

# Die Anwendung von PALM-4U am Deutschen Wetterdienst

S. Buchholz, A. Eichhorn-Müller, G. Halbig, M. Koßmann, A. Kniffka, H. Schau-Noppel

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) verfügt über langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet der Stadt- und Regionalklimatologie. Neben der Erfassung und Auswertung meteorologischer Daten nutzt der DWD auch numerische Modelle, um Aussagen über das Lokalklima treffen zu können. Hierbei gewinnt die Anwendung des Stadtklimamodells PALM-4U immer mehr an Bedeutung. Mit PALM-4U können aussagekräftige und räumlich hochaufgelöste Klimainformationen erstellt werden. Dadurch können neue, wissenschaftliche Erkenntnisse erzielt und innovative Beratungsdienstleistungen aufgebaut werden.

## Stadtklimaberatung

Klimaschutz und Klimaanpassung sind unumgänglich, um Städte zukunftsfähig zu machen. Der DWD bietet Kommunen vielfältige Beratungsdienstleistungen über das Stadtklima und seinen Wandel an. Diese werden vermehrt auf Simulationen mit PALM-4U gestützt.

### Themen im Fokus:

- Überwärmung und Hitzebelastung in Städten
- Belüftung von Städten
- Wirksamkeitsanalysen von Klimaanpassungsmaßnahmen
- Prinzip Schwammstadt
- Downscaling-Verfahren

Der DWD unterstützt Kommunen bei der Erstellung von Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepten durch die Bereitstellung und Analyse von Messdaten und Modellsimulationen.



Abb. 1: Satellitenbild eines Stadtquartiers in Darmstadt, das aktuell zur Bewertung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Fokus von PALM-4U Simulationen steht.

## Stadtklimastationsmessnetz

Die Messungen der Stadtklimastationen des DWD dienen der langfristigen Erfassung der städtischen Wärmeinsel. Stadtklimasimulationen mit PALM-4U sollen zeigen, ob die am Standort erhobenen Messungen für die Stationsumgebung repräsentativ und damit für das langfristige Monitoring geeignet sind.

## Bioklima und Luftqualität in Kurorten

Der DWD berät und unterstützt Kommunen, Kur- und Touristikbetriebe bei einer zukunftsfähigen Entwicklung. Kurortklimagutachten des DWD dienen Behörden der Länder als Entscheidungsgrundlage bei der Prädikatisierung von Erholungsgebieten. Die Gutachten basieren auf aufwändigen klimatologischen und lufthygienischen Messungen. Durch die Anwendung von PALM-4U können Schadstoffkonzentrationen in Abhängigkeit des Messtandortes berechnet werden. Gewonnene Erkenntnisse helfen bei der Platzierung von Messgeräten (vorab) oder der Einordnung der Messwerte (nachträglich). Simulationen mit PALM-4U ermöglichen auch, potenzielle Maßnahmen zur Verbesserung des Bioklimas und der Luftqualität zu untersuchen.

