

Gebäudeauflösende Simulationen von Berlin mit dem neuen Stadtklimamodell PALM-4U

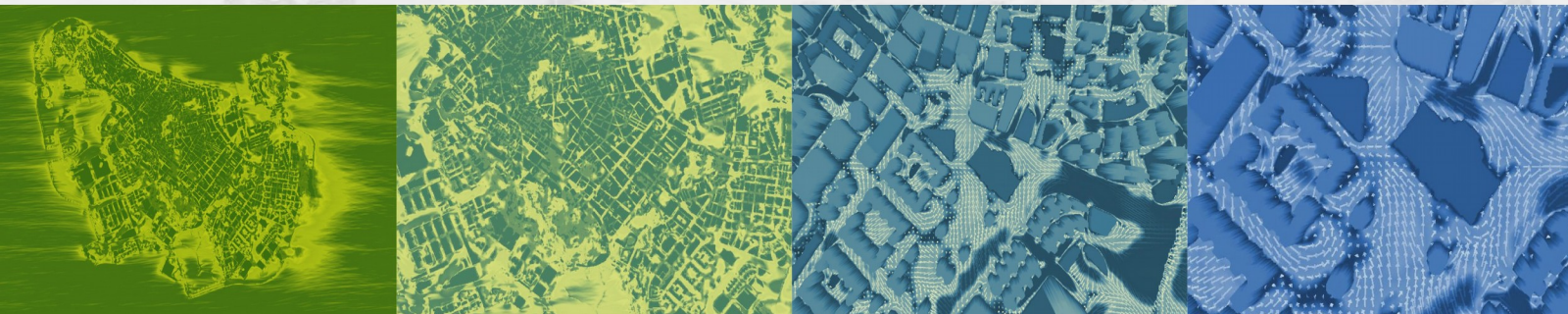
Björn Maronga¹ und das MOSAIK Konsortium:

S Raasch¹, G Groß¹, F Kanani-Sühring¹, M Sühring¹, S Banzhaf², M Belda¹⁴, B Büter³, T Esch⁴, R Forkel⁵, D Fröhlich⁶, T Gronemeier¹, W Heldens⁴, A Hellsten¹¹, T Lang⁷, E Kadasch⁶, B Khan⁵, K Ketelsen¹², P KrČ¹³, H Maamari⁹, A Matzarakis⁶, M Mauder⁵, G Meusel¹, M Pallasch⁹, D Pavlik³, J Pfafferott⁷, J Resler¹³, E Russo², MH Salim¹⁰, M Schaap², C Schneider¹⁰, M Schrempf¹, S Schubert¹⁰, G Seckmeyer¹, H Sieker⁹, RH von Tils¹, S Ward¹, K Winderlich⁶ und J Zeidler⁴

¹ Leibniz Universität Hannover | ² Freie Universität Berlin | ³ GEO-NET Umweltconsulting GmbH |

⁴ Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt | ⁵ Karlsruher Institut für Technologie | ⁶ Deutscher Wetterdienst | ⁷ Hochschule Offenburg |

⁹ Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH | ¹⁰ Humboldt-Universität zu Berlin | ¹¹ Finnish Meteorological Institute | ¹² Software Consultant | ¹³ Czech Academy of Sciences, Czech Republic | ¹⁴ Charles University, Prague, Czech Republic



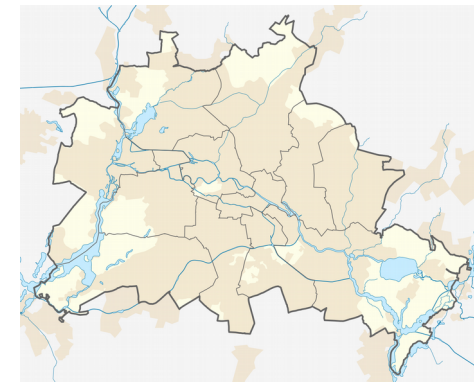
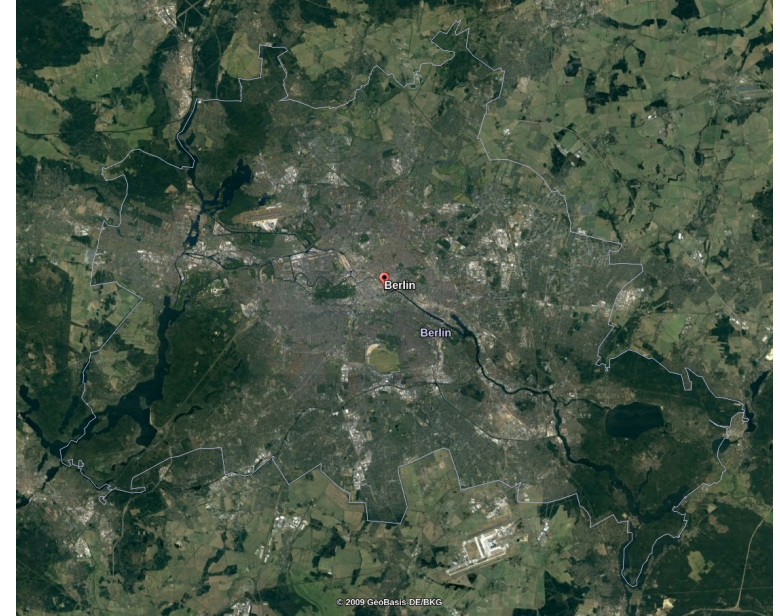
PALM-4U: Modellübersicht

- PALM: Modellkern (*Maronga et al. 2015, GMD*)
 - Parallelisiertes Large Eddy Simulations- (LES) Modell
 - Hochoptimiert, skaliert bis zu > 32 000 Rechenkerne
 - Topographie auf kartesischem Gitter
 - Interaktives Landoberflächenmodell + Kopplung an RRTMG
 - Eingebettete Modelle (Vegetation, Wolkenphysik, ...)
- PALM-4U Komponenten (*Maronga et al. 2019, MetZet*)
 - Energieaustausch in der städtischen Grenzschicht (Interaktive Oberflächen und Gebäude, 3D Strahlung)
 - Luftchemie und Emissionen
 - Innenraumklima
 - LES-LES Nesting
 - (RANS Modus, RANS-LES Nesting)

