

Projekt MOSAIK: Modellbasierte Stadtplanung und Anwendung im Klimawandel – Entwicklung des neuen Stadtklimamodells PALM-4U

Farah Kanani-Sühring¹, Björn Maronga¹, Günter Groß¹, Siegfried Raasch¹, und (in alphabetischer Reihenfolge genannt) Sabine Banzhaf², Björn Büter³, Thomas Esch⁴, Renate Forkel⁵, Dominik Fröhlich⁶, Tobias Gronemeier¹, Wieke Heldens⁴, Tobias Lang⁷, Eckhard Kadasch⁸, Basit Khan⁵, Halim Maamari⁹, Andreas Matzarakis⁶, Matthias Mauder⁵, Gregor Meusel³, Matthias Pallasch⁹, Dirk Pavlik³, Jens Pfafferott⁷, Emmanuele Russo², Mohamed Salim¹⁰, Martijn Schaap², Christoph Schneider¹⁰, Michael Schrempf¹, Sebastian Schubert¹⁰, Gunther Seckmeyer¹, Heiko Sieker⁹, Matthias Sühring¹, Kristina Trusilova⁸, Robert von Tils¹, Simon Ward¹, Julian Zeidler⁴

¹Institut für Meteorologie und Klimatologie, Leibniz Universität Hannover

²Institut für Meteorologie, Freie Universität Berlin

³GEO-NET Umweltconsulting GmbH

⁴Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt

⁵Institut für Meteorologie und Klimaforschung, Karlsruher Institut für Technologie

⁶Zentrum für Medizin-Meteorologische Forschung Freiburg, Deutscher Wetterdienst

⁷Hochschule Offenburg

⁸Klima- und Umweltberatung, Deutscher Wetterdienst

⁹Ingenieurgesellschaft Prof. Dr. Sieker mbH

¹⁰Geographisches Institut, Humboldt-Universität zu Berlin

Die Gesundheit und das Wohlbefinden des Menschen im Stadtplanungsprozess zu berücksichtigen gewinnt in Zeiten des rasanten Wachstums von Großstädten immer mehr an Bedeutung. Zu den Faktoren, die sowohl positiv als auch negativ auf den Menschen wirken können, zählen u.a. thermischer Komfort, Luftqualität, Belüftung und UV Exposition. All diese Faktoren sollten bei einer zukunftsorientierten Stadtentwicklung in die Planungsprozesse einbezogen werden. Zur Evaluation dieser Faktoren kommen üblicherweise Stadtklimamodelle zum Einsatz, welche den Effekt bestimmter städtebaulicher Maßnahmen – wie z.B. den Bau neuer Gebäude oder die Begrünung von Dächern oder ganzen Stadtteilen – auf diese Faktoren prognostizieren.

Das zentrale Ziel des Projekts MOSAIK^A – gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 01LP1601A als Forschung für Nachhaltige Entwicklung (FONA; www.fona.de), und eingebettet in das Programm „Stadtklima im Wandel“ ([UC]²: Urban Climate Under Change)^B – ist die Entwicklung eines frei verfügbaren, nutzerfreundlichen und hocheffizienten Stadtklimamodells, das die Simulation großer Städte auf gebäudeauflösender Skala ermöglicht. Die Basis des neuen Modells bildet das hochparallelisierte Large-Eddy Simulationsmodell PALM (Maronga et al., 2015), welches bereits viele Anforderungen an ein modernes Stadtklimamodell nach neuestem Stand der Technik erfüllt. Das Endprodukt mit dem Namen PALM-4U wird u.a. folgende neue Bestandteile und Merkmale enthalten:

- Nutzerfreundliche Anwendbarkeit mittels webbasierter graphischer Nutzeroberfläche
- Effiziente Lauffähigkeit sowohl auf Multikernworkstations als auch auf Massivparallelrechnern
- Flexible Turbulenzschemata zur wahlweisen Rechnung von turbulenzauflösenden und -nichtauflösenden Simulationen (Optimierung der Rechenzeit)
- Modellnesting zur Kopplung von PALM-4U mit Wetter- und Klimamodellen, sowie zur internen Einbettung feinaufgelöster Stadtquartiere in das grob aufgelöste größere Stadtgebiet (Zoomfunktion; Optimierung der Rechenzeit)

A uc2-mosaik.org

B uc2-program.org

- Energiebilanzlöser für ein breites Spektrum von Oberflächen (Straßen, Gebäudefacaden, Grünflächen, etc.), inklusive Bodenwassermodell
- Innenraumklima- und Energiebedarfsmodell
- Luftchemiemodul für turbulenzauflösende und -nichtauflösende Simulationen, inklusive Gasphasen- und Aerosolchemie, Parametrisierung von Photolyse und Depositionsprozessen
- Multiagentensystem zur Berechnung individueller thermischer Belastung und UV-Exposition

Im Rahmen dieser Tagung wird das neue Stadtklimamodell PALM-4U sowie erste Simulationsergebnisse für eine ausgewählte deutsche Großstadt vorgestellt.

Literatur:

MARONGA, B., GRYSCHKA, M., HEINZE, R., HOFFMANN, F., KANANI-SÜHRING, F., KECK, M., KETELSEN, K., LETZEL, M.O., SÜHRING, M., RAASCH, S., 2015: The Parallelized Large-Eddy Simulation Model (PALM) version 4.0 for atmospheric and oceanic flows: model formulation, recent developments, and future perspectives. *Geosci Model Dev* **8**, 2515-2551.

Schlagwörter: MOSAIK, PALM-4U, Stadtklima, Stadtplanung