

*Earth System Knowledge Platform* - die Wissensplattform des Forschungsbereichs Erde und Umwelt der Helmholtz-Gemeinschaft, [www.eskp.de](http://www.eskp.de)

Klimawandel · Trockenheit

## STADTBÄUME IM STRESS

Somidh Saha <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS)

Zuerst publiziert: 14. November 2019, 6. Jahrgang

Digitaler Objektbezeichner (DOI): <https://doi.org/10.2312/eskp.019>

### Teaser

Im Trockenjahr 2018 sind in vielen Städten und Gemeinden Deutschlands frisch gepflanzte Bäume eingegangen. Im ersten Teil unseres ESKP-Interviews fordert Dr. Somidh Saha vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT) bessere Baumregister, um alle Stadtbäume zu erfassen.

### Keywords

Stadtbaum, Stadt, Baum, Trockenheit, Hitze, Dürre, Stress, Hitzestress, Klimawandel, Hitzewelle, Wurzel, Baumart

**Herr Dr. Saha, wir lesen derzeit in den Medien, wie schlecht es um die Wälder in Deutschland steht. Wie ist die Situation der Bäume in unseren Städten?**

**Dr. Saha:** In Deutschland leiden nicht nur die Wälder in ländlichen Regionen, auch in den Städten haben die Bäume mit den Auswirkungen des Klimawandels zu kämpfen. In Karlsruhe, der Standort, an dem ich forsche, sind beispielsweise 30 Prozent der Jungbäume, die von 2014 bis 2017 gepflanzt wurden, durch die Dürre und Hitzewelle des Jahres 2018 eingegangen. Baumpflanzungen in städtischen Gebieten kosten in Deutschland im Schnitt ca. 2.000 Euro pro Baum, in der Region Karlsruhe manchmal sogar noch mehr. Sie können sich also vorstellen, was für einen enormen finanziellen Verlust das Absterben neu gepflanzter Stadtbäume in Deutschland darstellt.

**Welchen Stressfaktoren sind Bäume in Städten ausgesetzt?**

**Dr. Saha:** Stadtbäume sind verschiedenen Belastungen ausgesetzt, da sie in einem künstlichen, vom Menschen beeinflussten Ökosystem wachsen. Die wichtigsten direkten

Stressfaktoren für die Bäume sind Hitzewellen, Dürren und Krankheiten. Zu den indirekten Faktoren zählen Schadstoffe, aber auch das unsachgemäße Management der Bäume. Hierzu zählt zum Beispiel die oft mangelnde Wurzelwachstumsfläche. Hinzu kommt: Häufig erhalten Stadtbäume in Vierteln mit höherer Bebauung nicht genügend Sonnenlicht. Aber auch Bauaktivitäten können das empfindliche Wurzelwerk von Bäumen schädigen. Derzeit untersuchen wir, wie diese Mehrfachstressoren die Vitalität von städtischen Baumarten beeinflussen.

**Lassen sich für Deutschland bestimmte Entwicklungstrends beschreiben?**

**Dr. Saha:** Genaue Trends zu beschreiben ist schwierig. Eine einfache Google-Suche mit den Begriffen „Absterben Stadt Bäume“ liefert zwar viele aktuelle Beispiele und Nachrichten zum Absterben von Bäumen in deutschen Städten. Hingegen lässt sich eine exakte bundesweite Statistik, die Auskunft über das Ausmaß und die Häufigkeit abgestorbener Stadtbaumarten liefert, kaum finden. Dies zeigt die Bedeutung des Aufbaus eines nationalen Netzwerks zur langfristigen Überwachung des Zustands städtischer Bäume und Wälder.

