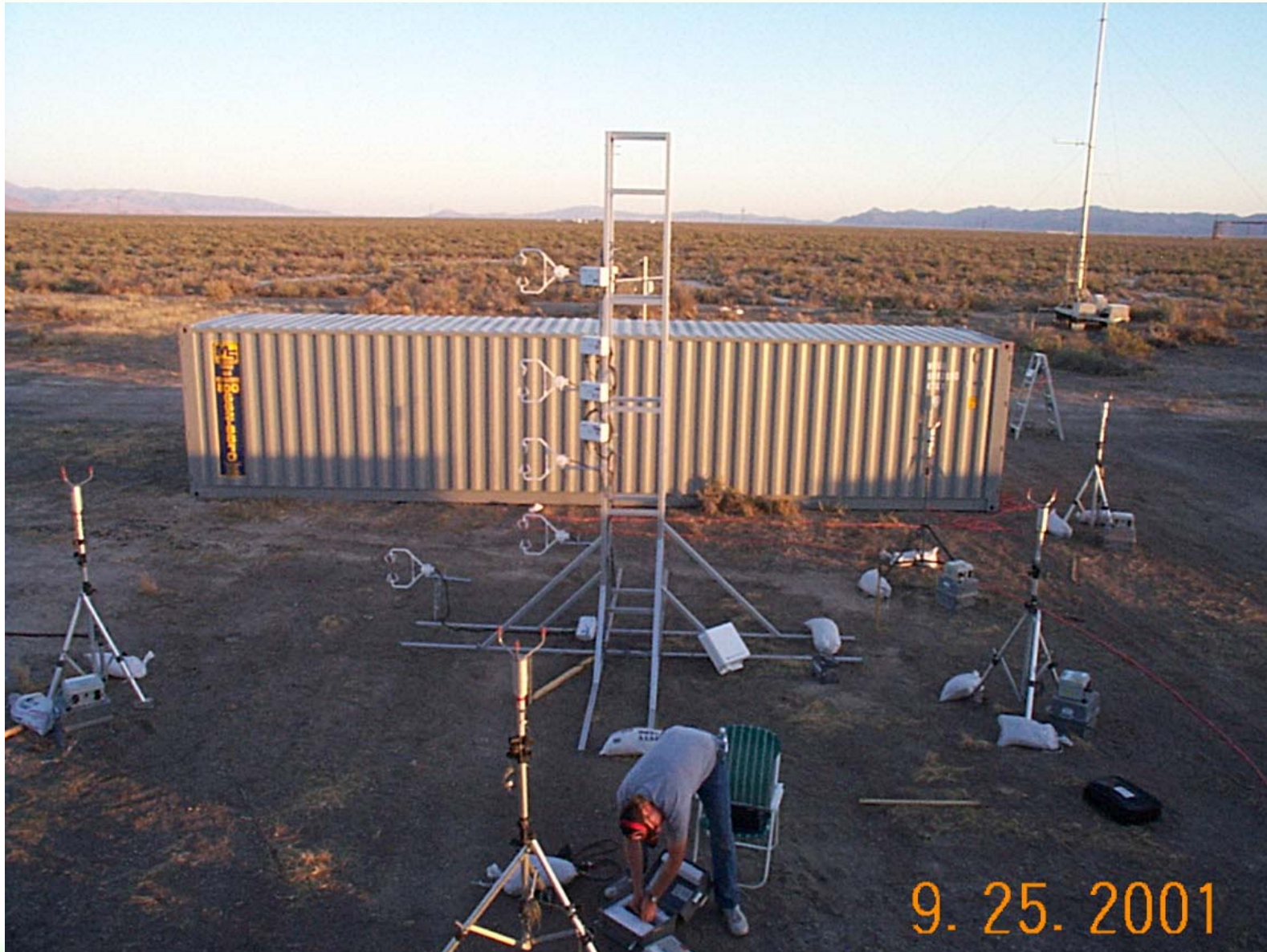
Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG
Karlsruhe und Dresden