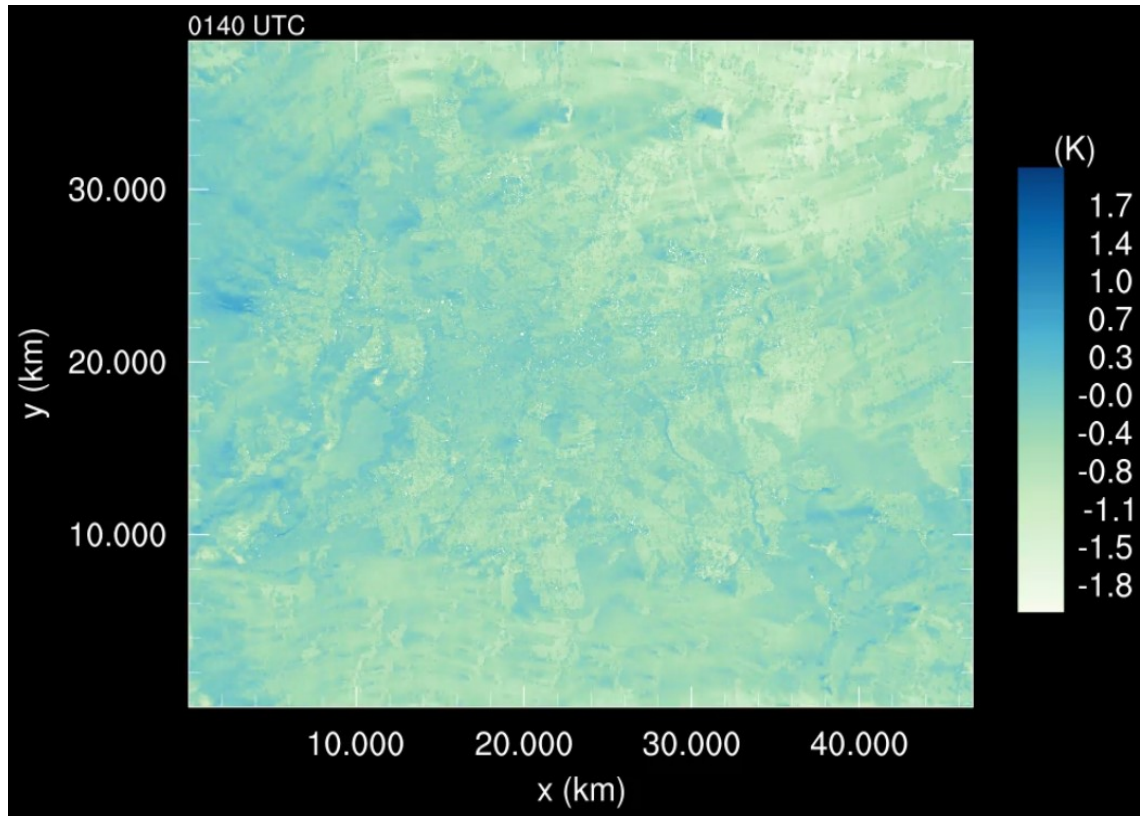
DACH2019-196
Freitag 8:30

Machbarkeitsstudie: Berlin

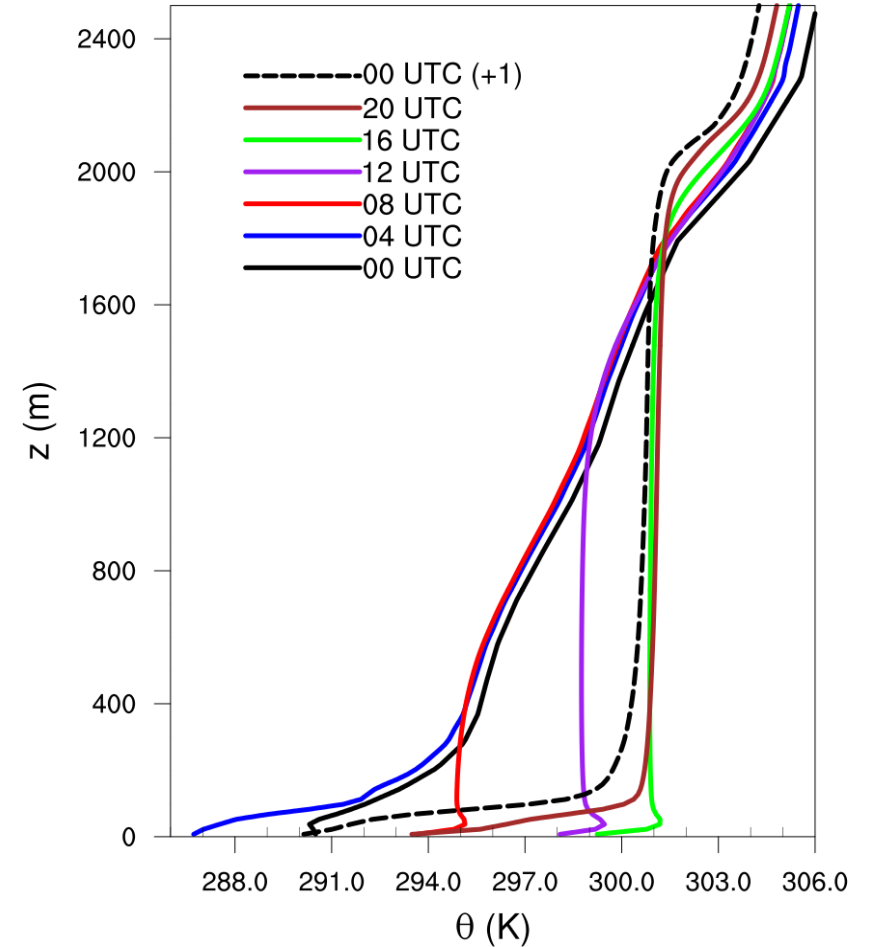
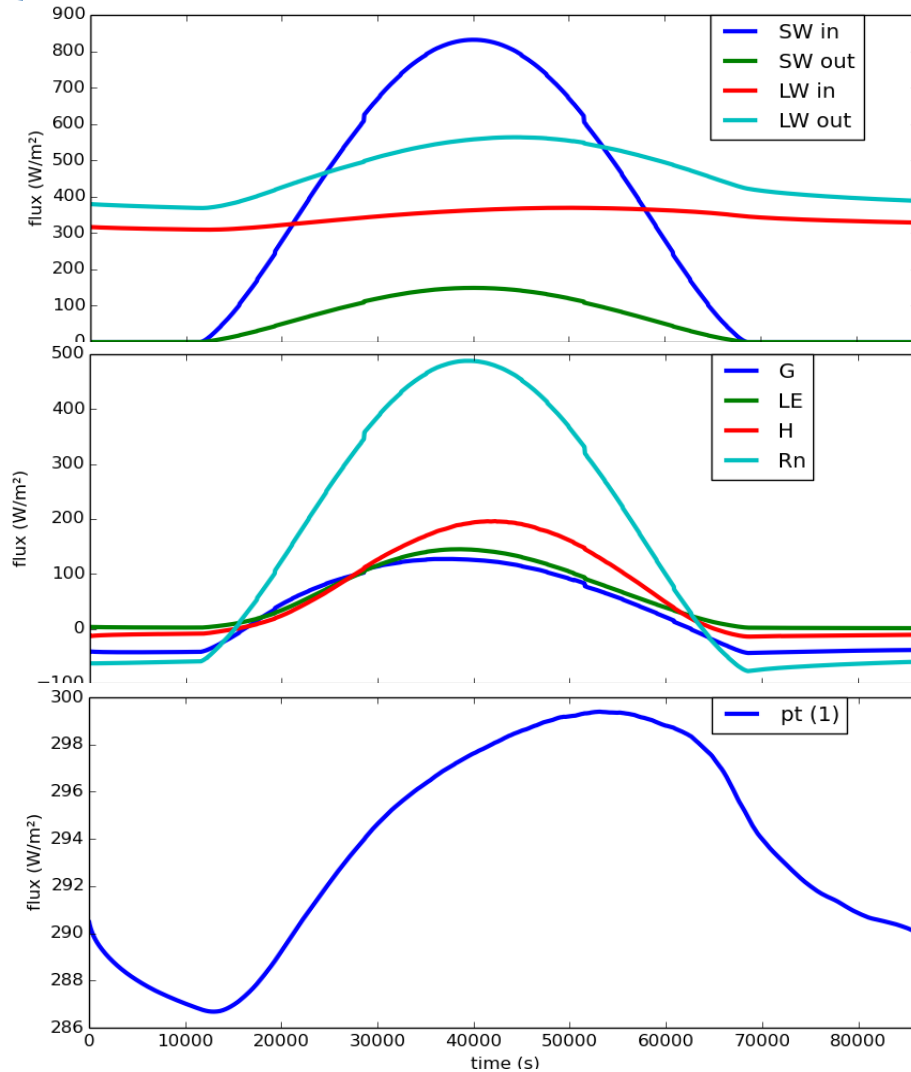
Gebiet (x x y x z)	46.8 km x 38.6 km x 3.5 km
Gitterweite	15 m
Antrieb	COSMO-DE Initialprofile 21.07.2013, 00:00 Uhr
Synoptik	Schwachwind, wolkenlos, COSMO-DE 2 m Temperatur > 303 K
Laterale Randbedingungen	zyklisch
Simulationszeit (Spinup)	24 h (Oberflächen + Strahlung)
Simulationszeit (LES)	24 h
Physik	Dynamik, Thermodynamik, Oberflächenmodell, Strahlung, PM10