**Lassen Sie uns zunächst bitte noch einmal vorab einen etwas allgemeineren Blick auf Stadtbäume werfen: Warum brauchen wir sie eigentlich in Städten, warum sind sie so wichtig?**

**Dr. Saha:** Zum besseren Verständnis würde ich gerne eine kurze Begriffserklärung voranstellen. Der Begriff „städtische Wälder“ umfasst sowohl städtische Waldgebiete wie auch städtische Bäume, die einzeln, in Gruppen oder verstreut in Parks, an Straßenrändern, in Höfen, Friedhöfen, Gärten, Geschäftsvierteln, Stadtzentren und in städtischen Wäldern innerhalb der administrativen Stadtgrenzen wachsen. Wenn ich also den Begriff „städtische Wälder“ verwende, fällt all dies darunter. Städtische Wälder bieten zahlreiche Ökosystemdienstleistungen. Sie tragen zur Kühlung und Reinigung der Luft bei. Sie mindern psychischen Stress beim Menschen und erhöhen den ästhetischen Wert unserer Umwelt. Selbstverständlich fördern sie die städtische biologische Vielfalt und können ein touristischer Anziehungspunkt sein. Daher ist es für die Städte der Zukunft entscheidend, städtische Bäume und Wälder zu erhalten.

**Wie reduzieren Bäume den Stress, den die Menschen in den Städten erleben? Was ist der Zusammenhang zwischen Grünflächen und der körperlichen und geistigen Gesundheit der Menschen? Können Sie Beispiele für wissenschaftliche Erkenntnisse nennen?**

**Dr. Saha:** Städtische Wälder sind für das menschliche Wohlbefinden unerlässlich. Urbane Wälder sind ein wichtiger Ort zur Erholung und Orte der sozialen und kulturellen Begegnung. Hier können Menschen Ideen austauschen und Kontakte pflegen. Grünflächen

reduzieren mentalen Stress und Müdigkeit. Eine aktuelle Studie von KIT-Forschern hat neurologische Beweise dafür gefunden, dass städtische Grünflächen die psychischen Erkrankungen beim Menschen reduzieren können (Toast et al., 2019).

**Auf welche Art und Weise tragen die städtischen Wälder zu einer saubereren Luft bei? Was passiert da?**

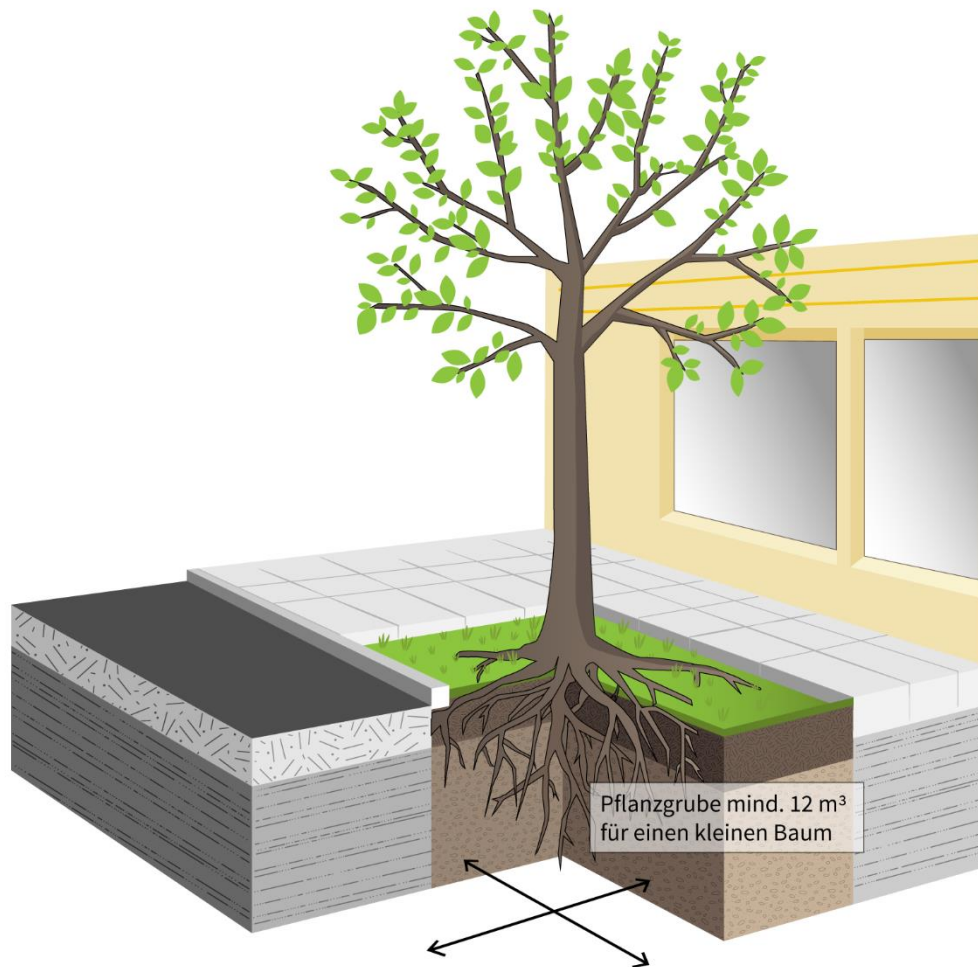
**Dr. Saha:** Die Blätter der Bäume haben auf ihrer Oberfläche kleine Poren, die als "Stomata" bezeichnet werden. Diese Spaltöffnungen oder Stomata nehmen bestimmte Gase wie Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid oder Ozon auf. Dann diffundieren diese Gase in interzelluläre Räume. Nach der Diffusion werden die Gase von Wasserfilmen absorbiert, wobei dann Säuren gebildet werden bzw. diese mit den Oberflächen im Blattinnern reagieren. Bäume können auch Verschmutzungen entfernen, indem sie in der Luft vorhandene Partikel abfangen. Einige dieser feinen Partikel werden tatsächlich vom Baum aufgenommen, die meisten gelangen jedoch wieder in die Atmosphäre. Sie werden vom Regen abgewaschen oder fallen mit den Blättern, Ästen und Zweigen zu Boden. Daher halten Bäume nur vorübergehend atmosphärische Schadstoff-Partikel zurück.

