Mona Quambusch[1], Saskia Bothe[2,1], Kristin Lazarova[2,1], Doreen Koltermann[1], Birgit Klötzer[3], Pascal Abel[4], Falko Feldmann[5], Ute Katharina Vogler[1]

Climate from the roots: Subprojekt im transdisziplinären Forschungsprojekt „Open Planning Cultures (OPEN_CULTURES)“

Climate from the Roots: subproject of the research project „Open Planning Cultures (OPEN_CULTURES)“

Affiliationen

[1]Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Braunschweig.
[2]Technische Universität Braunschweig, Institut für Geschichte und Theorie der Architektur und Stadt, Braunschweig.
[3]Technische Universität Braunschweig, Institut für Bauklimatik und Energie der Architektur, Gender.ING, Braunschweig.
[4]Technische Universität Braunschweig, Institut für Wirtschaftsinformatik – Service-Informationssysteme, Braunschweig.
[5]Feldmann-Lifescience, Braunschweig.

Kontaktanschrift

Dr. Doreen Koltermann, Julius Kühn-Institut (JKI) – Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für Pflanzenschutz in Gartenbau und urbanem Grün, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig, E-Mail: doreen.koltermann@julius-kuehn.de

Zusammenfassung

Das Subprojekt “Climate from the roots” (Sub-Lab 1) ist eins von drei Teilprojekten des tansdisziplinären Forschungsprojektes und niedersächsischen ZukunftKlimaLabors OPEN_CULTURES – eine Kooperation zwischen dem Julius Kühn–Institut, der Technischen Universität Braunschweig und der Universität Oldenburg. Die Projektstruktur sowie die Kernziele des Gesamtprojektes werden umrissen und die Inhalte des Sub-Lab 1 ausführlicher erläutert. Das übergeordnete Ziel von OPEN_CULTURES ist der Entwurf klimawirksamer Gestaltungsprinzipien für die Stadtentwicklung und Raumplanung. Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten sind dabei anwendungsorientiert. Das Sub-Lab 1 umfasst im Projekt die soziale Dimension und nimmt die Anwendungsfälle “lokales urbanes Gärtnern in Gemeinschaftsgärten” und “Energiegemeinschaften” in den Fokus. Das Sub-Lab 1 hat das Ziel, eine klimabezogene Handlungsfähigkeit und Selbstwirksamkeit von Bürger:innen und zivilgesellschaftlichen Initiativen durch Citizen-Science und anderen partizipativen Formaten zu entwickeln. Die Forschungsschwerpunkte bilden dabei die Rubriken Selbstwirksamkeit, Vernetzung und Partizipation. Durch die Schnittstellen aller Teilprojekte miteinander werden die Erfahrungen und Ergebnisse untereinander integriert und co-produziertes „Klimawissen“ zur Erarbeitung von Gestaltungsprinzipien für ein nachhaltiges städtisches Leben genutzt.

Stichwörter

Urbane Gärten, Klimaanpassung, Bürgerwissenschaften, Partizipation, Stadtplanung

Abstract

The sub-project ‘Climate from the roots’ (Sub-Lab 1) is one of three sub-projects of the transdisciplinary research project and Lower Saxony Climate Future Lab OPEN_CULTURES - a cooperation between the Julius Kühn-Institute, the University of Braunschweig - Institute of Technology, and Carl von Ossietzky University of Oldenburg. The project structure and the core objectives of the overall project are outlined and the content of Sub-Lab 1 is explained in more detail. The overarching aim of OPEN_CULTURES is to develop climate-friendly design principles for urban development and spatial planning. The research and development activities are application-orientated. The Sub-Lab 1 comprises the social dimension and focusses on the use cases of ‘local urban gardening in community gardens’ and ‘energy communities’. The aim of Sub-Lab 1 is to develop the climate-related capacity for action and self-efficacy of citizens and civil society initiatives through citizen science and other participatory formats. The work is divided into research aspects of self-efficacy, networking and participation. Through the interfaces between all sub-projects, the experiences and results are integrated with each other and co-produced ‘climate knowledge’ is used to develop design principles for sustainable urban living.