Ergebnisse: Windfeld



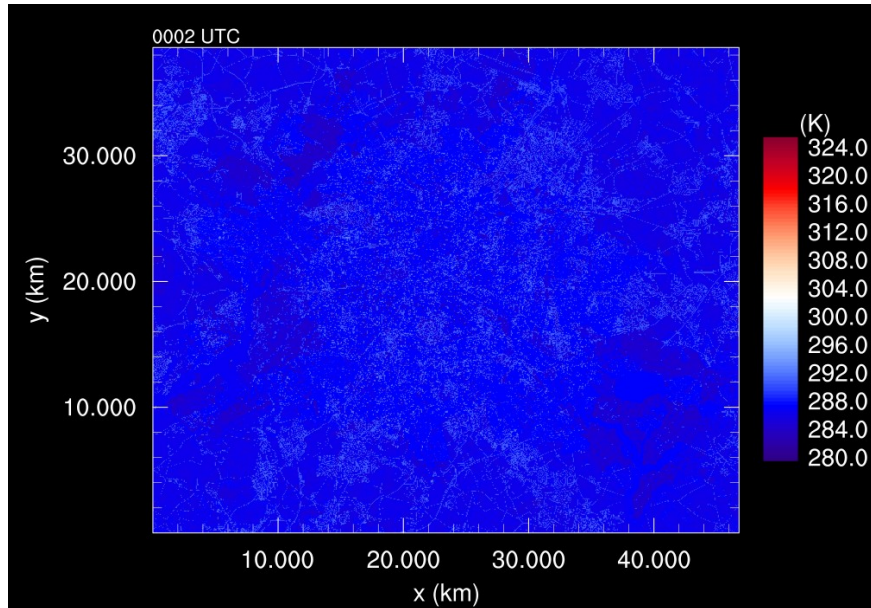
Ergebnisse: Entwicklung der Grenzschicht