**Gibt es aus wissenschaftlicher Sicht Erkenntnisse darüber, inwieweit Bäume in Städten konkret das Stadtklima kühlen können? Selbst in Green Cities ist das Problem der Wärmeinseln schon lange ein großes Thema.**

**Dr. Saha:** Die Transpiration (Anm. d. Red.: Wasserdampf, der über Blätter abgegeben wird, Atmung) des Baumes, die Größe einer Baumkrone sowie die Gesamt-Blattoberfläche eines Baumes beeinflussen viele bioklimatische Variablen. Zu solchen bioklimatischen Variablen gehören die Lufttemperatur, die Absorption von (Sonnen-)Strahlung wie auch die Wärmespeicherung. Auch beeinflussen diese anfangs genannten Faktoren die Windgeschwindigkeiten und Verwirbelungen der Luft, die relative Luftfeuchtigkeit, die Oberflächenalbedo - also das spezifische Rückstrahlvermögen von Oberflächen für Sonnenlicht - und nicht zuletzt die Oberflächenrauigkeit und -struktur der Stadt. Alle Variablen wiederum beeinflussen, in welcher Höhe sich die atmosphärische Mischschicht ausbildet.

Diese bioklimatischen Variablen können die Temperatur in den Sommermonaten reduzieren und sie alle werden von Bäumen beeinflusst. Für New York City konnte gezeigt werden, dass ein nur ein Prozent größeres Baumkronendach, die maximale Lufttemperatur im Sommer zur Mittagszeit um 0,04 °C bis 0,2 °C senken kann (Quelle: US Forest Service). Wenn durch Bäume die Lufttemperatur gesenkt wird, dann kann das auch die Luftqualität allgemein verbessern, denn die Bildung von Schadstoffen und/oder ozonformender Chemikalien ist generell temperaturabhängig.

Gibt es Baumarten, die für ihre außergewöhnliche Kühlwirkung (hohe Transpirationsraten) bei temporären Dürren bekannt sind?