Keywords

urban gardens, climate adaptation, citizen science, participation, urban planning

(c) Die Autoren/Die Autorinnen 2025
Dies ist ein Open-Access-Artikel, der unter den Bedingungen der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (CC BY 4.0) zur Verfügung gestellt wird (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de).

Einleitung

Der Klimawandel wirkt sich auf die Stadt und ihre Menschen aus. Hitze, Trockenperioden und Starkregenereignisse bewirken Stress bei den Stadtbewohnenden und städtischen Ökosystemen. Dabei ist das Wissen über Zusammenhänge, die das Klima in der Stadt betreffen von kontroversen Diskussionen über den Klimawandel und die Anpassungsstrategien geprägt. Unbedingt für notwendig erachtete Maßnahmen der Klimaanpassung der Städte sind in ihrer Umsetzung oftmals langwierig und nur langsam vermittelbar, obwohl sie dringend umgesetzt werden sollten. Dies kann zu einem Gefühl von Ohnmacht und Handlungsunfähigkeit führen.

Wie soll der Weg zu einer lebenswerten klimasensiblen Stadt aussehen, die die Handlungsfähigkeit von Bewohnenden und Planenden unterstützt? Wie können die Bewohnenden motiviert und befähigt werden, selbstverantwortlich und selbstwirksam für die Klimaanpassung der eigenen Umwelt einzutreten und notwendige Veränderungen mitzutragen? Und wie kann man Wissen über Klimaveränderungen und Anpassungsmöglichkeiten verständlich in die Breite der Bevölkerung bringen, erfahrbar machen und in gemeinsame Handlungsstrategien umsetzen?

Hier setzt das Forschungsprojekt „Open Planning Cultures - Design Principles for Transformative Spaces“ (OPEN_CULTURES) an, eines von mehreren Klima.Zukunftslaboren, die über sechs Jahre aus dem Programm zukunft.niedersachsen des Niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur und der Volkswagen Stiftung gefördert werden (Institut für Geschichte und Theorie der Architektur und Stadt, 2025). Dabei bildet das Zentrum Klimaforschung für Niedersachsen (ZKfN) die zentrale Schnittstelle (Zentrum Klimaforschung Niedersachsen, 2024).

Nachfolgend werden die Struktur und Kernziele des Gesamtprojektes dargestellt. Das Projekt gliedert sich in drei Teilprojekte (Sub-Labs) mit unterschiedlich ausgerichteten Arbeitsschwerpunkten. Die Zielstellungen von Sub-Lab 1 innerhalb des Projektes wird hier näher erläutert.

Glossar benutzter Begriffe

Co-Kreation: umfasst alle Phasen kollaborativer und transdisziplinärer Forschungstätigkeit von der Problem- und Lösungsfindung über die Implementierung bis hin zur Evaluierung. (German Science And Humanities Council, 2023)

Co-Design: beinhaltet allein den Prozess der kooperativen Lösungsfindung für ein diagnostiziertes Problem. (German Science And Humanities Council, 2023)

Klimawissen: Ist das Wissen über das physikalische Klimasystem, seine natürlichen und vor allem anthropogenen Veränderungen sowie deren Auswirkungen auf Umwelt, Gesellschaft und Wirtschaft.

Bottom-up/Top-down: Bottom-up bedeutet, dass ein Prozess aus der Zivilgesellschaft heraus angestoßen und gestaltet wird. Top-down sind in der Regel Prozesse, die „von oben“, also durch Politik und Verwaltung, vorgegeben und gesteuert warden (Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit, 2025).

