

Das Klimalabor Köln-Innenstadt:

Forschung trifft Praxis für die klimaresiliente Innenstadt



HINTERGRUNDINFORMATION**Das Klimalabor Köln-Innenstadt: Forschung trifft Praxis für die klimaresiliente Innenstadt**

Eng bebaute Fußgängerzonen, vollversiegelte Oberflächen und fehlende Vegetation lassen die Temperaturen in innerstädtischen Handelslagen an Hochsommertagen auf ein Niveau steigen, das Passantinnen und Passanten spürbar belastet und die Besucherfrequenz sowie die Vitalität des innerstädtischen Handels beeinträchtigt. Um wirksame Antworten zu entwickeln, haben die Aachener Grundvermögen, das Stadtmarketing Köln und die Universität zu Köln das „Klimalabor Köln-Innenstadt“ ins Leben gerufen. Ein deutschlandweit einmaliges Reallabor unter der Schirmherrschaft des Kölner Oberbürgermeisters Torsten Burmester.

Den Ausgangspunkt bildete eine Initiative der Aachener Grundvermögen und des Stadtmarketing Kölns: Im Sommer 2024 wurden in der Hohe Straße erstmals textile Verschattungselemente installiert, die zu 80 Prozent über den Verfügungsfonds Kölner City im Rahmen des Bundesprogramms „Zukunftsfähige Innenstädte und Zentren“ gefördert wurden. Den Eigenanteil und die jährliche Remontage trägt die Aachener Grundvermögen. Seit 2025 wird die Maßnahme auf Initiative des ESG-Managements der Aachener Grundvermögen in Kooperation mit der Universität zu Köln wissenschaftlich begleitet und weiterentwickelt. Das Klimalabor war geboren.

Erste Messergebnisse (Sommer 2025) übertrafen alle Erwartungen:

- Bis zu 2–3 °C niedrigere Lufttemperatur in beschatteten Bereichen an heißen Nachmittagen
- An besonders windstillen Hitzetagen bis zu 5 °C Abkühlung der Lufttemperatur
- Reduktion der gefühlten Temperatur für Passantinnen und Passanten um bis zu 11 °C zu einzelnen Stunden

Wie wird gemessen? Drei Ebenen der Datenerhebung

Das Klimalabor arbeitet mit einer dreistufigen Messkette aus physischer Messung, Verhaltensanalyse und computergestützter Modellierung.

1. Sensornetz an den Hausfassaden

Mehr als 40 Netatmo-Klimasensoren wurden an Straßenlaternen und Fassaden der Hohe Straße montiert, sowohl in beschatteten als auch in unbeschatteten Bereichen, und erfassen kontinuierlich Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit, Windgeschwindigkeit und CO₂-Werte. Verantwortlich für die wissenschaftliche Leitung sind Prof. Dr. Ulrich Löhnert (Institut für Geophysik und Meteorologie) sowie Dr. Nils Eingrüber (Geographisches Institut) von der Universität zu Köln.

2. Passantenfrequenzen in Echtzeit

Die Infrastruktur von hystreet.com, dem PropTech-Unternehmen der Aachener Grundvermögen zur Echtzeitpassantenfrequenzmessung, erfasst parallel über Infrarotsensoren die Passantenfrequenz auf der Hohe Straße in Echtzeit. So lässt sich erstmals wissenschaftlich zeigen, ob Kühlmaßnahmen Aufenthaltsqualität und Frequenz nachweisbar verbessern.

3. Klimasimulation mit ENVI-met

Die Messdaten werden zur Kalibrierung und Validierung eines 3D-Mikroklima-Simulationsmodells herangezogen (ENVI-met). Damit lassen sich Szenarien wie Verschattung, Fassadenbegrünung oder Wassernebelanlagen simulieren, ohne sie real installieren zu müssen. Die Ergebnisse stellen eine wissenschaftlich belastbare Grundlage für konkrete Planungsentscheidungen dar.

