

Klimauntersuchungen des DWD in Jena für die Anpassung an den Klimawandel

Kristin Hoffmann, Peter Schierbaum, Barbara Früh, Meinolf Koßmann, Peter-Hinrich Voß



Abb. 1 - 6: Messtechnik und Messverfahren, die in Jena zum Einsatz kamen (v. l. n. r.): Mobile Messstation des DWD zur Erfassung von Lufttemperatur, relativer Luftfeuchte, Windrichtung und Windgeschwindigkeit; Rauchpatronenexperiment im Jenaer Saaletal zur Visualisierung von nächtlichen Kaltluftabflüssen; SODAR-Messgerät zur Bestimmung des vertikalen Windprofils; Messfeld der Klimastation Jena Sternwarte; Profilmesswagen des DWD, ausgestattet mit Messtechnik zur Erfassung der Trocken- und Feuchttemperatur; Ultraschallanemometer zur Schwachwindmessung in Bodennähe. (Fotos: DWD)

Im Rahmen des Forschungsprogramms Klima-ExWoSt (Experimenteller Wohnungs- und Städtebau) unterstützte der DWD die Stadt Jena bei der Realisierung ihres Modellvorhabens Jenaer Klima-Anpassungs-Strategie (JenKAS) mit umfangreichen stadtklimatologischen Untersuchungen zur lokalen Kaltluftdynamik und urbanen Wärmebelastung.

Zielstellung

- Durchführung einer gesamtstädtischen Klimauntersuchung: Beschreibung Ist- und Plansituation, Aussagen zu künftigen Klimabedingungen

Untersuchungsschwerpunkte

- Urbaner Wärmeineffekt
- Existenznachweis Saaletalwind
- Simulation nächtliche Durchlüftung (Istsituation und Planvariante)
- Simulation Auswirkungen von Bebauungsänderungen auf Lokalklima
- Simulation Auswirkungen angenommener regionalklimatischer Veränderungen auf Lokalklima
- Simulation Auswirkungen von Bebauungsänderungen und regionalklimatischen Veränderungen auf Lokalklima

Methodik (Abb. 1 - 6)

- Stationäre, temporäre Klimastationen
- Profilmessfahrten
- Rauchpatronenexperiment
- Schwachwindmessungen
- SODAR-Messungen
- Modellrechnungen (Ist-/Planfall)

Ergebnisse - Auszug

- Starke Kanalisierung des Windfeldes durch lokale Orographie (Abb. 7)
- Nächtliche Messfahrt zeigt erhebliche nächtliche Temperaturunterschiede zwischen Innenstadt und Umland bis ca. 6 K (Abb. 8)
- Stark bebaute Areale während heißer sommerlicher Strahlungswetterlagen v. a. nachts stärker thermisch belastet (mangelnde nächtliche Abkühlung) im Vergleich zum etwa gleich hoch gelegenen locker bebauten und unbebauten Umland
- Saaletalwind im Messzeitraum für windschwache Strahlungswetterlagen nachgewiesen: etwa ≤ 3 m/s in Bodennähe (Abb. 9)
- Zeitliches Einsetzen zumeist einige Stunden nach Sonnenuntergang, dabei vertikale Mächtigkeit unterhalb der größeren Randhöhen des Saaletales

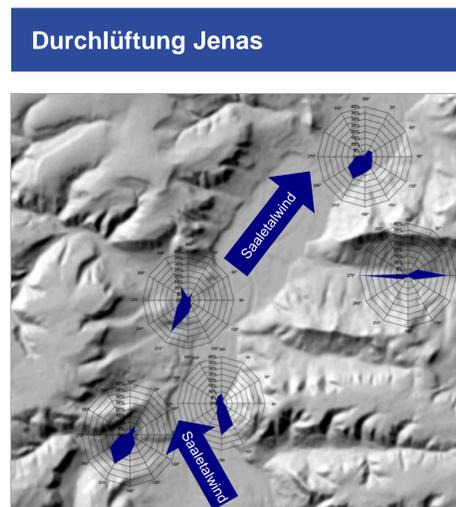


Abb. 7: Windrosen, 01.05. - 30.09.2011, UTC
Quelle: TK 1:50 000 © GeoBasisDE / TL VermGeo, 2013

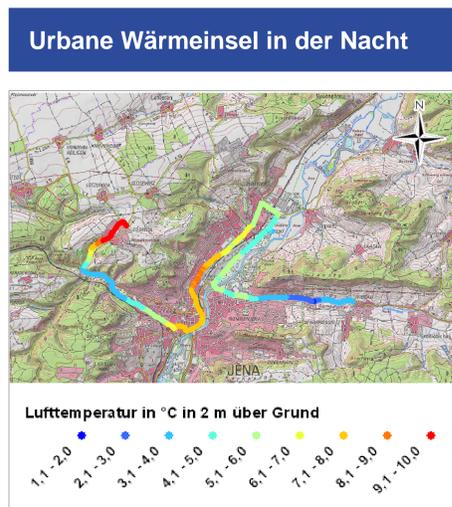


Abb. 8: Nordmessfahrt, 07.05.2011, 02:22 - 03:04, UTC
Quelle: TK 1:50 000, © GeoBasisDE / TL VermGeo 2013

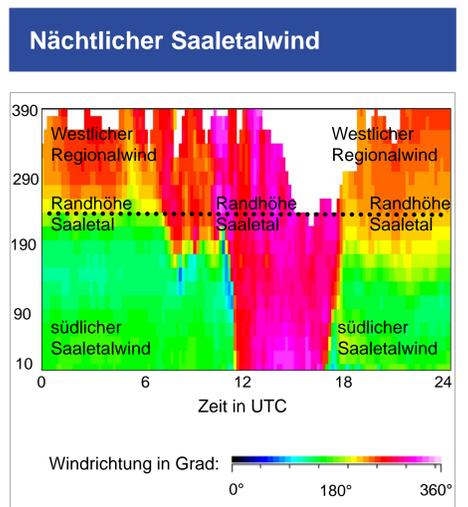


Abb. 9: Sodargramm (Höhe in m) der 10-Minutenmittel der Windrichtung, 03.10.2011, Standort Jena Oberaue

Thermische Belastungssituation

- Anzahl Sommertage durch städtischen Wärmeineffekt deutlich erhöht: höchste Anzahl an Sommertagen in dicht bebauten Tallagen, geringste in locker und unbebauter Umgebung (Abb. 10) – Simulation bestätigt Messungen

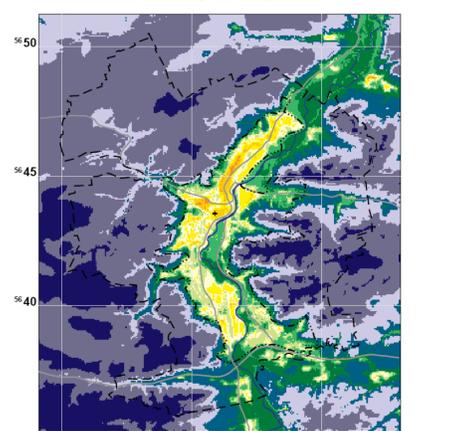
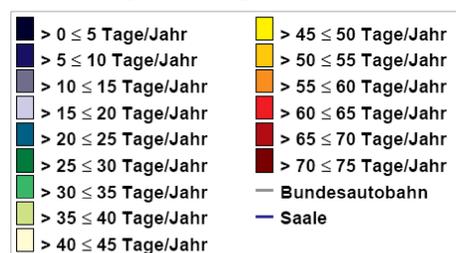


Abb. 10: Mittlere jährliche Anzahl der Sommertage im inneren Modellgebiet für den Evaluierungslauf 1971/2000, MUKLIMO_3 Modellrechnung: V 09.01.2012



- Baumaßnahmen führen überwiegend zu einer Erhöhung, neue Grünflächen überwiegend zu einer Reduzierung der Anzahl der Sommertage, wobei sich diese Auswirkungen zumeist auf die nähere Umgebung der Flächen mit einer geplanten Landnutzungsänderung beschränken

Nächtliche Kaltluftverhältnisse

- Die wesentlichen Eigenschaften der beobachteten Kaltluftabflüsse werden durch das Modell KLAM_21 für eine idealisierte windschwache Strahlungsnacht gut simuliert (Abb. 11 und 12)

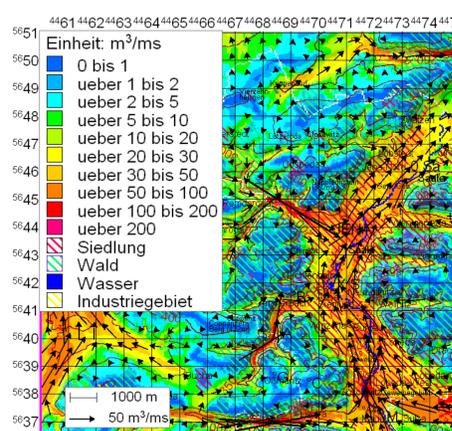


Abb. 11: Betrag und Richtung (Pfeile) des Kaltluftvolumenstromes nach 4 h (Ist), KLAM_21 des DWD (V2.010)

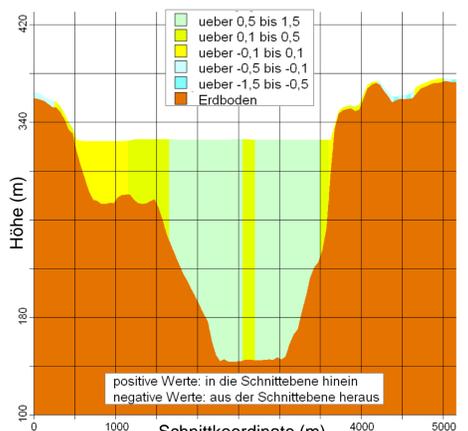


Abb. 12: Geländeschnitt mit Kaltluflhöhe und Normalkomponente der mittleren Strömungsgeschwindigkeit (m/s) nach 8 h (Ist), KLAM_21 des DWD (V2.010)