Open Planning Cultures (OPEN_CULTURES)

Das Gesamtprojekt baut auf dem Co_Living Campus (CLC) auf, einem gemeinsamen Stadtentwicklungsprojekt der TU Braunschweig und der Stadt Braunschweig (Stadt Braunschweig & TU Braunschweig, 2023). Auf dem Campus-Areal wird die Entwicklung eines gemischt genutzten und gemeinwohlorientierten Quartiers vorangetrieben. Es bildet einen offenen Wissenschaftsstandort, der Forschung und Lehre zugänglich macht und eine neue Kultur des Denkens sowie eine besondere Form des urbanen Zusammenlebens ermöglicht. Hier wird als ein Ziel das „Future Lab OPEN_CULTURES“ als Ort entstehen und eingebettet, in dem der inter- und transdisziplinäre Austausch über Strategien und Formate der Wissensvermittlung für eine klimasensiblere Stadtgestaltung stattfindet.

Die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten in OPEN_CULTURES sind anwendungsorientiert, indem sie verschiedene Praxispartner:innen und zivilgesellschaftliche Initiativen einbeziehen. Als gemeinsames Vorhaben entstehen so die Produktion von Wissen und daraus abgeleitet alltagsorientierte Lösungen. Das übergeordnete Ziel von OPEN_CULTURES ist der Entwurf klimawirksamer Gestaltungsprinzipien für die Stadtentwicklung und Raumplanung. Gleichzeitig sollen Strategien entwickelt werden, um „Klimawissen“ partizipativ im Alltag der Bürger:innen zu implementieren. Das Zusammenspiel von „Klimawissen“, Stadtgestaltung und nachhaltigem Leben wird in drei spezialisierten Sub-Labs beleuchtet (Abb. 1).

Sub-Lab 1: Open Planning: Climate from the Roots

Das Sub-Lab 1 wird von der AG Stadtgrün des Institutes für Pflanzenschutz in Gartenbau und Urbanem Grün des Julius Kühn-Instituts Braunschweig zusammen mit dem Institut für Geschichte und Theorie der Architektur und Stadt (TU Braunschweig), dem Institut für Wirtschaftsinformatik - Service-Informationssysteme (TU Braunschweig) und dem Institut für Bauklimatik und Energie der Architektur - Gender.Ing. (TU Braunschweig) bearbeitet. Das Subprojekt konzentriert sich auf die Entwicklung klimabezogener Handlungsfähigkeit und Selbstwirksamkeit der Bürger:innen und zivilgesellschaftlicher Initiativen durch Citizen-Science und andere partizipative Formate.

Obwohl der Klimawandel ein globales Problem ist, müssen lokale Maßnahmen ergriffen werden, zum Beispiel durch Menschen, die sich mit ihrer lokalen Umgebung identifizieren, sich um diese kümmern und die von Akteur:innen aus der Politik, Verwaltung und Planung insbesondere auf kommunaler Ebene gehört werden. Die Schwerpunkte liegen auf zwei Anwendungsfällen - zum einen auf lokales urbanes Gärtnern in Gemeinschaftsgärten und zum anderen auf Energiegemeinschaften. In diesen werden praktische und wirksame Lösungen vor Ort erarbeitet, die Wirkung zeigen und langfristiges Engagement stärken. Das Alltagswissen der Bürger:innen wird mit städtischen Planungsprozessen verknüpft,