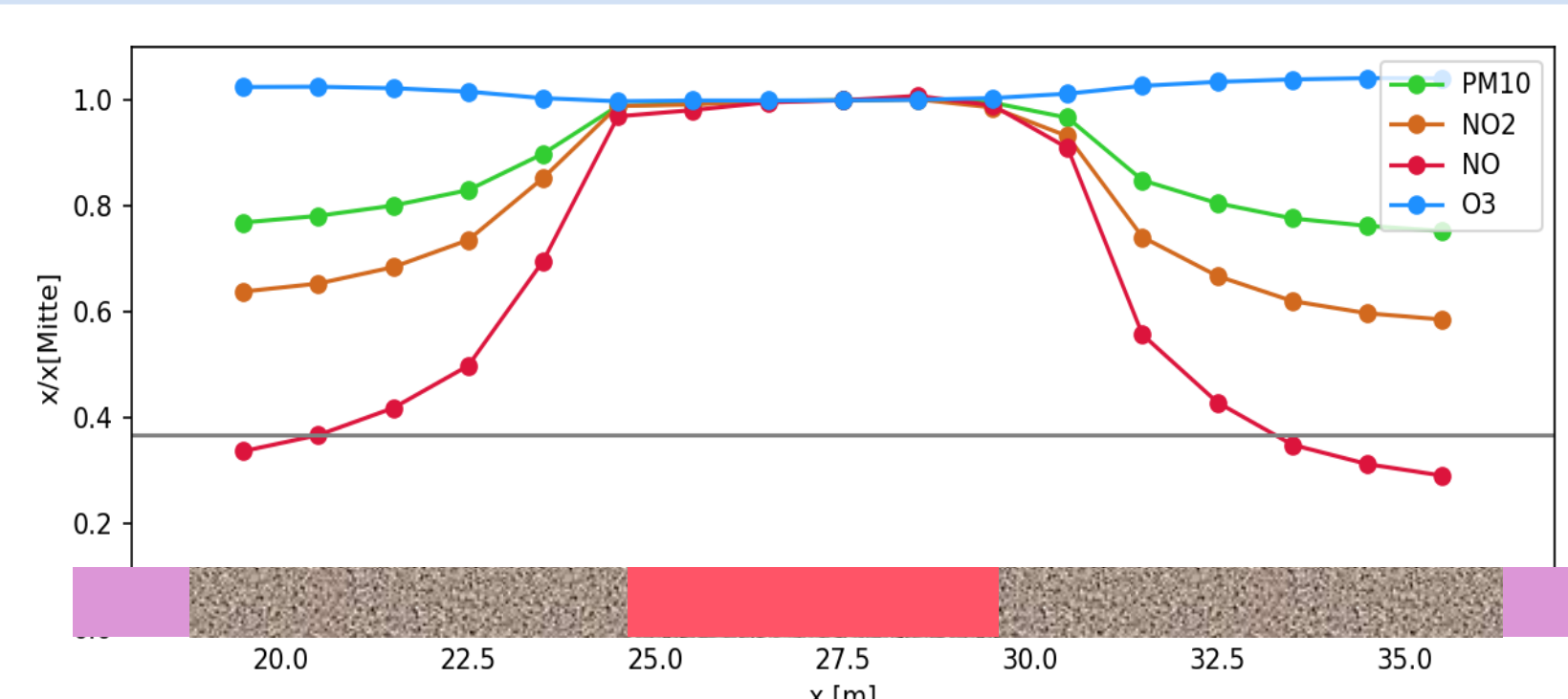
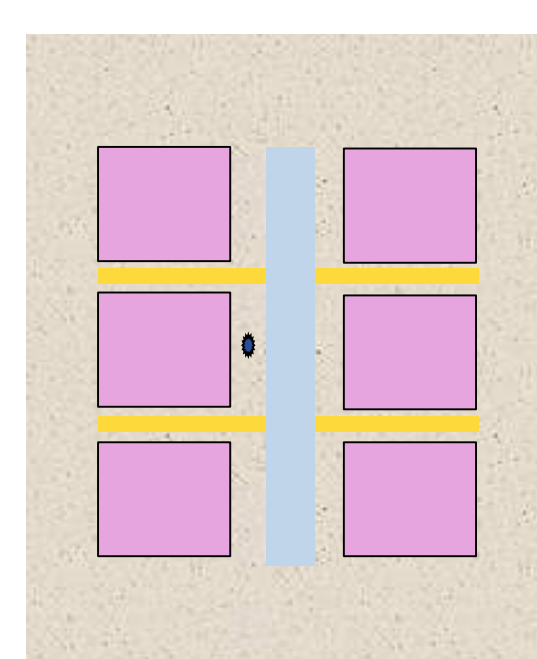


Abb. 2: Idealisierte Gebäudeform in PALM-4U (links) mit Hauptstraße (grau) und Nebenstraßen (gelb) zur Untersuchung von Schadstoffkonzentrationen aus Verkehrsemissionen (rechts).

## Bemessungswindgutachten

In Bemessungswindgutachten für Stauanlagen werden die im Bereich von Talsperren oder Hochwasserrückhaltebecken herrschenden Windverhältnisse beschrieben. Als Grundlage hierfür werden Langzeitmessungen in der Nähe der Talsperre analysiert. Vorherrschende Winde können jedoch durch die umliegende Topographie umgelenkt, gebremst oder verstärkt werden. Um die Messwerte auf den Standort der Stauanlage übertragen zu können, werden deshalb oft zusätzlich numerische Strömungssimulationen durchgeführt (bisher mit MUKLIMO\_3). Aktuell arbeitet der DWD an einem geeigneten Verfahren, entsprechende Simulationen zukünftig in PALM-4U durchzuführen.



Abb. 3: Satellitenbild und Geschwindigkeitsfaktoren für ein Untersuchungsgebiet für ein Bemessungswindgutachten. Die Modellgebietsgröße wird in Abhängigkeit von der Größe der Stauanlage und dem umliegenden Gelände gewählt und liegt typischer Weise in der Größenordnung von ca. 10 km x 10 km.

## Angewandte Forschung

Das Stadtklimamodell PALM-4U wird in Projekten der angewandten Forschung und Entwicklung am DWD eingesetzt. Diese Projekte dienen vor allem der Evaluierung des Modells und der Weiterentwicklung von PALM-4U und daraus abgeleiteten Dienstleistungen.

## Projekt BürgerWOLKE Soest

In dem vom Land NRW geförderten Projekt wird ein Bürgermessnetz mit 100 low-cost Sensoren zur Echtzeit-Klima-Information der Bürger:innen aufgebaut. Der DWD führt unterstützend PALM-4U Simulationen durch, um aus den Punktmessungen das Stadtklima flächendeckend zu berechnen und eine Datenkorrektur der low-cost Sensoren zu ermöglichen.