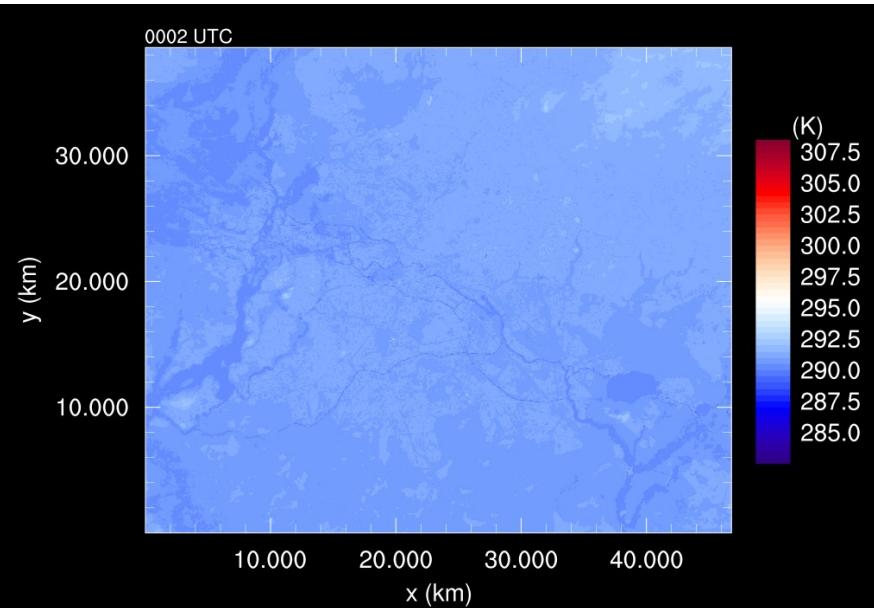
Ergebnisse: Städtische Wärmeinsel



Oberflächentemperatur



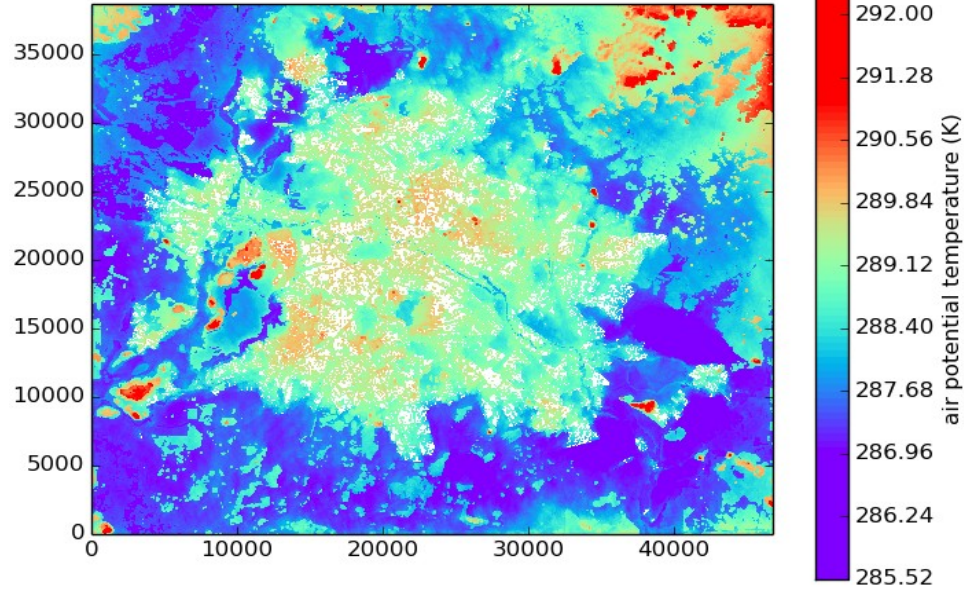
Lufttemperatur



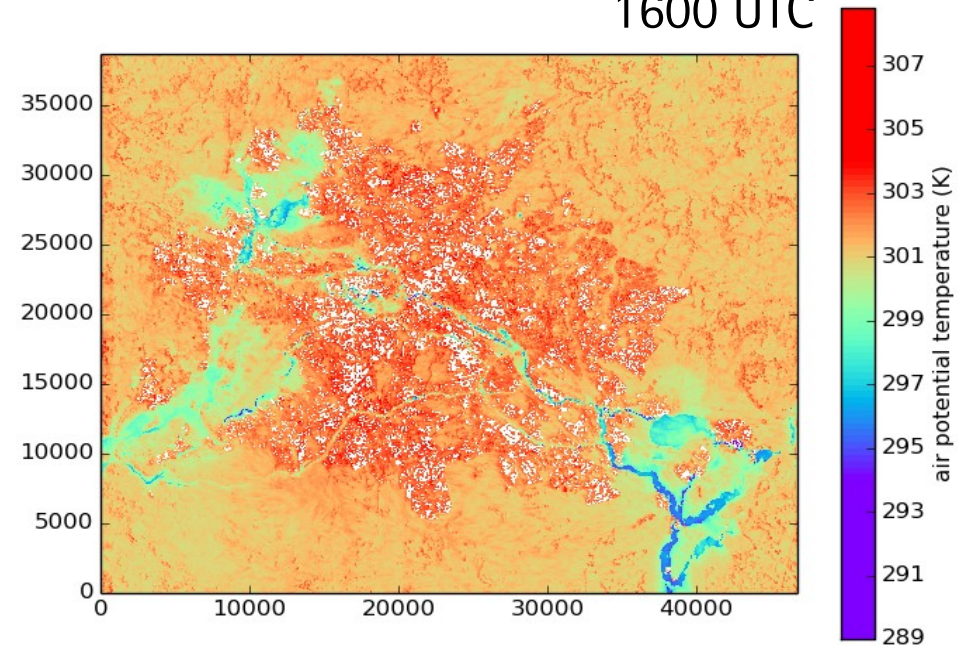
Ergebnisse: Städtische Wärmeinsel



0300 UTC

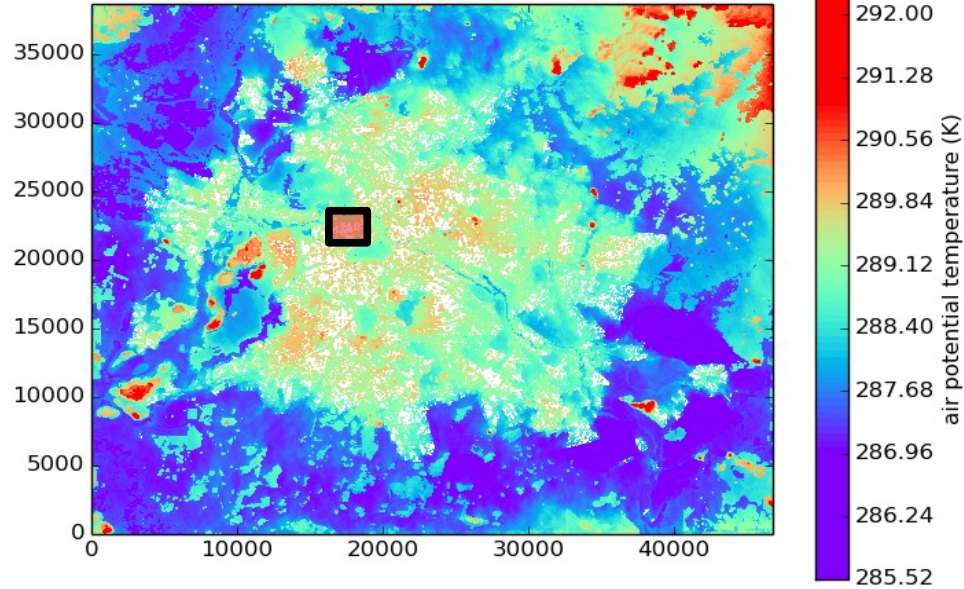


1600 UTC

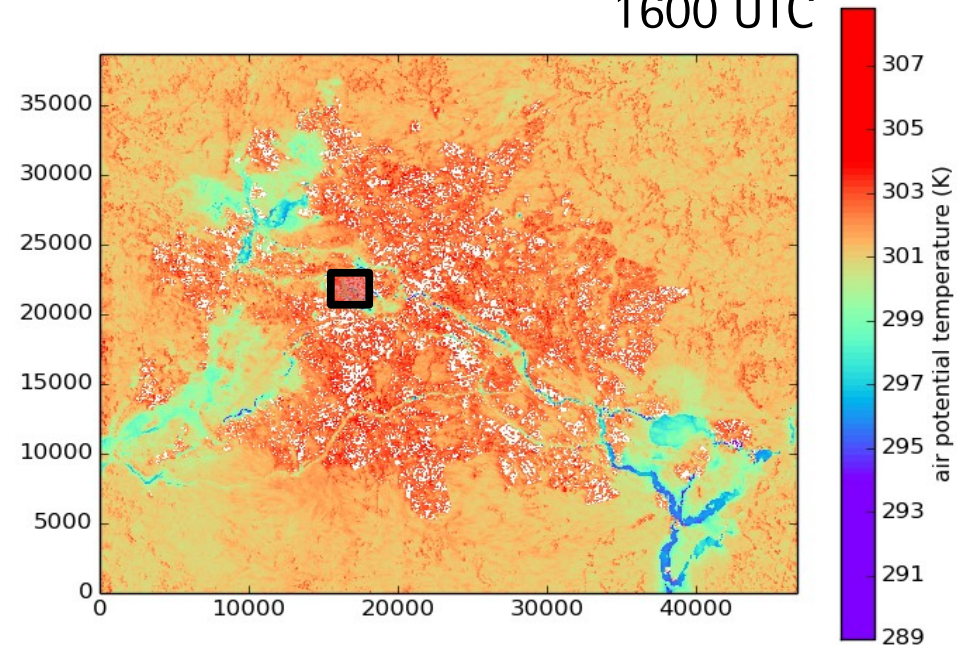


