

Hitzeminderung

Fett geschriebene Begriffe sind im **Glossar** erläutert.

Wir alle kennen die Situation: Die Sonne brennt zwischen den Häusern auf die Strasse und das Trottoir. Am Mittag erreichen die Temperaturen zwischen 30 und 35 Grad und in der Nacht kühlst sich die Luft nicht mehr ab, weil die Oberflächen von Gebäuden, Strassen und Plätzen Wärme abstrahlen (**Wärmeabstrahlung**). Der Mensch ist bei diesen hohen Temperaturen physisch und psychisch nicht mehr leistungsfähig [1][2]. Arbeiten wird sehr anstrengend und alle sehnen sich nach einer Abkühlung in einem Gewässer oder einer Pause unter einem grossen Baum. Doch weshalb ist das so? Warum bewegen wir uns lieber unter einer **Baumallee** als auf offener Strasse? Weshalb zieht es in einem Park alle Besucher unter die Bäume?

Schattenspender Baum



Abbildung 1: Der Mensch sucht Schatten, Bildquelle Basler Zeitung, Fotograf Pino Covino

In erster Linie spendet die Krone eines Baumes Schatten. Schatten spenden kann auch eine grosse Häuserfront, ein Sonnenschirm oder ein Vordach. Da, wo Schatten hinfällt, heizen sich die Oberflächen weniger auf. Beschattete Oberflächen speichern dadurch deutlich weniger Wärme und wirken nachts viel weniger als Heizung des Außenraums, weil sie weniger Wärme an die Umgebung abgeben [3]. Diese Abgabe von Wärme nennt man Abstrahlung. Zusätzlich sind die Blätter von Pflanzen wie Bäumen meist heller

als die Oberflächen von Gebäuden und Belägen und reflektieren dadurch die Sonneneinstrahlung (**Albedo**) mehr, wodurch sie sich selbst auch weniger aufheizen. Warum aber empfinden die meisten Menschen das Klima unter einem Baum angenehmer als im Schatten anderer Schattenspender?

Klimaanlage Baum

Unter **grosskronigen Bäumen** weht oft ein angenehmes Lüftchen. Je grösser der Baum ist, desto mehr Luft wird durch die verzweigte Kronenstruktur verwirbelt und gelangt in bodennahe Luftsichten [5]. Dies führt dazu, dass die Wärme, welche unseren Körper umgibt, ähnlich wie bei einem Ventilator, verweht wird und wir es als kühler empfinden. Unterschiedliche Studien und Messungen zeigen, dass die Oberflächentemperatur im unmittelbaren Umfeld von Bäumen bis zu 15 Grad kühler sein kann als ausserhalb ihrer Kronenbedeckung [6]. Wie sorgt ein Baum für so viel Abkühlung? Eigentlich ganz einfach: er spendet Schatten und schwitzt wie wir Menschen auch. Wenn es heiss ist, gibt der Baum auf der Unterseite seiner Blätter Wasser ab, durch sogenannte Transpiration, also die Abgabe von Wasser über kleine Öffnungen auf der Blattunterseite, auch Stomata genannt. Diese Wassertröpfchen verdunsten, also gehen in die Luft über und nehmen dabei Wärme mit (**Evapotranspiration**). So wird die Oberfläche der Blätter gekühlt und sie werden vor dem Austrocknen geschützt. Wenn dieser Wasserfilm zu gross wird, fallen Wassertröpfchen von den Blättern hinunter. Unter gewissen **Baumarten**, beispielsweise Linden [6], können wir dies an heissen Tagen sogar deutlich spüren. Diese Wassertröpfchen verdunsten aber auch und nehmen die Wärme der Umgebungsluft auf, wodurch sich diese abkühlt. Dies wird auch **Verdunstungskühlung** genannt [6].