MUST experiment setup



Ingenieurbüro Lohmeyer
GmbH & Co. KG
Karlsruhe und Dresden



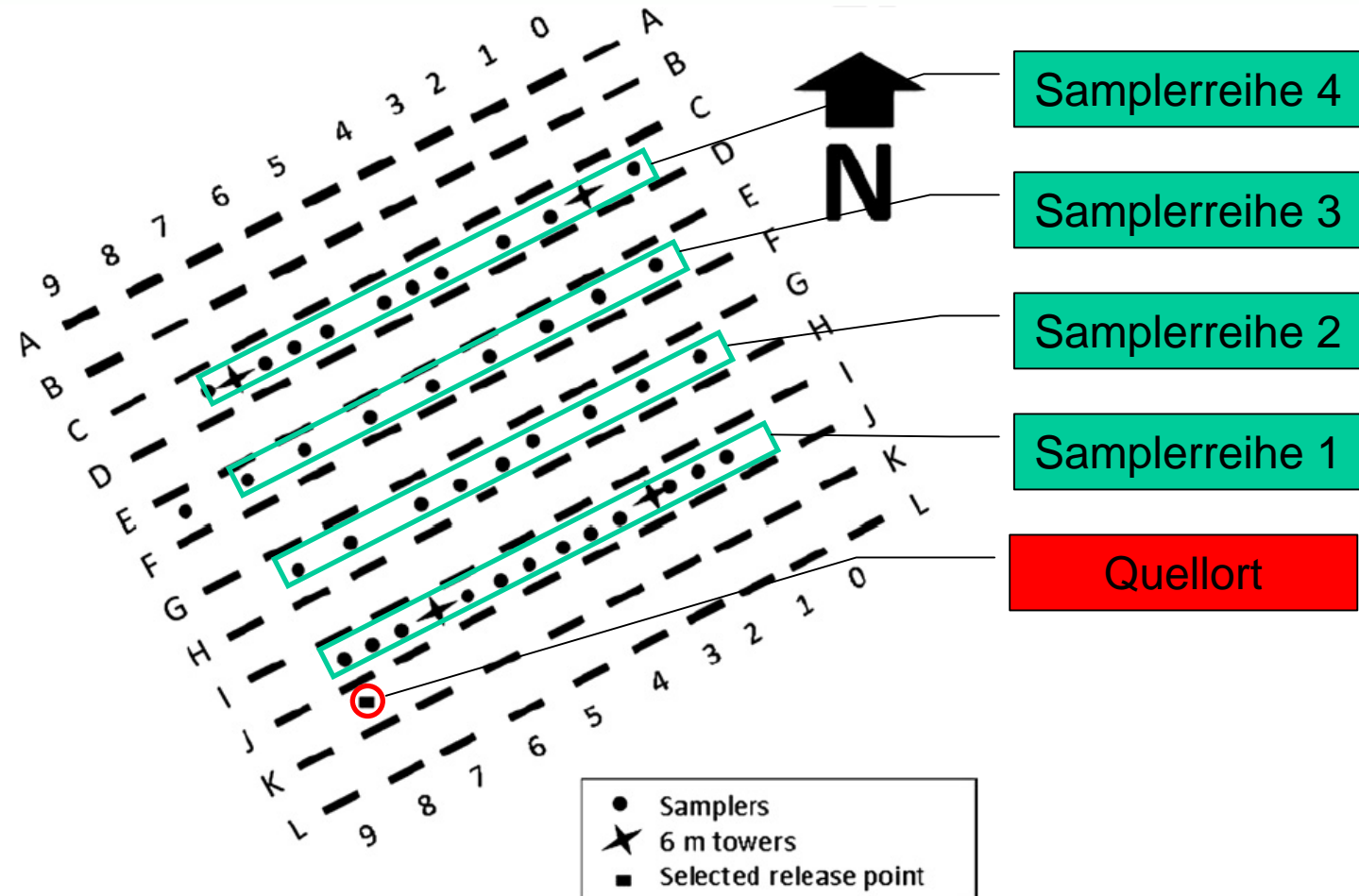


Fig. 1. Diagram of MUST array showing 120 containers, four 6 m towers holding the sonics used in this study (stars) and sampler locations (dots) arranged in 4 lines - line 1 is towards the bottom of the figure between rows I and J and line 4 is towards the top between rows C and D. The release point for runs 26 81 829 and 26 81 849 is shown as a small rectangle between containers K8 and J8.