Ergebnisse: Städtische Wärmeinsel

0300 UTC

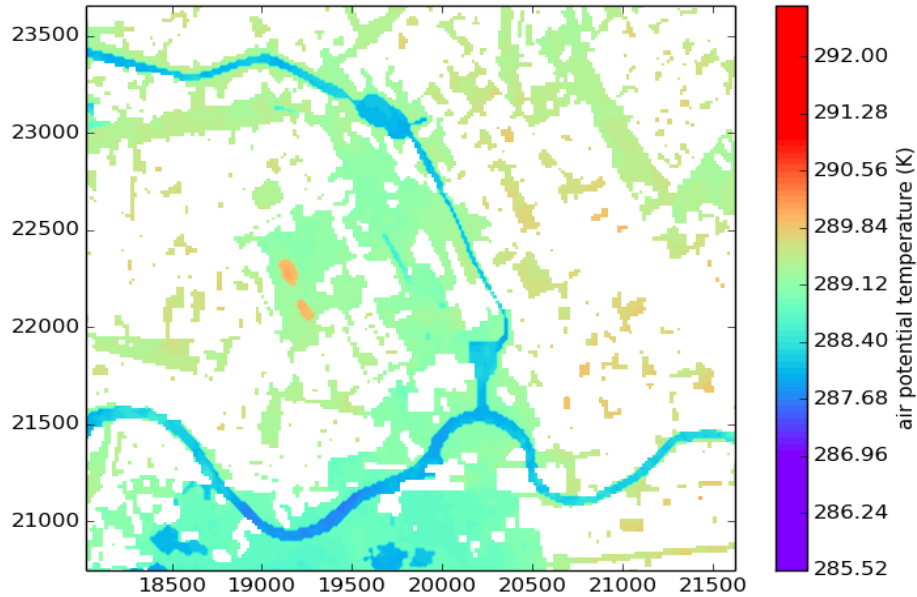


1600 UTC

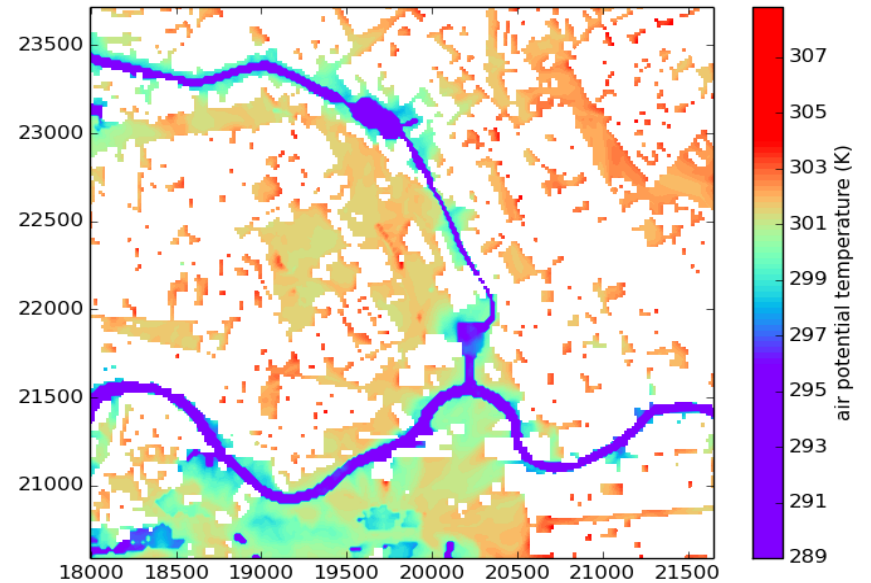


Ergebnisse: Städtische Wärmeinsel

0300 UTC



1600 UTC

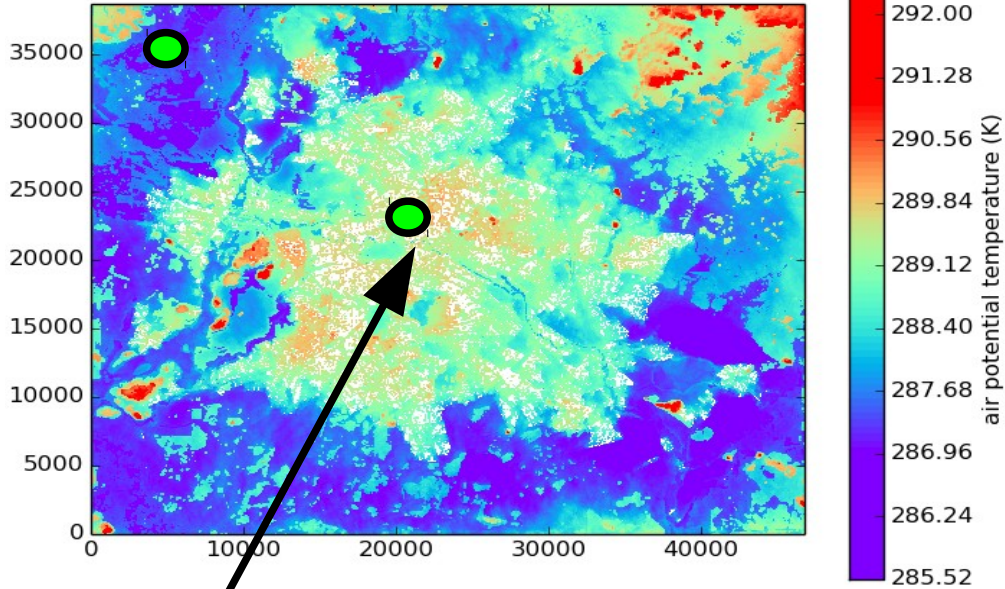


Ergebnisse: Städtische Wärmeinsel



Land

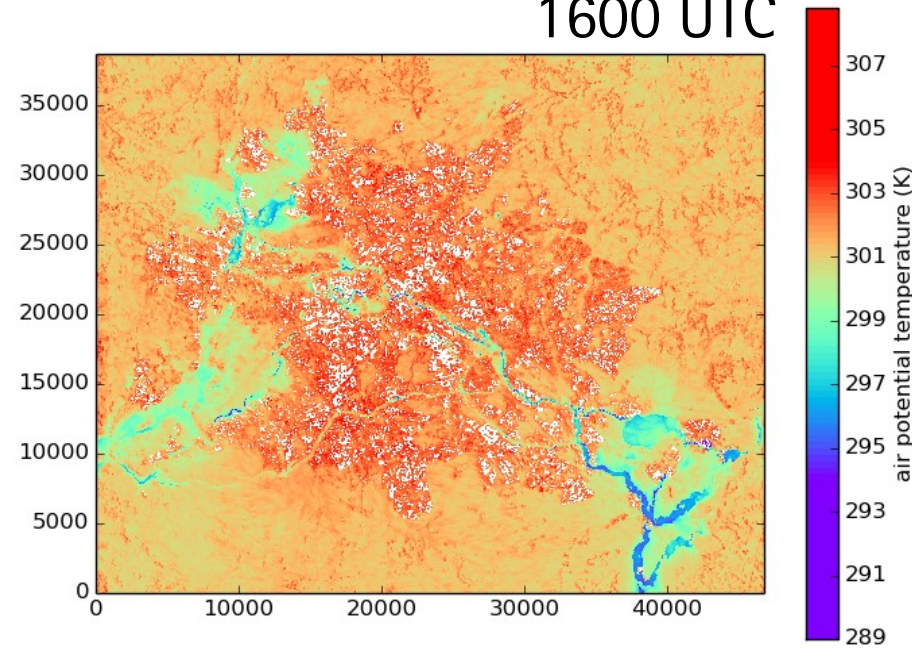
0300 UTC