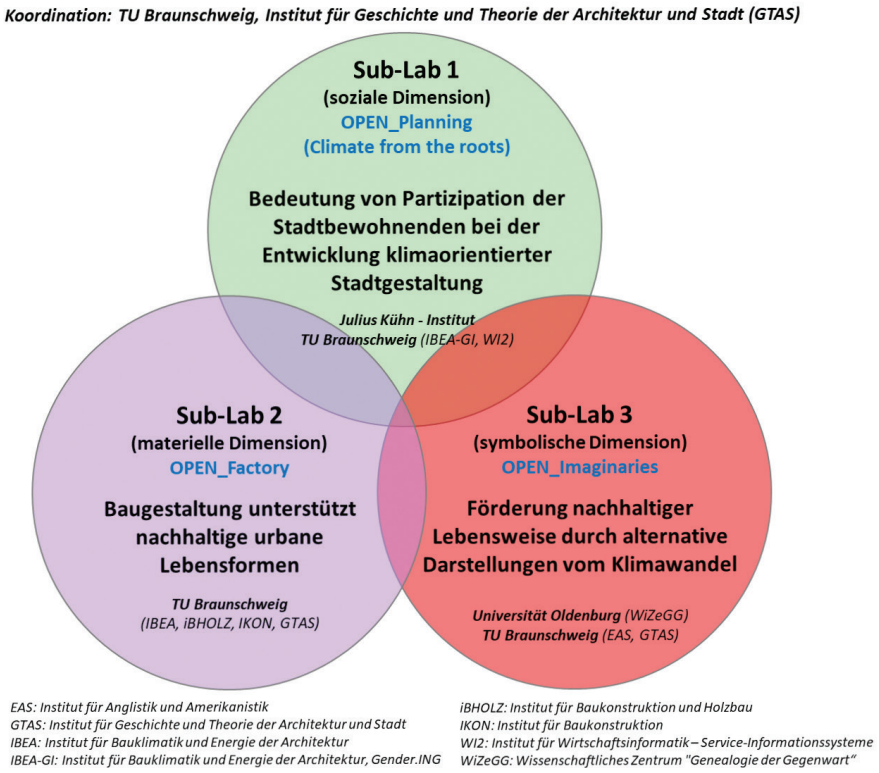

Abb. 1: Projekt - Struktur von „OPEN_CULTURES“

um zu einer demokratischeren, offeneren und zukunftsfähigeren Planungskultur beizutragen. Das Sub-Lab 1 nutzt dabei eine gendersensible und intersektionale Perspektive und entwickelt Forschungsformate, die auch marginalisierte Gruppen einbezieht (z. B. ethnische Minderheiten, Menschen mit Behinderungen).

Stärkung der Selbstwirksamkeit im Hinblick auf den Klimawandel

Durch gezielte Citizen-Science-Aktionen, wie dem Aufbau von Klimamesspunkten (cloudbasierten Mikroklimastationen) zusammen mit dem Gartennetzwerk Braunschweig als Praxispartner und weiteren interessierten Bürger:innen werden messbare Ergebnisse geschaffen. Die lokalen Erhebungen der Klimadaten werden wissenschaftlich begleitend ausgewertet und diskutiert. In Zusammenarbeit mit den Praxispartnern (Gartennetzwerk Braunschweig, Protohaus Braunschweig) und lokalen Bürger:innen wird ein temporärer, mobiler Klimagarten geplant und aufgebaut. Dieser wird abwechselnd in Stadtteilen mit erhöhter Hitzebelastung und begrenztem Zugang zu Grünflächen platziert und bildet die Grundlage für die gemeinsame Entwicklung von Strategien für weitere Aktionen der Wissensvermittlung, wobei auch Schulkinder und Netzwerke der Erwachsenenbildung einbezogen werden. Als weiterer Punkt steht die partizipative Entwicklung klimaangepasster Gartengestaltung von Gemeinschaftsgärten auf der Agenda. Es wird über Co-Design-Ansätze in Workshops vorhandenes Wissen zur Gartengestaltung erarbeitet, gebündelt, wissenschaftlich begleitet und daraus Design-Prinzipien für verschiedene Gärten und Grünflächen sowohl im privaten als auch öffentlichen Raum erarbeitet. Die Ziele innerhalb dieses Projektteils sind, die Akteur:innen in der Nutzung klimaanpassungsrelevanter Messdaten zu unterstützen und die klimaorientierte Selbstwirksamkeit erfahrbar zu machen. Zudem sollen Gestaltungsempfehlungen und Motivationsfaktoren für Bottom-up-Projekte abgeleitet und weitere Zielgruppen identifiziert werden. Am Ende wird die Übertragbarkeit der erarbeiteten Konzepte überprüft.