- Simulation der instationären Ausbreitung
- Ausgewertete Experimente (19):

Table 1

List of selected trials with release rates (Q), release duration, Monin-Obukhov length (L), release height, average wind speed and average wind direction onto the face of the array.

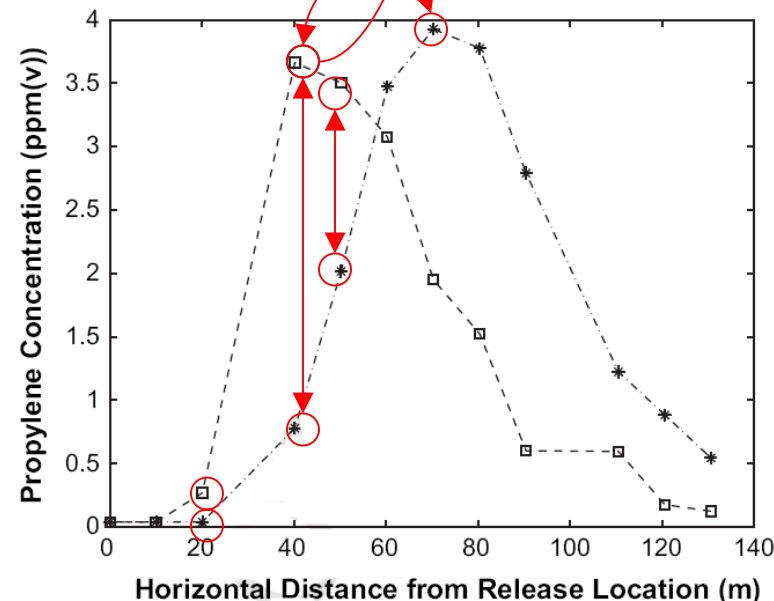
Run Name	Q (l min ⁻¹)	Release Duration (min)	L (m) ^a	Release Height (m)	Wind Speed (m s ⁻¹)	Wind Angle (deg) ^b
2 640 138	175	15	91	0.15	1.6	-19
2 640 246	200	15	62	0.15	2.4	23
2 671 852	200	22	330	0.15	3.0	-64
2 671 934	200	15	5.8	1.8	1.8	-61
2 672 033	200	15	4.8	1.8	2.7	-38
2 672 101	200	14	7.7	0.15	2.2	-23
2 672 150	200	16	150	0.15	2.3	27
2 672 213	200	15	150	1.8	2.7	29
2 672 235	200	15	48	2.7	2.5	27
2 672 303	200	19	74	1.8	2.8	19
2 681 829	225	15	28 000	1.8	7.7	-44
2 681 849	225	15	2500	0.15	6.4	-47
2 682 256	225	15	240	0.15	4.2	-48
2 682 320	225	15	170	2.7	3.6	-42
2 692 054	225	22	170	1.3	3.2	39
2 692 131	225	17	220	1.3	4.0	34
2 692 157	225	15	130	2.7	3.2	37
2 692 223	225	15	120	1.3	3.2	33
2 692 250	225	17	130	1.3	3.8	32

^a Source Milliez and Carissimo (2007).

^b Indicates angle of wind onto the array where a Southerly wind (180°) would appear as -27°, a wind from (153°) would appear as 0° and a wind from 126° would appear as 27°. Wind speeds and directions calculated from vector averaged 6 m on-site sonic data, taken over the time of the 200 s sample.