In der Masterarbeit von Lauren Gülker, Universität zu Köln im Jahr 2026 wurden sechs Szenarien simuliert. Die Ergebnisse zeigen: Fassadenbegrünung erzielt die räumlich ausgedehntesten Kühleffekte, Wassernebelanlagen reduzieren die Lufttemperatur am stärksten, Verschattung wirkt

lokal während strahlungsintensiver Stunden. Dies zeigt deutlich, dass Klimaanpassung maßnahmen- und standortspezifisch geplant werden muss.

Der Aktionstag am 21. August 2026 ist die erste öffentliche Präsentation der Simulationsergebnisse.

Angesichts der zunehmenden Hitzebelastung und der wachsenden Bedeutung wirksamer Klimaanpassungsstrategien für urbane Räume hat der Oberbürgermeister der Stadt Köln, Torsten Burmester die Schirmherrschaft für das deutschlandweit einmalige Klimalabor Köln-Innenstadt übernommen. Am Aktionstag wird er urlaubsbedingt vertreten durch Derya Karadag, Bürgermeisterin der Stadt Köln.

„In einer der besten Handelslagen in der Kölner Innenstadt hat sich mit dem Klimalabor eine Initiative gegründet, die aktiv wissenschaftlich fundierte Lösungen zu den derzeit deutlich spürbaren klimatischen Veränderungen erarbeitet. Die vergangenen Wochen haben uns allen gezeigt, wie wichtig es ist, praktische Lösungsansätze in die Umsetzung zu bringen und damit eine Verbesserung des Stadtklimas zu erwirken. Deshalb habe ich gern für das Projekt die Schirmherrschaft übernommen.“

– Torsten Burmester, Oberbürgermeister der Stadt Köln und Schirmherr des Klimalabor Köln –

Ausblick:

Die Erkenntnisse des Klimalabors sollen als übertragbares Modell für andere Innenstadtlagen in Deutschland dienen. Perspektivisch sind weitere Maßnahmen geplant: Fassadenbegrünung, Wassernebelanlagen und architektonische Verschattungslösungen.

Über die Projektpartner:

Aachener Grundvermögen Kapitalverwaltungsgesellschaft mbH

Als langfristig orientierte Eigentümerin von Innenstadtimmobilien engagiert sich die Aachener Grundvermögen für die klimaresiliente Weiterentwicklung urbaner Handelslagen. Das Unternehmen hat das Klimalabor Köln initiiert und stellt dafür unter anderem die technische Infrastruktur seines PropTech-Unternehmens hystreet.com bereit. Dessen Sensornetzwerk zur digitalen Echtzeitmessung von Passantenfrequenzen wurde für das Projekt um Klimasensorik erweitert. Dadurch lassen sich mikroklimatische Veränderungen erstmals mit dem Besucherverhalten in Beziehung setzen.

Stadtmarketing Köln e.V.

Das Stadtmarketing Köln e.V. ist die Interessenvertretung der Kölner Privatwirtschaft und begleitet gemeinsam mit den Akteurinnen und Akteuren der Kölner Handelslagen Projekte zur Steigerung der Aufenthaltsqualität und Zukunftsfähigkeit der Innenstadt. Aus der gemeinsam mit der Aachener Grundvermögen umgesetzten Verschattungsmaßnahme in der Hohe Straße entwickelte sich das Klimalabor Köln. Ziel ist es, Maßnahmen der Stadtentwicklung künftig nicht nur umzusetzen, sondern ihre Wirkung auch wissenschaftlich bewerten zu können.

Universität zu Köln

Die wissenschaftliche Leitung des Klimalabors liegt bei Professor Dr. Ulrich Löhnert vom Institut für Geophysik und Meteorologie sowie Dr. Nils Eingrüber vom Geographischen Institut der Universität zu Köln. Mehr als 40 Sensoren erfassen entlang der Hohe Straße kontinuierlich Klimadaten und liefern erstmals hochauflösende Messreihen aus einer mit Verschattung ausgestatteten Fußgängerzone einer großen deutschen Innenstadt. Die Ergebnisse fließen bereits in Bachelor- und Masterarbeiten ein. Die Forschungsarbeiten sind Teil des Projekts AKT@HoMe der Universität zu Köln und der TH Köln, welches von der RheinEnergie Stiftung Jugend Beruf Wissenschaft gefördert wird.