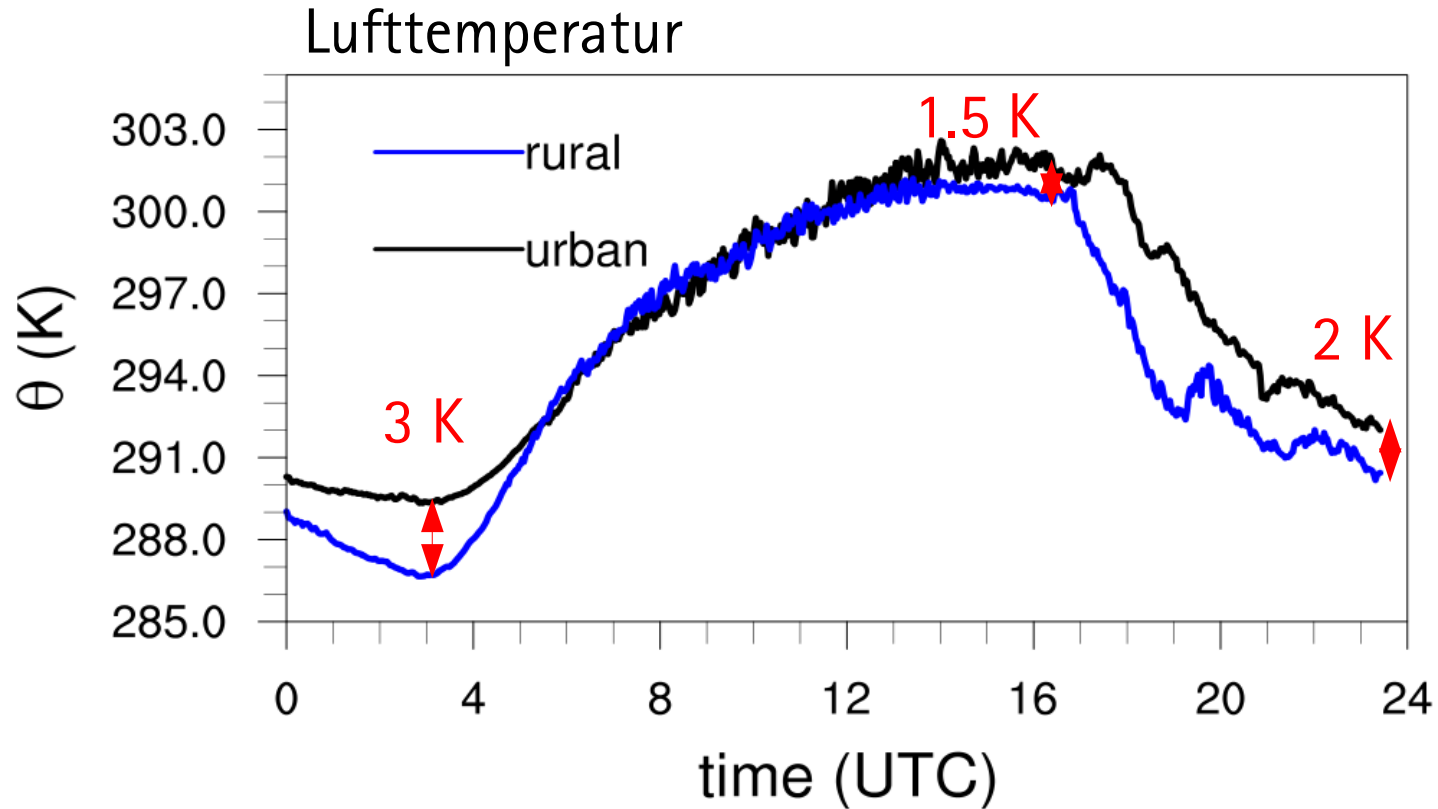
Stadt



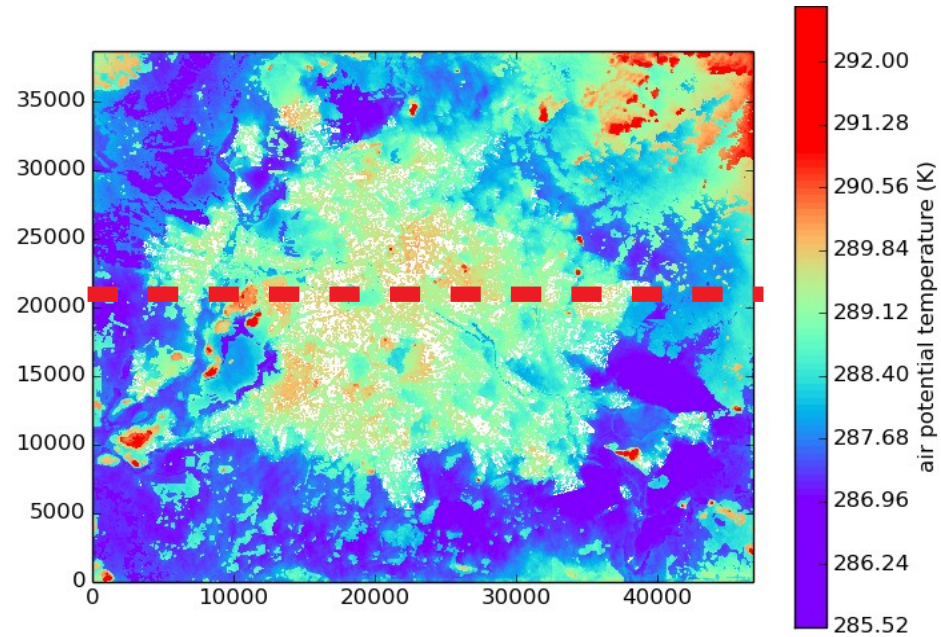
1600 UTC



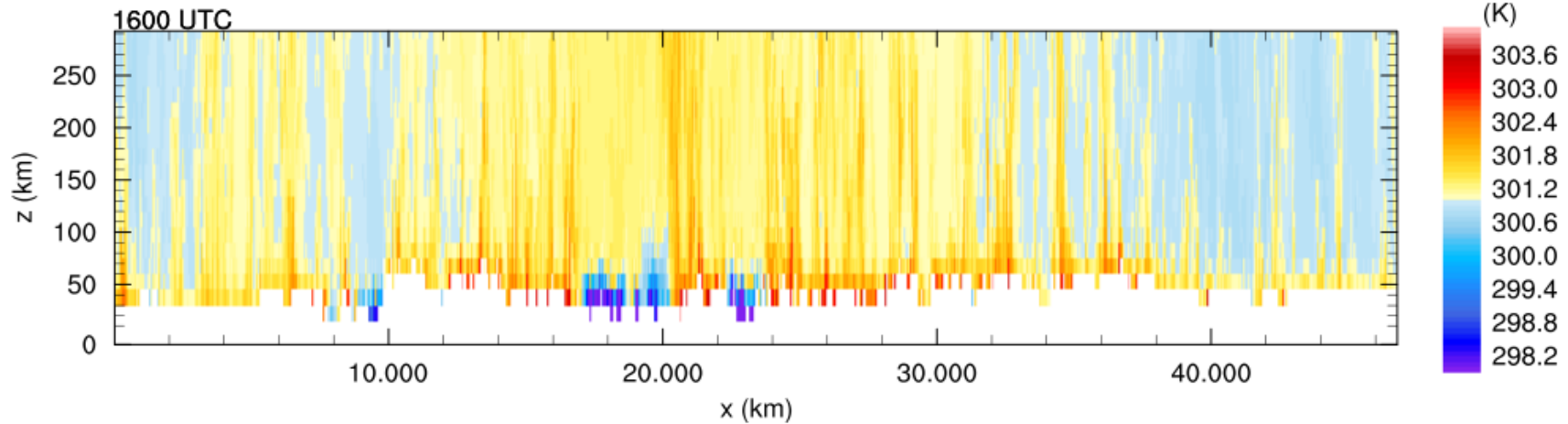
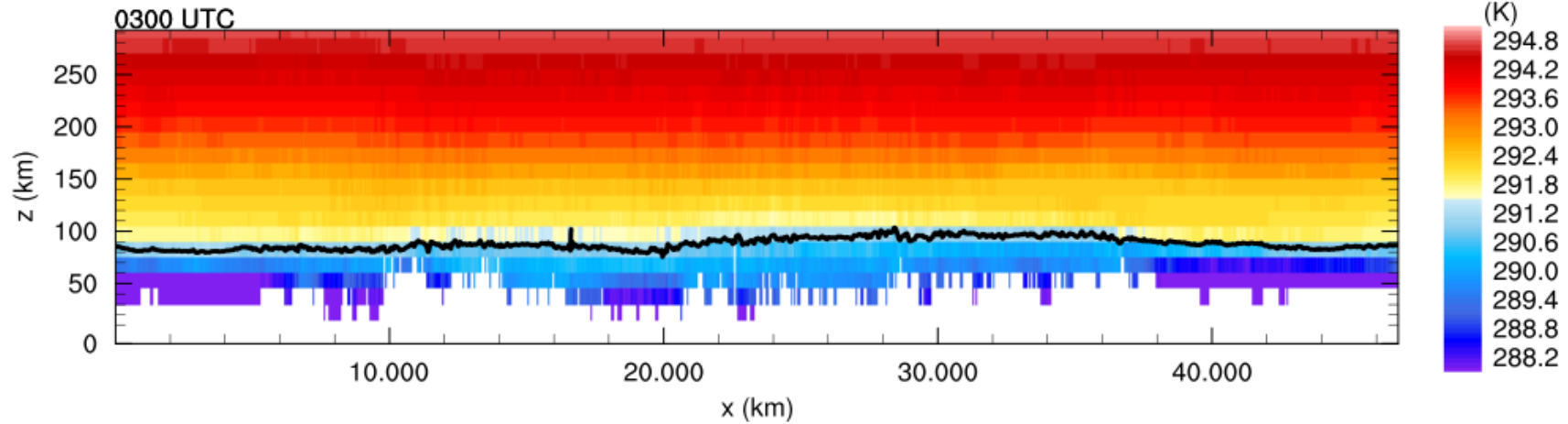
Ergebnisse: Städtische Wärmeinsel



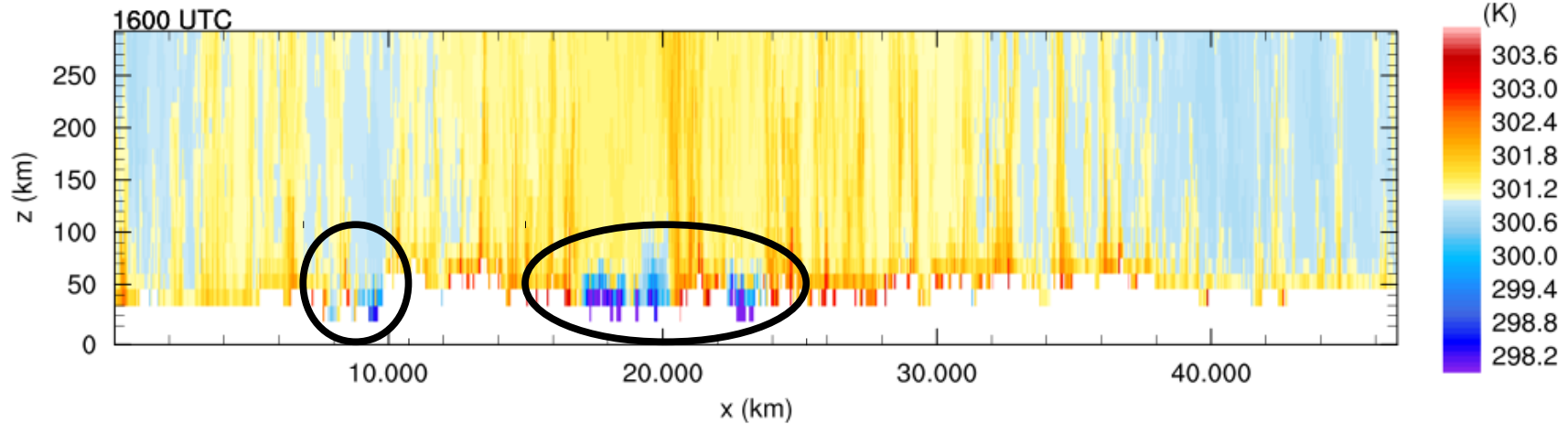
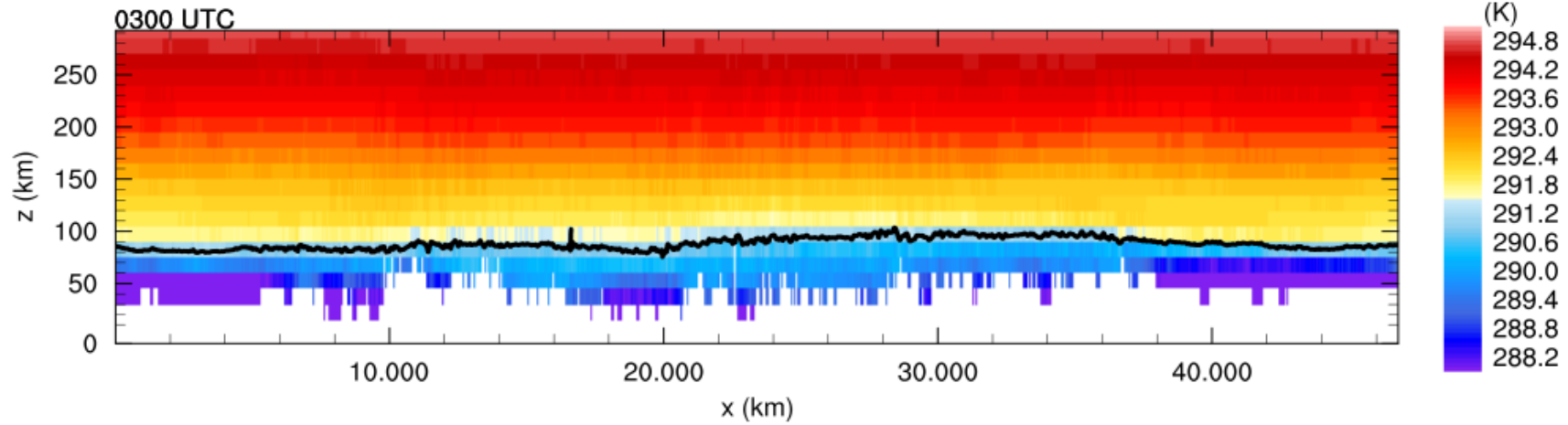
Ergebnisse: Städtische Wärmeinsel