Vernetzung lokaler Aktivist:innen und Stärkung von Bottom-Up-Initiativen

Im Mittelpunkt steht hier die aktive Einbindung in städtische Bottom-up-Projekte in Form von Veranstaltungen vor Ort und digitalen Plattformen. Bestehende Partizipationsangebote sollen im Hinblick auf Vernetzungs- und Verstetigungsprozesse analysiert werden, um die Teilhabe von unterrepräsentierten Gruppen zu stärken. Inhaltlich geht es einerseits darum Vernetzungsinfrastrukturen, z. B. einen öffentlich zugänglichen Begegnungsraum, in Verbindung mit dem Co-Living Campus aufzubauen und andererseits klimabezogene soziale Projekte auf den Weg zu bringen und kritisch zu analysieren. Der Praxispartner „Sandkasten“ (TU Braunschweig, 2015) wird dabei mit seiner Plattform und dem aufgebauten Netzwerk unterstützen, diese Projekte partizipativ umzusetzen. Der Anwendungsfall Energiegemeinschaften beinhaltet die Initiierung und Durchführung von designorientierten Workshops mit Teilnehmer:innen aus Energiegemeinschaften, Expert:innen von Praxispartner:innen (z. B. EWS Schönau) und lokalen Bürger:innen, um eine effektive Integration von Solarprojekten auf Nachbarschaftsebene in kommunale Strukturen zu bewirken (Stichwort „SolarCity“). Die Ziele umfassen die Definition verschiedener Stakeholder:innen, die klare Beschreibung des kreativen Potenzials transdisziplinärer Ansätze sowie die Identifikation von Maßnahmen zur Information der Öffentlichkeit. Daneben werden offene Räume und

digitale Plattformen zur Ermittlung von Gestaltungsempfehlungen für ganzheitlichere Systeme getestet.

Monitoring der Partizipation und Gestaltung eines ganzheitlichen Partizipationssystems

Der geplante Aufbau von Bottom-up-Projekten sowie der Top-down-Planung soll die Zusammenarbeit und geteilte Verantwortung zwischen Bürger:innen, Kommunalverwaltungen und anderen Akteur:innen fördern. Formale Planungsprozesse sollen angepasst werden, um das von Bürger:innen und Planer:innen co-kreierte Wissen besser zu nutzen. Über Interviews mit aktiv Beteiligten sollen Erkenntnisse zu ihren Beweggründen ihrer Teilnahme an Gemeinschaftsgärten und Aktionen sowie zu ihren Einstellungen und Wahrnehmungen der Selbstwirksamkeit gewonnen werden. Zusätzlich erfolgt die Evaluation der Partizipationsprozesse aus gender- und intersektionaler Perspektive. Die Analyse der in den partizipativen Formaten gesammelten Erfahrungen und Ideen zusammen mit Beteiligten und Planungsexpert:innen trägt dazu bei, Möglichkeiten für eine regelmäßigere und inklusivere Integration von zivilgesellschaftlichem Wissen (Bürgerwissen) und Aktivist:innen-Know-how in Planungsprozesse zu identifizieren.

Die Ziele beinhalten somit die Analyse von Formaten vs. Zielgruppen sowie Dimensionen der Selbstwirksamkeit (tatsächlich vs. angenommen) und Inklusion. Ein weiteres Anliegen ist die Entwicklung von Werkzeugen für gemeinsame Planungsprozesse zwischen öffentlichen und privaten/zivilgesellschaftlichen Akteur:innen.

Integration mit den weiteren Sub-Labs

Durch die Schnittstellen aller Sub-Labs miteinander werden die eigenen Erfahrungen und Ergebnisse untereinander integriert. So kann das co-produzierte „Klimawissen“ zur Erarbeitung von Gestaltungsprinzipien für ein nachhaltiges städtisches Leben genutzt werden. Diese Prinzipien werden auf eine Weise entwickelt und umgesetzt, die das Wissen um Klimaanpassung direkt in die Planung und Nutzung urbaner Räume umsetzt. Dies könnte z. B. auf folgende Weise erfolgen:

Sicherung von gesundem Grün: Das Stadtgrün (inkl. Gärten) steht vor großen Herausforderungen mit den zunehmenden Veränderungen des Klimas. Ein folglich ansteigender Befallsdruck neuer Schädlinge und Krankheiten (Tabassum et al., 2024; Pflanzenforschung.de c/o Genius GmbH, 2025) sowie eine abiotische Stresszunahme, wie Hitze und Dürre (Haase & Hellwig, 2022) sind hier beispielhaft zu nennen. Um weiterhin ein leistungsfähiges, multifunktionales Stadtgrün zu erhalten, sind Anpassungen in der Pflanzenwahl, in der Kulturführung und im Pflanzenschutz erforderlich. Das Ziel der Sicherung von gesundem und resilientem Grün wird von Bürger:innen mitgetragen, die ein Verständnis für diese Notwendigkeit entwickeln und Anpassungsmaßnahmen umsetzen.

Förderung von blau-grünen Infrastrukturen: Parks, Grünflächen und Wasserflächen wirken als natürliche Klimaregulatoren und tragen dazu bei, Hitze in Städten zu reduzieren, die Luftqualität zu verbessern und eine höhere Lebensqualität für die Bürger:innen zu schaffen. Sie machen das Stadtklima anpassungsfähiger und bieten gleichzeitig Erholungsräume (Maas et al., 2006; Konijnendijk et al., 2013; Kabisch & Haase, 2014). Bürger:innen, die diese Zusammenhänge erkennen, sind motivierter, auch über eigene Maßnahmen wie die Begrünung von Gebäuden nachzudenken und dementsprechend aktiv zu werden.

Förderung der Partizipation und des Klimabewusstseins der Bevölkerung: Durch Einbeziehung der Bürger:innen in Planungsprozesse (Feldmann et al., 2024) werden sie nicht nur stärker in nachhaltige Lebensweisen eingebunden, sondern entwickeln auch ein besseres Verständnis dafür, wie klimafreundliche Anpassungen ihren Alltag verbessern können. Dadurch steigen die Akzeptanz und der Wille zur Mitgestaltung einer klimasensiblen Umgebung (Bamberg et al., 2015).

Akzeptanz klimaresilienter Bauweisen: Indem Materialien und Bauweisen gewählt werden, die an extreme Wetterbedingungen angepasst sind, kann die Lebensqualität der Bürger:innen gesteigert und gleichzeitig der Energieverbrauch reduziert werden. So kann beispielsweise der Einsatz von natürlichen Dämmstoffen oder reflektierenden Oberflächen bei Hitzeperioden helfen, die Gebäude kühl zu halten (Santamouris, 2014; Asdrubali et al., 2015). Werden die Wirkungszusammenhänge transparent dargestellt, wird die Kompetenz und Urteilsfähigkeit von Bürger:innen entscheidend gestärkt.

Symbolische Elemente und Bildungsräume für Klimabewusstsein: Öffentliche Projekte, Informationstafeln, digitale Medien, interaktive Bildungsbereiche bis hin zu Narrativen in Büchern können das Thema Klimawandel greifbar machen und zur Reflexion und Veränderung alltäglicher Verhaltensweisen anregen (Cucuzzella, 2021; Schlaepfer-Miller et al., 2023). Solche symbolischen Elemente machen die Bedeutung der Klimaanpassung sichtbar und schaffen ein Bewusstsein für die Dringlichkeit und Möglichkeit nachhaltiger Lebensweisen.

Die genannten und vergleichbaren Ansätze tragen dazu bei, dass das abstrakte Wissen um Klimaanpassung auf eine verständliche und praktische Ebene gebracht wird, auf der es in den Alltag der Bürger:innen integriert und von ihnen unterstützt werden kann. Durch eine solche, den urbanen Raum umfassende Strategie lassen sich nachhaltige Lebensformen in der Stadtplanung fördern und langfristig verankern – für eine lebenswerte klimaresiliente grüne Stadt.