Pressekontakte:

Aachener Grundvermögen: Sonja Nees, 0221 77204-688, s.nees@aachener-grund.de

Stadtmarketing Köln: Annett Polster, 0221 337732-10, annett.polster@stadtmarketing-koeln.de

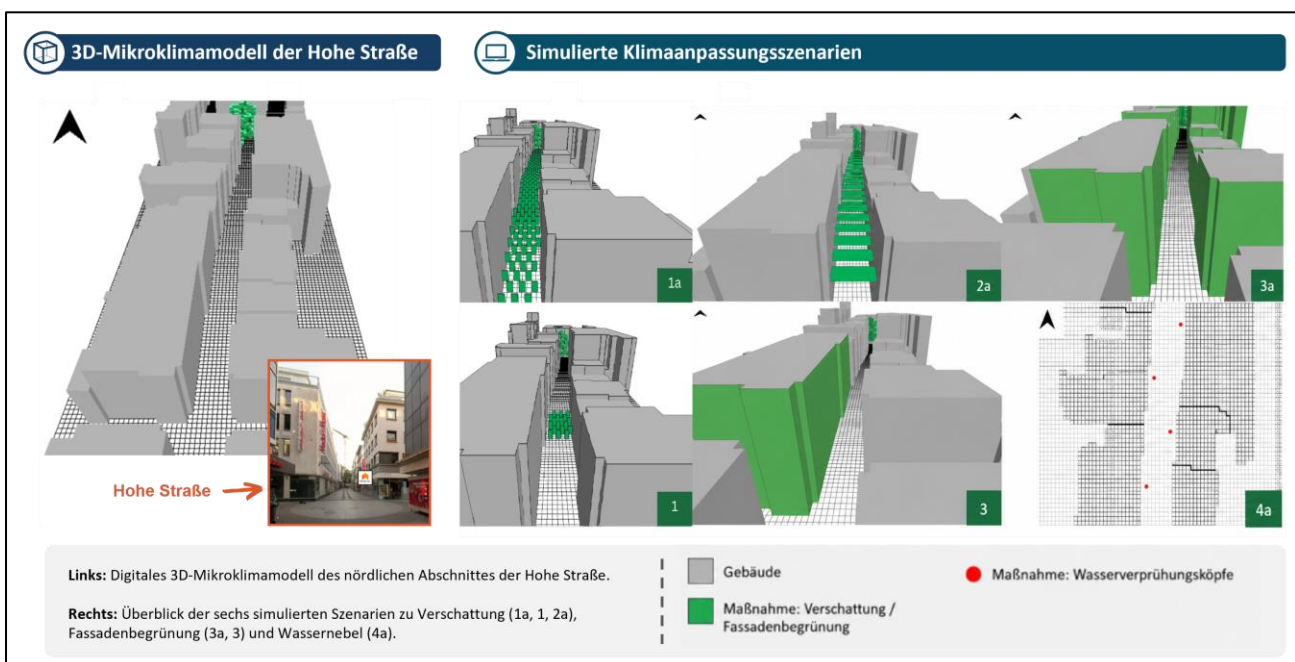
Universität zu Köln: Adam Polczyk, 0221 470 1856, a.polczyk@verw.uni-koeln.de

Welche Maßnahmen helfen gegen Hitze in der Hohe Straße in Köln?

Im Rahmen ihrer Masterarbeit an der Universität zu Köln entwickelte Lauren Gülker ein hochauflösendes 3D-Mikroklimasimulationsmodell der Hohe Straße, prüfte die Modellgenauigkeit mit Hilfe von lokalen Messdaten und untersuchte sechs Klimaanpassungsszenarien. Die Ergebnisse zeigen: Fassadenbegrünung reduziert die thermische Belastung besonders großflächig und beständig, Wasservernebelung senkt die Lufttemperatur am stärksten, während Verschattung vor allem lokal und während strahlungsintensiver Stunden wirkt. „Entscheidend ist nicht nur, wo und wann eine Maßnahme kühlt, sondern auch worauf sie wirkt: auf die Lufttemperatur oder auf die thermische Belastung der Menschen. Klimawandelanpassung muss deshalb standort- und zielbezogen geplant werden“, ordnet Lauren Gülker ihre Ergebnisse ein.

Methodisches Vorgehen

Auf Grundlage von Gebäude-, Vegetations- und Wetterdaten wurde ein physikalisch-basiertes, hochauflösendes 3D-Mikroklimasimulationsmodell des nördlichen Abschnitts der Hohe Straße entwickelt. Eine Referenzsimulation für einen besonders heißen und windarmen Sommertag wurde exemplarisch mit Messwerten von 14 unabhängigen Temperatursensoren in der Straße validiert. Anschließend wurden sechs Szenarien zu Verschattung, Fassadenbegrünung und Wasservernebelung unter identischen Bedingungen simuliert. Ausgewertet wurden ihre Wirkungen auf die Lufttemperatur und die thermische Belastung (physiologische Äquivalenttemperatur) in 1,5 Metern Höhe.



Grafik: Lauren Gülker, Universität zu Köln

Zentrale Ergebnisse im Überblick

Fassadenbegrünung – Thermische Belastung am beständigsten reduziert

Die Begrünung zeigte über den Tag hinweg die konsistentesten Verbesserungen für Passantinnen und Passanten. Auch eine teilweise Begrünung führte im Modell bereits zu deutlichen Effekten.

Wasservernebelung – Stärkste Abkühlung der Luft

Der feine Sprühnebel senkte die modellierte Lufttemperatur am stärksten. Die thermische Belastung wurde jedoch nur vergleichsweise wenig reduziert. Die Wirkung ist räumlich begrenzt, wetterabhängig und technisch gut steuerbar.