Ergebnisse: Städtische Wärmeinsel



Ergebnisse: Städtische Wärmeinsel



Hochauflösende Simulation: Berlin Mitte @ 1 m

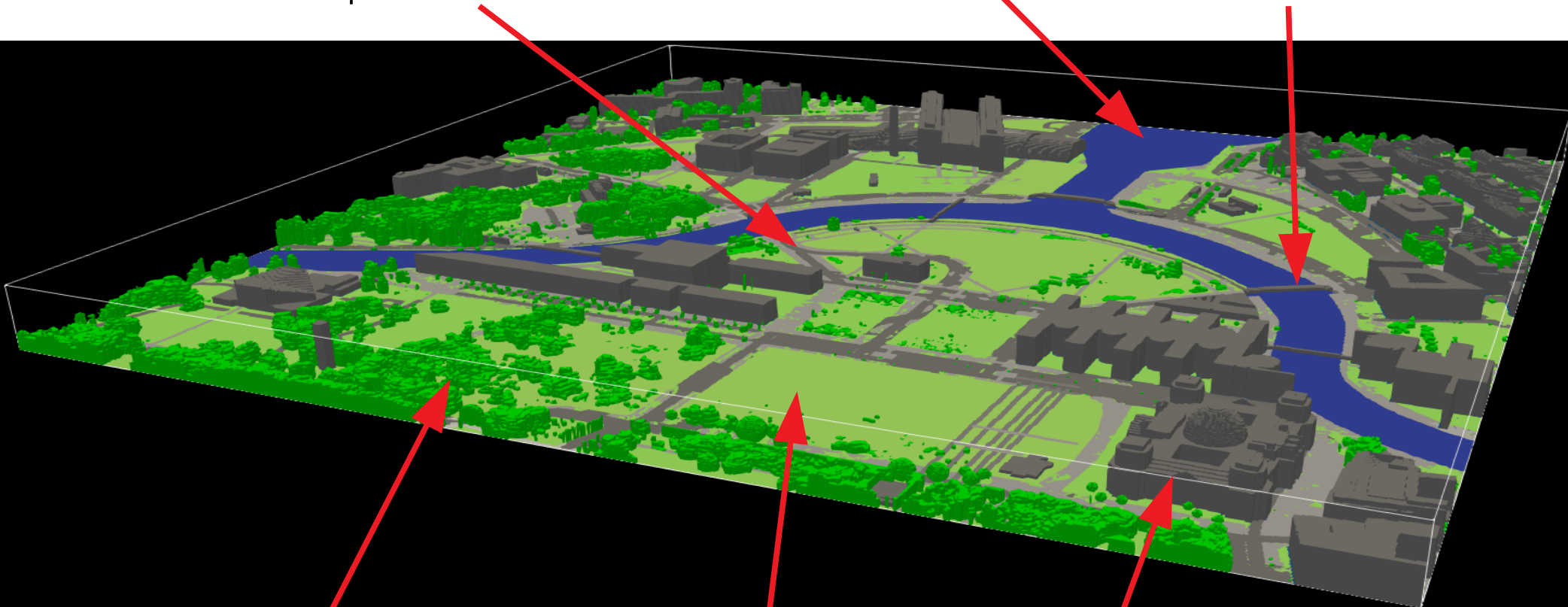


Hochauflösende Simulation: Berlin Mitte @ 1 m

Straßenkörper

Wasser

Brücken



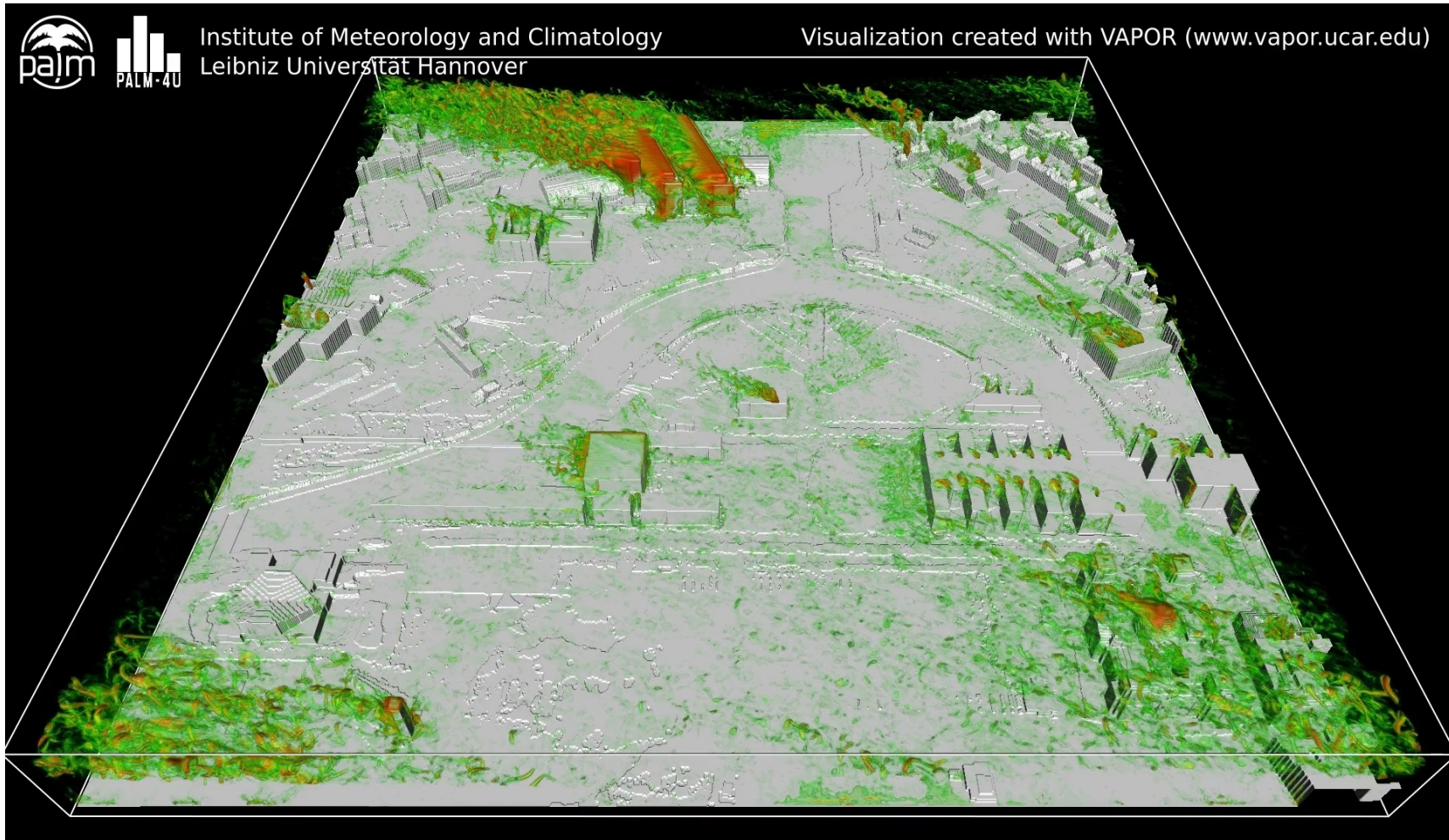
Bäume (3d)

Flache Vegetation

Gebäude

Hochauflösende Simulation: Berlin Mitte @ 1 m

Vorticity (02 UTC)



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

The logo for PALM-4U, featuring a blue bar chart with four bars of varying heights above the text "PALM-4U".