Erklärung zu Interessenskonflikten

Die Autoren/die Autorinnen erklären, dass keine Interessenskonflikte vorliegen.

Literatur

Asdrubali, F., F. D'Alessandro, S. Schiavoni, 2015: A review of unconventional sustainable building insulation materials. Sustainable Materials and Technologies **4**, 1–17, DOI: 10.1016/j.susmat.2015.05.002.

Bamberg, S., J. Rees, S. Seebauer, 2015: Collective climate action: Determinants of participation intention in community-based pro-environmental initiatives. Journal of Environmental Psychology **43**, 155–165, DOI: 10.1016/j.jenvp.2015.06.006.

Cucuzzella, C., 2021: Making the Invisible Visible: Eco-Art and Design against the Anthropocene. Sustainability **13** (7), 3747, DOI: 10.3390/su13073747.

Feldmann, F., K. Strauß, S. Röther, U. Vogler, 2024: Nachhaltige Entwicklung eines multifunktionalen Gemeinschaftsgartens: Implementierung des Ludwigsgartens Braunschweig. Journal für Kulturpflanzen **76** (1), 98–119, DOI: 10.5073/JFK.2024.01.12.

Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit, 2025: Kiezblocks - Stadtgestaltung Top-down oder Bottom-up?, URL: https://www.rifs-potsdam.de/de/blog/2022/02/kiezblocks-top-down-oder-bottom-up. Zugriff: 4. August 2025.

Haase, D., R. Hellwig, 2022: Effects of heat and drought stress on the health status of six urban street tree species in Leipzig, Germany. Trees, Forests and People **8**, 100252, DOI: 10.1016/j.tfp.2022.100252.

Institut für Geschichte und Theorie der Architektur und Stadt, 2025: OpenCultures, URL: https://www.opencultures.org/. Zugriff: 15. Juli 2025.

Kabisch, N., D. Haase, 2014: Green justice or just green? Provision of urban green spaces in Berlin, Germany. Landscape and Urban Planning **122**, 129–139, DOI: 10.1016/j.landurbplan.2013.11.016.

Konijnendijk, C.C., M. Annerstedt, A.B. Nielsen, S. Maruthaveeran, 2013: Benefits of urban parks. A systematic review. A Report for IFPRA, Copenhagen & Alnarp **70**.

Maas, J., R.A. Verheij, P.P. Groenewegen, S. de Vries, P. Spreeuwenberg, 2006: Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? Journal of epidemiology and community health **60** (7), 587–592, DOI: 10.1136/jech.2005.043125.

Pflanzenforschung.de c/o Genius GmbH, 2025: Prima Klima, URL: https://wwv.pflanzenforschung.de/pflanzenwissen/themenspecials/prima-klima? Zugriff: 5. August 2025.

Santamouris, M., 2014: Cooling the cities – A review of reflective and green roof mitigation technologies to fight heat island and improve comfort in urban environments. Solar Energy **103**, 682–703, DOI: 10.1016/j.solener.2012.07.003.

Schlaepfer-Miller, J., C. Kueffer, M. Dahinden, 2023: Climate Garden 2085: An easily applicable transdisciplinary public art-science experiment for transformative learning about climate change. Environment, Development and Sustainability, DOI: 10.1007/s10668-023-03899-2.

Stadt Braunschweig & TU Braunschweig, 2023: Co_Living Campus: KOOPERATIVES WISSENSCHAFTSQUARTIER, URL: https://www.coliving-campus.de/. Zugriff: 17. Juni 2025.

Tabassum, S., A. Manea, M.R. Leishman, 2024: Limiting the impact of insect pests on urban trees under climate change. Urban Forestry & Urban Greening **94**, 128246, DOI: 10.1016/j.ufug.2024.128246.

TU Braunschweig, 2015: URL: https://www.sandkasten.tu-braunschweig.de/. Zugriff: 17.Juni 2025.

Zentrum Klimaforschung Niedersachsen, 2024: ZKfN, URL: https://zkfn.de/zkfn/. Zugriff: 17. Juni 2025.