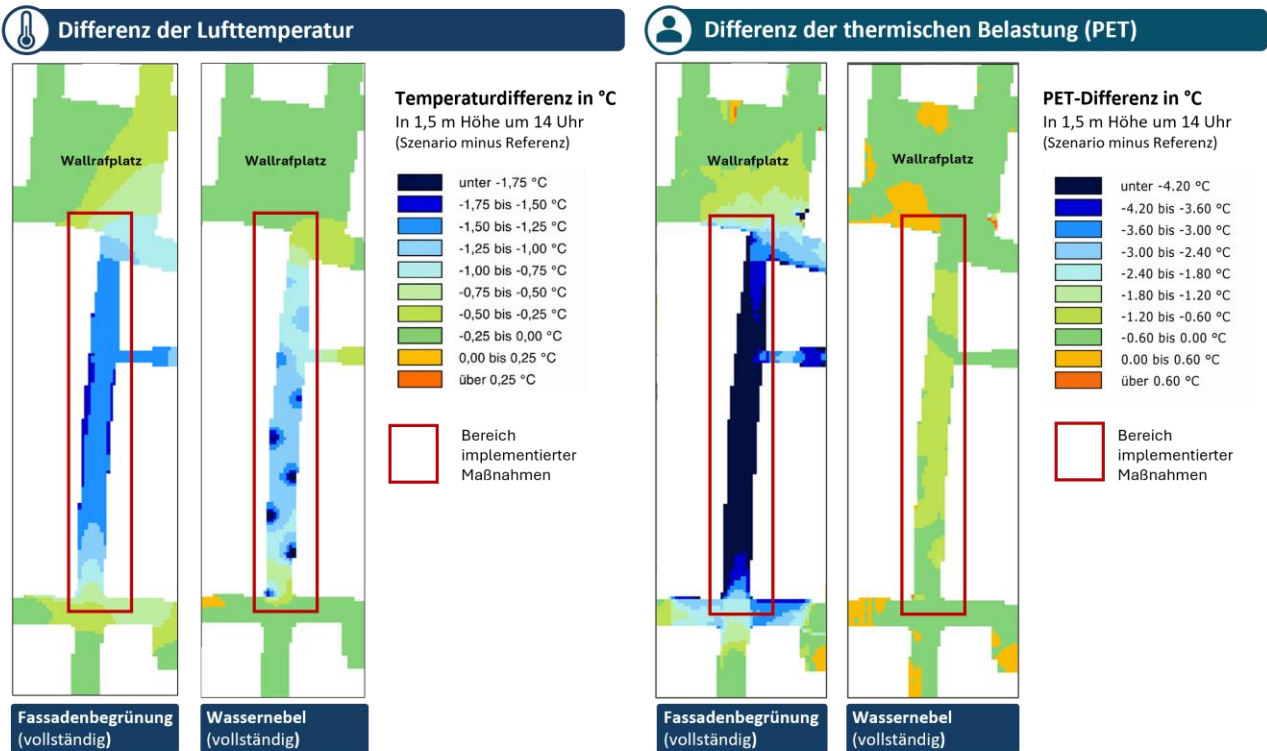
Verschattung – Lokale Wirkung möglich

Die untersuchten Verschattungsvarianten konnten die thermische Belastung während strahlungsintensiver Stunden mitunter lokal reduzieren. Wärmende Effekte können insbesondere in Nachtstunden auftreten.

Grafik: Lauren Gülker, Universität zu Köln

Wirkung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Vergleich

Vergleich der Mikroklimasimulationen mit und ohne Anpassungsmaßnahme.
Dargestellt ist die Differenz zwischen Szenario und Referenz (ohne Maßnahme).



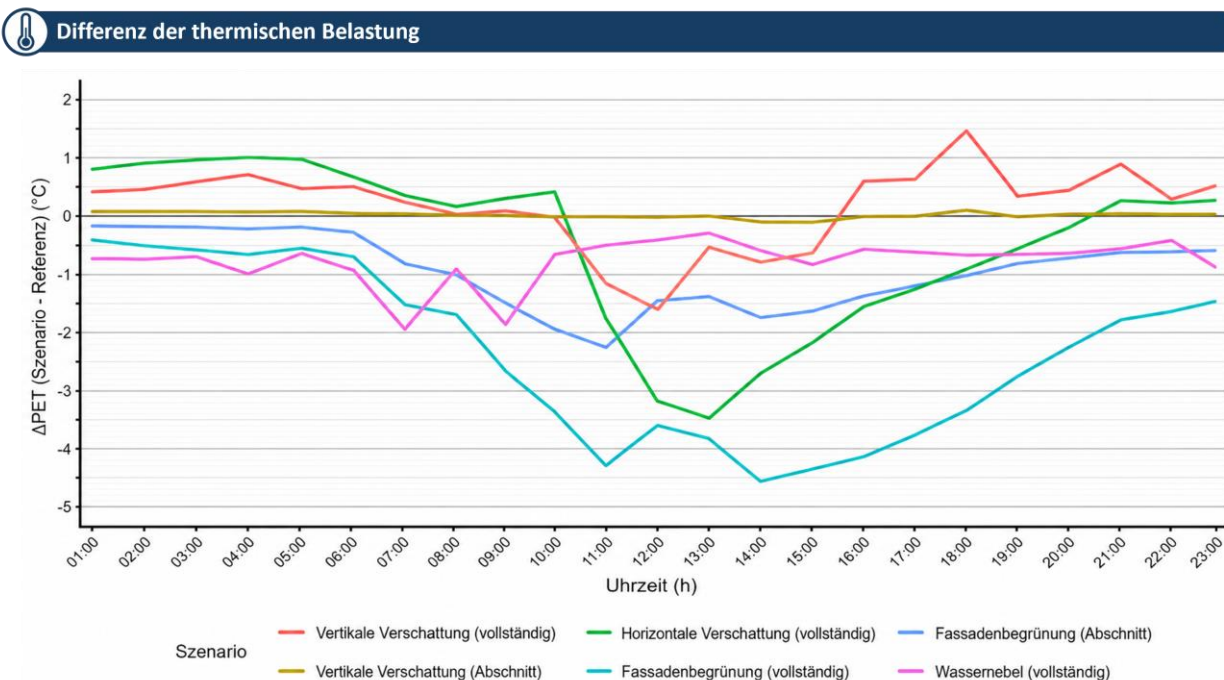
So ist die Grafik zu lesen

Negative Werte (blaue und grüne Farben) zeigen einen Kühleffekt im Vergleich zur Referenz ohne implementierte Maßnahme.
Positive Werte (gelbe und orange Farben) zeigen eine Erwärmung.

Grafik: Lauren Gülker, Universität zu Köln

Zeitlicher Verlauf der Kühlwirkung im Tagesgang

Verglichen wird die simulierte Wirkung von sechs Klimaanpassungsszenarien im Tagesverlauf. Dargestellt ist die Differenz der physiologischen Äquivalenttemperatur (PET) zwischen Szenario und Referenz ohne Maßnahme.



So ist die Grafik zu lesen

Negative Werte zeigen einen Kühleffekt im Vergleich zur Referenz ohne Maßnahme.



Fassadenbegrünung zeigt die beständigsten PET-Reduktionen, während Wasservernebelung die thermische Belastung vergleichsweise wenig verringert.

Grafik: Lauren Gülker, Universität zu Köln

Bedeutung für die Stadtplanung

1. Kühlziel klar definieren

Eine Maßnahme kann die Lufttemperatur senken, ohne automatisch die thermische Belastung der Menschen im gleichen Umfang zu reduzieren. In einer stark frequentierten Fußgängerzone wie der Hohe Straße sollte deshalb die thermische Belastung der Passantinnen und Passanten besonders berücksichtigt werden.

2. Gestaltung entscheidet über die Wirkung

Nicht nur die Art der Maßnahme ist relevant. Auch Position, räumliche Ausdehnung, Gebäudegeometrie, Sonnenstand und Zeitpunkt des Einsatzes bestimmen, wo und wann ein Effekt entsteht.

3. Maßnahmen zusammendenken

Die untersuchten Maßnahmen setzen an unterschiedlichen Ursachen der Hitzebelastung an. Künftige Planungen sollten deshalb prüfen, wie Fassadenbegrünung, gezielte Verschattung und zeitweise eingesetzte Wasservernebelung oder weitere Maßnahmen sinnvoll miteinander kombiniert werden können.

Die Untersuchung zeigt, dass standortspezifische 3D-Mikroklimasimulationen Kommunen dabei unterstützen können, die voraussichtliche Wirksamkeit geplanter Klimaanpassungsmaßnahmen bereits vor ihrer Umsetzung zu prüfen und unterschiedliche Varianten unter vergleichbaren Bedingungen zu bewerten, um Handlungsempfehlungen abzuleiten. Der methodische Ansatz der Untersuchung lässt sich auf andere Kommunen und innerstädtische Räume übertragen und birgt ein großes stadtplanerisches Potenzial zur klimaangepassten Gestaltung von Innenstädten. Die konkreten Kühlwerte der Untersuchung sind standortspezifisch und daher nur näherungsweise auf Straßenzüge mit ähnlicher Bebauung und vergleichbaren klimatischen Bedingungen transferierbar.

Lauren Gülker untersuchte die Klimaanpassungspotenziale der Hohe Straße im Rahmen ihrer Masterarbeit im Studiengang International Master of Environmental Sciences (IMES) an der Universität zu Köln. Die Arbeit wurde von Prof. Dr. Ulrich Löhnert und Dr. Nils Eingrüber betreut und im Juli 2026 abgeschlossen.

Quelle aller Ergebnisse und Inhalte: Lauren Gülker (2026), Masterarbeit „Heat Mitigation Potentials of Climate Change Adaptation Measures in Inner-City Pedestrian Zones – Scenario Analyses Based on Validated Microclimate Modelling Using the Example of Cologne's Hohe Straße“, Universität zu Köln.