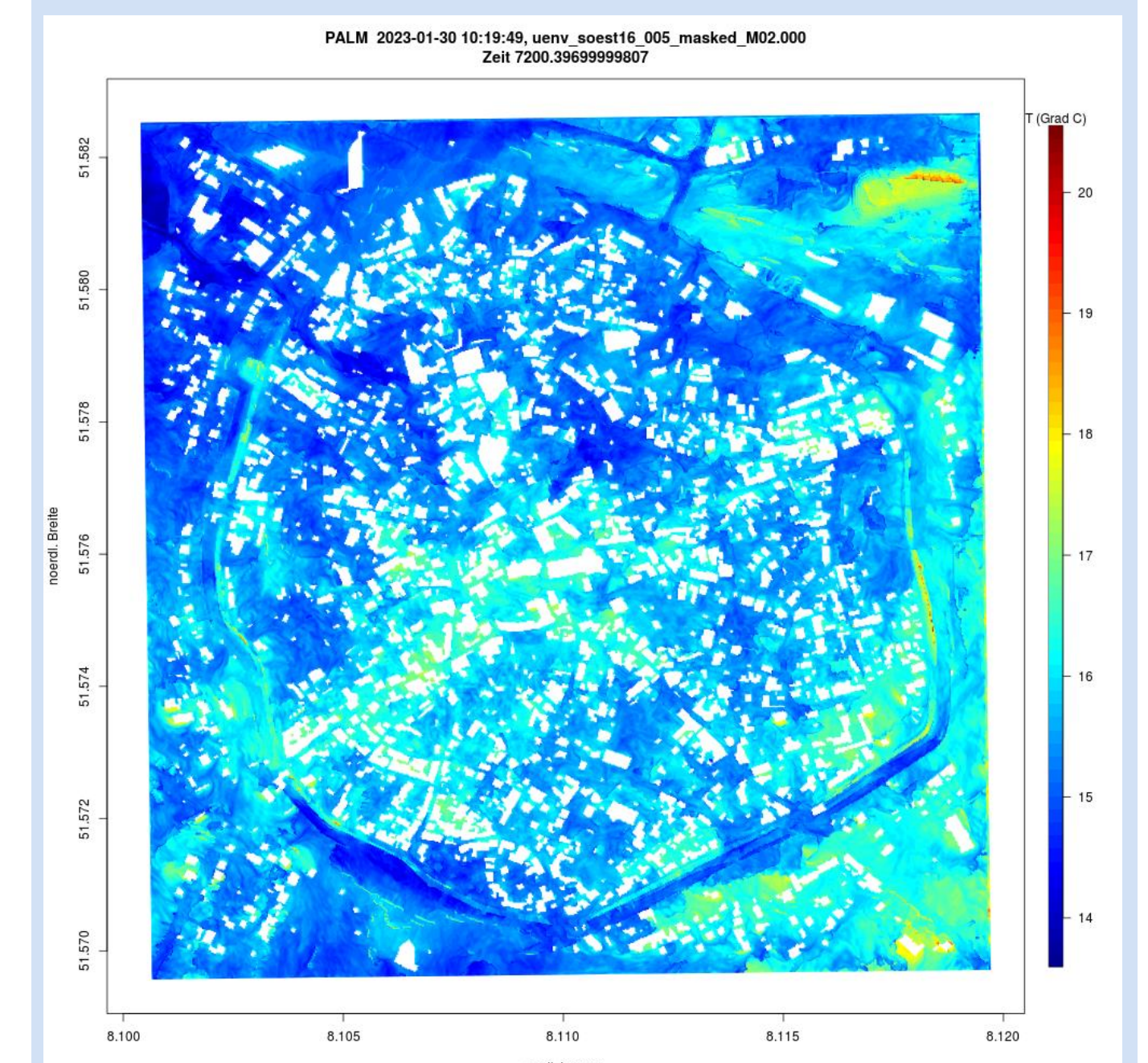


Abb. 4: Simuliertes 2m Temperaturfeld über der Stadt Soest für einen Sommertag (21.06., 02:00 LT).

## TEAMx

Im Rahmen des Projekts TEAMx werden PALM-4U Simulationen durchgeführt, um das Modell über komplexem Gelände zu evaluieren und die Kopplung an hochaufgelöste ICON-Experimente zu testen und voranzutreiben.

## Ausblick

Um eine langfristige Nutzbarkeit von PALM-4U am DWD sicherzustellen, ist eine enge Zusammenarbeit und Beteiligung in der PALM-Entwickler-Community geplant. Besonderen Bedarf sieht der DWD in der Entwicklung einer lückenlosen Skalenanbindung an mesoskalige Wetter- und Klimavorhersagemodelle (z.B. ICON).