Größe des Wurzelraumes je Baumart (ca. 15 Meter Baumhöhe)	EICHE	BUCHE	LINDE
	80 m <sup>3</sup>	100 m <sup>3</sup>	150 m <sup>3</sup>

Daten: Gartenbauamt Karlsruhe | Grafik: eskp.de/CC BY 4.0

Abb. 1: Anders als in der freien Natur, ist der Wurzelraum für Stadtbäume häufig durch umliegende Bauten und Infrastrukturen im Untergrund stark eingeschränkt. Die Grafik zeigt, dass die Ansprüche der einzelnen Baumarten an Wurzelraum sehr unterschiedlich ist. (Grafik: Wissensplattform Erde und Umwelt, eskp.de, Lizenz: CC BY 4.0)

**Dr. Saha:** Das ist eine sehr gute Frage, die wir derzeit durch unsere Forschung beantworten wollen. Theoretisch sind Bäume mit hohen Transpirationsraten aufgrund eines physiologischen Prozesses, der Xylem-Kavitation (Ausbildung von Gaspfropfen) genannt wird, anfällig für Trockenheit. In Deutschland ist *Tilia cordata*, die Winterlinde, eine Art,

die dafür bekannt ist, die Lufttemperatur zu senken. Die Toleranz dieser Art gegenüber Trockenheit ist jedoch nur mäßig.

**Was können die lokalen Behörden tun, um Bäume in den Städten zu erhalten, zu pflegen und zu stärken? Was liegt tatsächlich in ihren Händen?**

**Dr. Saha:** Jeder Stadtbaum sollte markiert und überwacht werden. In vielen deutschen Städten gibt es dafür das Baumkataster oder spezielle Register für Stadtbäume, was bereits eine sehr gute Initiative ist. Allerdings erfassen die Stadtregister oft nur diejenigen Bäume, die im öffentlichen Raum wachsen. Bäume, die in Privatbesitz wachsen, sind hingegen nicht ausreichend dokumentiert. Außerdem werden Bäume, die an besonderen Orten wie z.B. religiösen Stätten wachsen (kirchlichen Besitztümer, Friedhöfen usw.) oft nicht im Stadtregister eingetragen. In Karlsruhe haben wir derzeit ca. 354.000 Stadtbäume. Im Baumkataster werden jedoch nur ca. 136.000 Bäume durch das Gartenamt der Stadt überwacht.

**Wo könnte man ansetzen, um die Situation zu verbessern?**

**Dr. Saha:** Meines Erachtens bräuchte es eine Förderung von Citizen-Science-Netzwerken zur Erfassung von Daten über Bäume, die in Privatbesitz wachsen. Zweitens sollte der Versuch unternommen werden, Stadtbaumdaten, die von verschiedenen Behörden in einer Stadt erhoben werden, zu harmonisieren und zu digitalisieren. Drittens ist die Entwicklung eines grundlegenden, gemeinsamen und definierten Datenerfassungsformats für alle Behörden und Bürger wünschenswert.

Die Fragen stellten Jana Kandarr und Oliver Jorzik (Earth System Knowledge Platform | ESKP).

[Zu Teil zwei des Interviews](#) mit Dr. Somidh Saha vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT).

## Referenzen

Tost, H., Reichert, M., Braun, U., Reinhard, I., Peters, R., Lautenbach, S., ... Meyer-Lindenberg, A. (2019). Neural correlates of individual differences in affective benefit of real-life urban green space exposure. *Nature Neuroscience*, 22, 1389-1393. doi:10.1038/s41593-019-0451-y

## Zitiervorschlag

Saha, S. (2019, 14. November). Stadtbäume im Stress. *Earth System Knowledge Platform* [www.eskp.de], 6. doi:10.2312/eskp.019



Text, Fotos und Grafiken soweit nicht andere Lizenzen betroffen: [eskp.de](http://eskp.de) | [CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

eskp.de | Earth System Knowledge Platform - die Wissensplattform des Forschungsbereichs Erde und Umwelt der Helmholtz-Gemeinschaft