PALM-4U

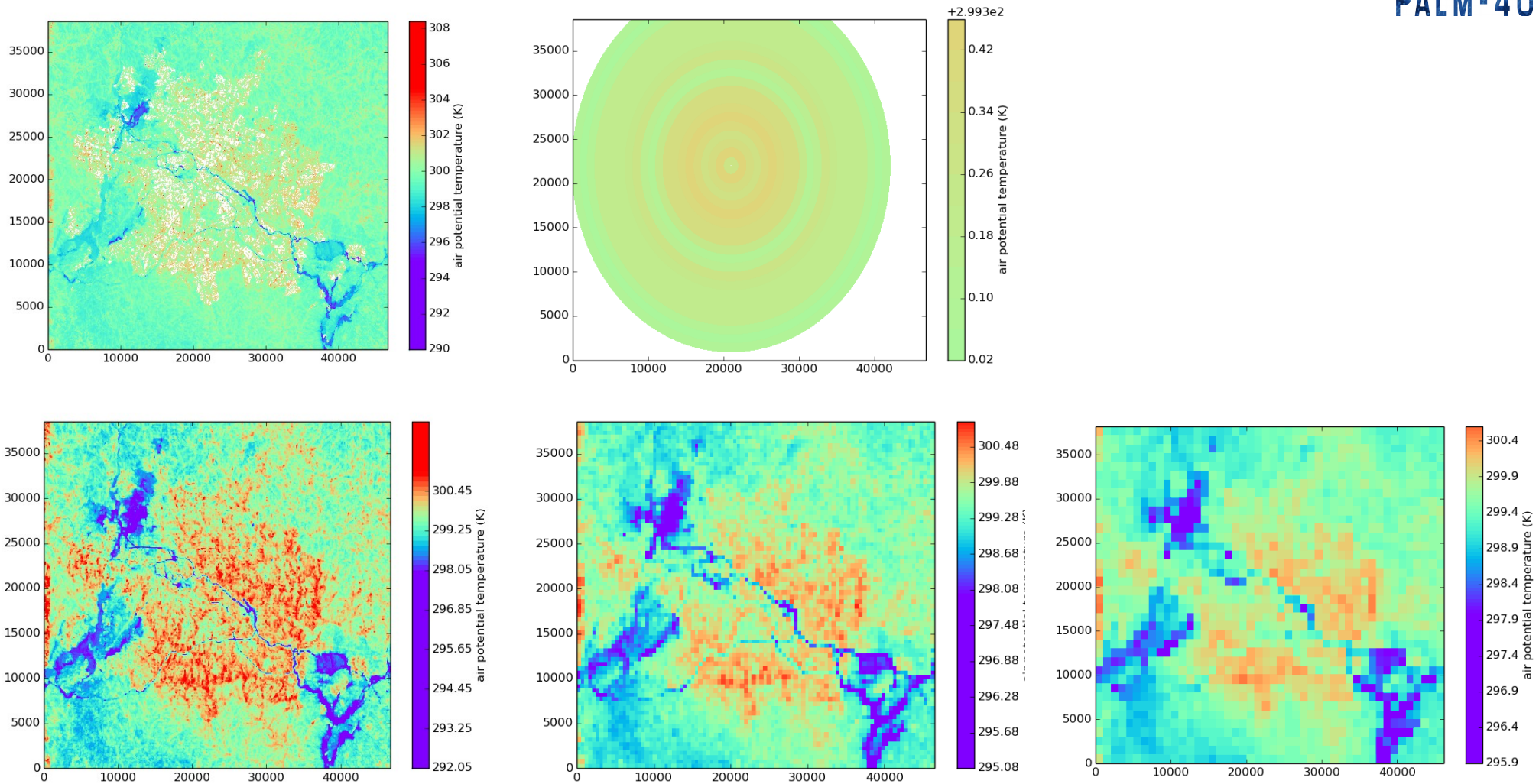


<http://palm4u.org>



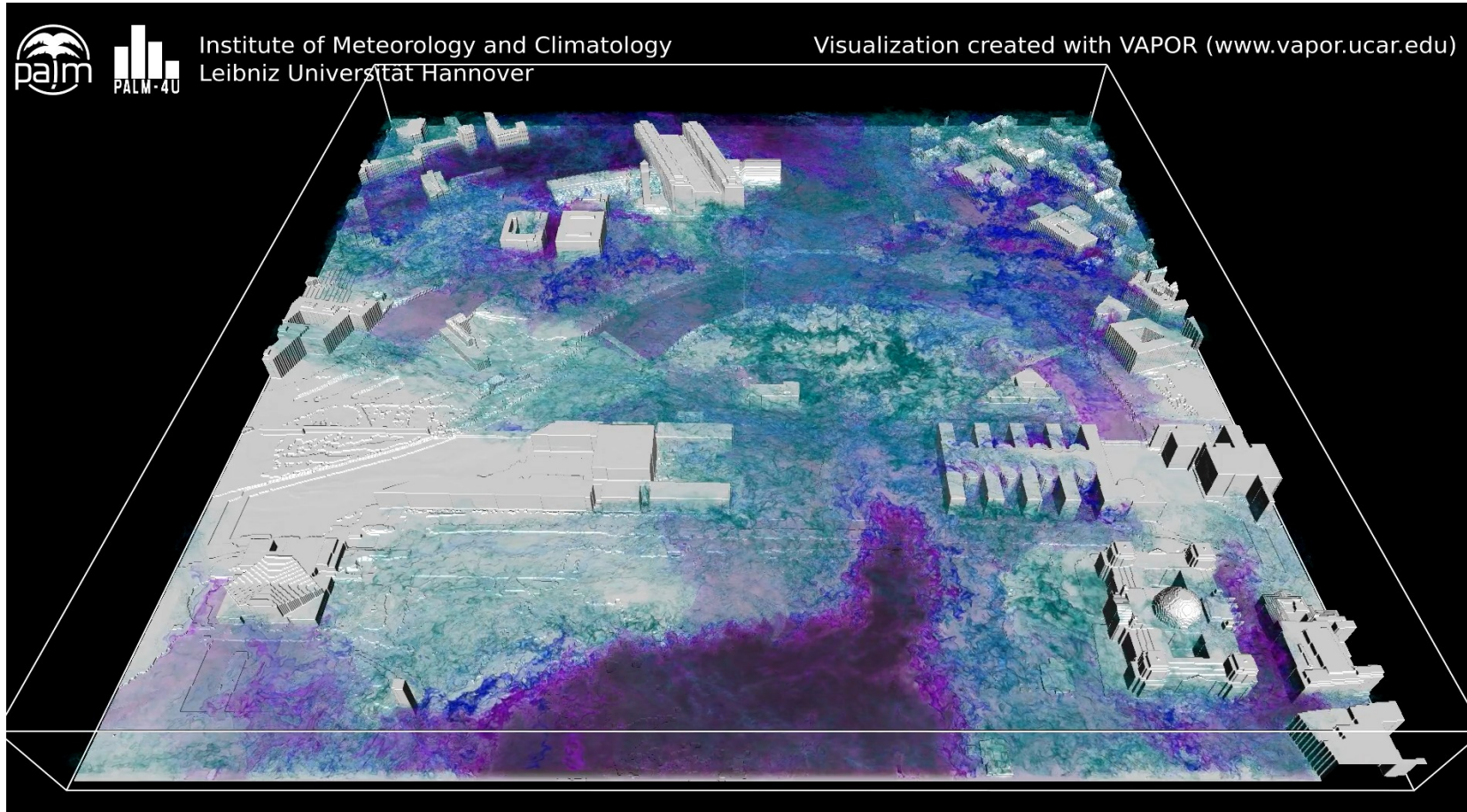
<http://palm-model.org>

Add-ons



Ergebnisse: Feinstaub („child“)

PM10 (02 UTC)



Ergebnisse: Gebäudeumströmung („child“)

PM10 (02 UTC, 4x)