- The MISKAM code was found to perform well (cf. Chang and Hanna, 2004), with
 - 46% of all predictions (paired in time and space) and
 - 83% of arc maxima predictions
 - within a factor of two of observed concentrations.
- The model was found to perform better for neutral cases than stable cases with 27% of stable case predictions and 57% of neutral case predictions within a factor of two when compared in time and space

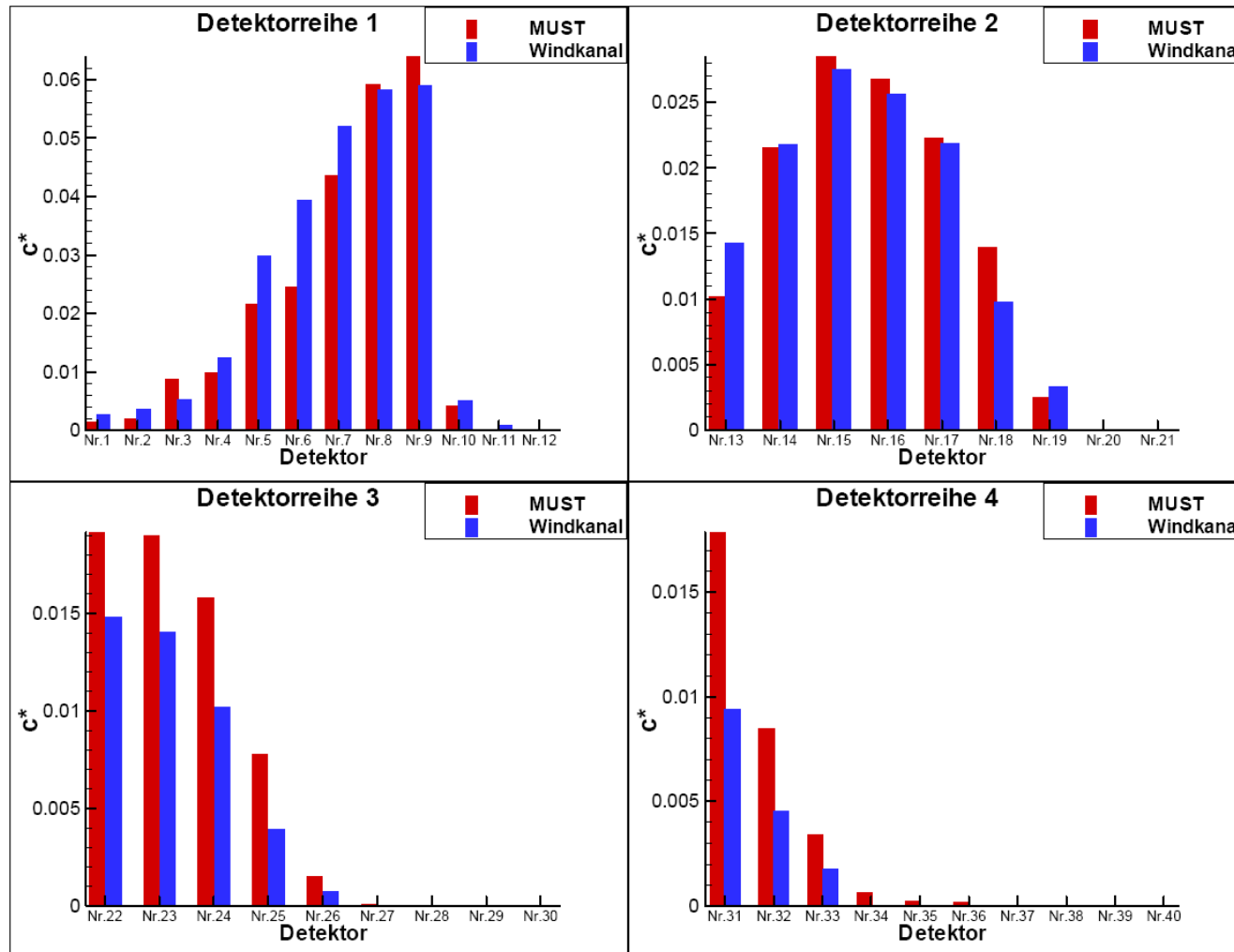




- Aber: Wie gute ist der Windkanal?
- Oder: Soll das numerische Modell mit
 - Naturexperimenten oder mit dem
 - Windkanalübereinstimmen?



- **Versuch 2 681 829** (aus: Frank Harms (2005) : Untersuchung von Schadstoffausbreitungen in einer idealisierten urbanen Rauigkeitsstruktur, Universität Hamburg)





Herzlichen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit