

PALM-4U Anwendungsfall – Wärmeinsel Solinger Innenstadt Thermischer Komfort und Kaltlufthaushalt im Klimawandel

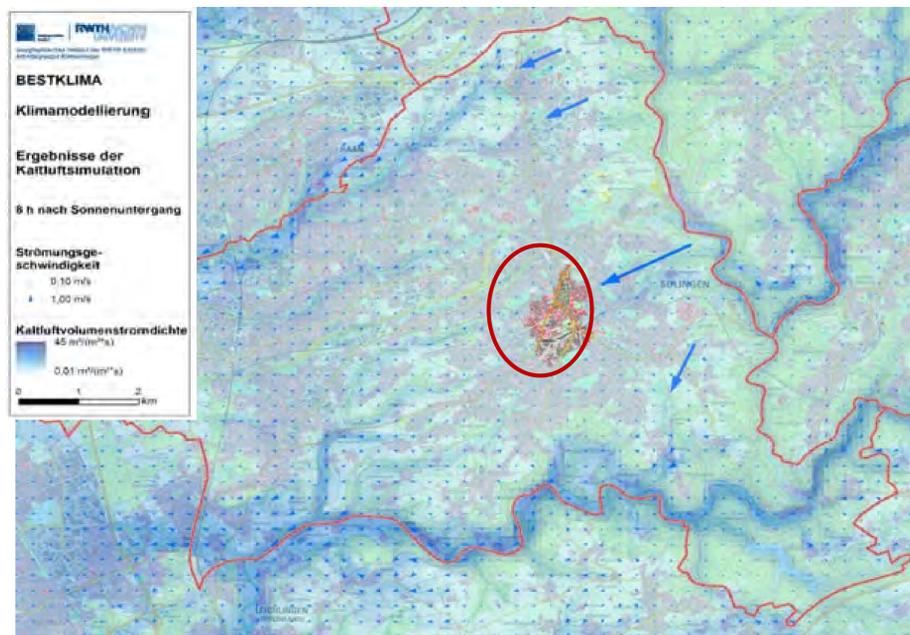


Abb. 1: Abschlussbericht Bestklima, Siedlungsklimatische Modellierung, Untersuchungsraum, (2018) S.104

Anwendungsfall: Im Rahmen der Klimamodellierung der RWTH Aachen von 2018 zeigte sich, dass die verdichtete Solinger Innenstadt aufgrund ihrer geografischen Höhe aus der bodennahen nächtlichen Kaltluftversorgung heraus ragt; dadurch bildet sich eine Wärmeinsel aufgrund fehlender Nachtabkühlung, die mit der Klimaerwärmung deutlich zunehmen wird. Aus dem Wupperengtal kann Kaltluft über den das Engtal begrenzenden Höhenrücken bei großer Mächtigkeit hinüberschwappen (Blaue Pfeile, Abb. 1).

In der Modellierung sollen die Wirkungen von Klimaanpassungsmaßnahmen wie Dachbegrünung auf die thermische Belastung in den RCP-Szenarien 4.5 und 8.5 im gesamten Untersuchungsgebiet mit 3 km² sowie in den Bereichen der beiden Bebauungsplangebiete „Omega-Quartier“ und „Sparkasse“ in der Solinger Innenstadt untersucht werden. Zum Vergleich ist eine Simulation der Projektion ohne Maßnahmen gerechnet worden.

Umsetzung und Ergebnisse im Zuge der assistierten Selbstnutzung (Stand Dezember 2022)

Die Simulation 10a (siehe Abb. 2) mit der Ausgangslage einer autochthonen Wetterlage zeigt den Ist-Zustand. In der zweiten Simulation wurde mit Klimawandel-Szenario RCP 4.5 gerechnet, für das eine Temperaturzunahme von +1,6 K angenommen wurde. Es wurde ein moderates Szenario ausgewählt, dessen Temperaturerhöhung nach Aussage von Oliver Krischer (MUNV NRW) im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter in NRW bereits erreicht ist. Die dritte Simulation (Abb. 3, 50b) errechnet den Zustand unter einem extremen Klimawandelszenario (Szenario RCP 8.5, Temperaturzunahme +2,2 K). Zusätzlich wird ein Anpassungsszenario simuliert, in dem das Potenzial von extensiver Dachbegrünung ausgeschöpft wird. Aufgrund des Entwicklungsstandes der Beta-Version der GUI lagen die Ergebnisse weiterer Simulationen zum Zeitpunkt des Exlab Solingen im Dezember 2022 noch nicht vor.

Die Simulationen verdeutlichen, dass sich die Wärmeinseln in den bebauten Bereichen durch den Klimawandel generell ausweiten. Die aktuell vorhandenen Sommertage (Tagesmaximumtemperatur $\geq 25^{\circ}\text{C}$) werden zu heißen Tagen (Tagesmaximumtemperatur $\geq 30^{\circ}\text{C}$), obwohl die effektive Temperaturerhöhung zwischen den RCP-Szenarien 4.5 und 8.5 nur bei 0,6 K liegt. Die Bereiche, die von Tropennächten mit einer Minimumtemperatur von $\geq 20^{\circ}\text{C}$ betroffen sind, weiten sich ebenfalls aus. Die Zunahme der Sommertage von ca. 26 Tagen auf ca. 70 Tage pro Jahr ist sehr wahrscheinlich. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass Berechnungen des DWD in Bezug auf die ferne Zukunft (2071-2100, RCP 8.5 mit 4,7 K) (zum Referenzlauf 1971-2000) realistisch sein können, wenn der weltweite Ausstoß klimarelevanter Gase nicht verringert wird. Dass die Menschen einer dauerhaften extremen Wärmebelastung ausgesetzt sind, zeigen die Auswertungen zur Hitzebelastung am Tag über die PET (Abb. 3, 50b). In der Nacht wird die Kaltluft ween des Klimawandels wärmer, die Kaltluftdynamik aber bleibt in den drei Szenarien gleich; sie folgt dem Klimaanpassungssignal. Die Kaltluftströmung wird in der Solinger Innenstadt durch die Straßen kanalisiert, reicht jedoch nicht aus, um die Solinger Innenstadt deutlich zu kühlen.

Extensive Dachbegrünung als Anpassungsmaßnahme zeigt in Bezug auf die Lufttemperatur in 2 m Höhe keine sichtbare Auswirkung, da die begrünten Gebäude mit ihren Dachhöhen sehr hoch sind. Zwischen den extensiv begrünten und den nicht begrünten Dachflächen zeigen sich deutliche Oberflächentemperaturunterschiede. Die Vorteile der Dachbegrünung liegen in der Wärmeisolationwirkung des oberen Geschosses, der Regenrückhaltung, der Synergieeffekte mit Solaranlagen sowie ihrer positiven Auswirkungen auf die Biodiversität und Einsparung von Heiz- und Kühlenergie. Es zeigt sich, dass PALM-4U im Verwaltungsalltag eingesetzt werden kann. In Solingen werden die Anwendungsfälle im Team (Geodatenmanagement, Bauleitplanung und Umweltplanung/Stadtklima) bearbeitet. Neben gestellten Schulungsmaterialien und technischem Support kann in der Einführungsphase ebenso ein fachlicher Support zur Modellerstellung und Ergebnisinterpretation erforderlich sein.

Ansprechpartnerin:
Ilona Komossa, I.Komossa@solingen.de

Aktuelle Projektinformationen unter www.uc2-propolis.de

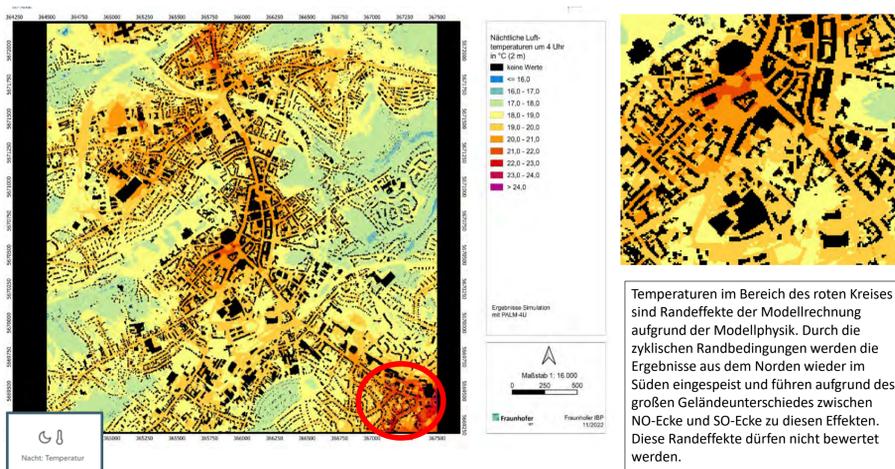


Abb. 2: Nullszenario 10a, Ist-Situation Juni 2021. Dargestellt ist die Lufttemperatur um 4 Uhr nachts. © Stadt Solingen (2022)

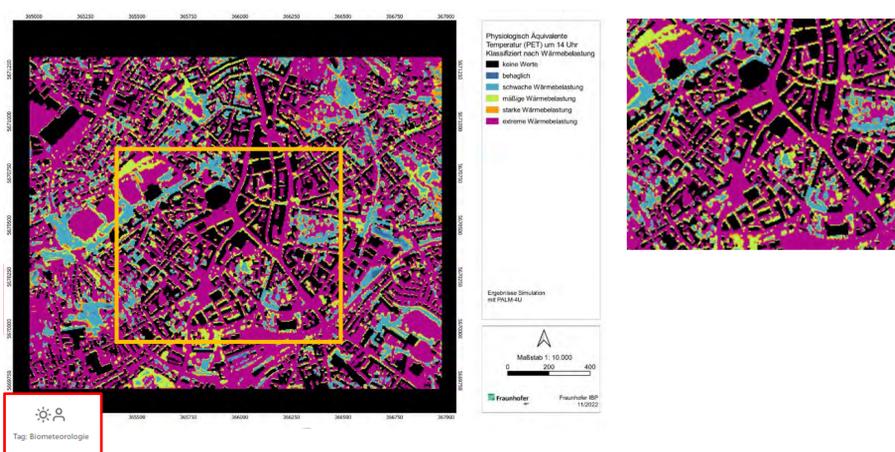


Abb. 3: Szenario 50b für 2031 - 2060 mit städtebaulichen Entwürfen Sparkasse / Omega mit Dachbegrünung (RCP 8.5 = +2,2 K). Dargestellt ist PET um 14 Uhr. © Stadt Solingen (2022)