Kühlleistung von Bäumen

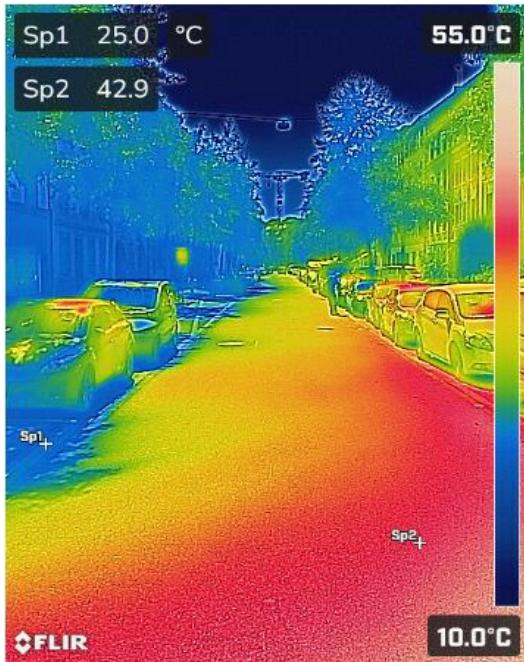


Abbildung 2: Wärmebildaufnahme Temperaturunterschied Strasse und Baumschatten, Bildquelle umverkehr.ch

Die niederländische Universität Wageningen beziffert die Kühlleistung eines Baumes alleine durch **Evapotranspiration** mit 20 bis 30 **Kilowatt** [4]. Das ist ungefähr so viel wie die Leistung von zehn Klimaanlagen oder einer gefühlten Temperatur, die durch die zusätzliche Luftzirkulation 10 bis 15 Grad tiefer liegt. Dazu kommt auch noch der Kühlleffekt durch Schattenspende.

Nicht jede **Baumart** bringt allerdings die gleiche Leistung. Je mehr Wasser über das Laub verdampft werden kann, desto mehr wird die Umgebung abgekühlt. **Laubbäume** kühlen also effektiver als **Nadelbäume**. Bäume kühlen deutlich mehr, wenn sie genügend Wasser zur Verfügung haben. Das Problem liegt nun darin, dass wir aufgrund der steigenden Temperaturen und dem fehlenden Regen in den Städten eher trockenheitsresistente **Baumarten** pflanzen. Diese benötigen demnach weniger Wasser

und können an **hitzeexponierten Standorten** besser wachsen. Sie haben umgekehrt einen geringeren Kühlleffekt durch Verdunstung. Sie spenden jedoch immer noch Schatten, verwirbeln die Luft und mindern dadurch die Hitze [3].

Bäume zur Hitzeminderung

Sowohl die **Baumart** als auch der Standort haben einen grossen Einfluss auf die Kühlleistung von Bäumen. **Versiegelte** oder stark **verdichtete** Böden in Städten lassen kein Wasser zu den Wurzeln und führen dadurch bei den Bäumen vermehrt zu Trockenstress. Das heisst, sie bekommen nicht genug Wasser und verlangsamen ihr Wachstum deshalb stark. Dabei reduzieren Bäume ihren **Stoffwechsel** auf ein Minimum, schalten also auf Sparflamme, um überleben zu können. Dies führt zu weniger Transpiration über ihre Blätter und reduziert damit den Effekt der Verdunstungskühlung stark. Lockere, **poröse Böden**, also solche mit vielen kleinen Hohlräumen, und **unversiegelte Böden**, also nicht betonierte oder asphaltierte Flächen, ermöglichen den



Wurzeln ein besseres Wachstum. Sie können eine grössere Fläche durchdringen und so auch mehr Wasser und **Nährstoffe** sammeln. Diese Bodenstrukturen sorgen auch dafür, dass mehr Wasser im Boden aufgenommen und gespeichert werden kann [1]. Schlussendlich können sich **so vitalere Bäume** entwickeln.

Den grössten Transpirationseffekt entwickeln die Bäume mit zunehmendem Alter, wenn sie grosse Kronen haben und somit viel Blattfläche durch viele Blätter erreichen [6]. Alte Bäume sind also für das Stadtklima von grosser Bedeutung und müssen in der Stadt- und Bauplanung unbedingt berücksichtigt und erhalten werden [8].

Weiterführende Literatur und Quellen

- [1] [BAFU 2018, Hitze in Städten](#)
- [2] [Burger et al 2022, Berns Westen im \(Klima\)Wandel](#)
- [3] [Gobatti et al 2023, Using satellite imagery to investigate Blue-Green Infrastructure establishment time for urban cooling](#)
- [4] [Wageningen University 2011, Urban heat mitigation](#)
- [5] [Blog.Ebbens.nl, Das Kühlvermögen von Bäumen](#)
- [6] [promet 2023, Stadtklima im Wandel](#)
- [7] [Burger et al 2024, Erfassung von Stadtklima-Massnahmen in Bern und Zürich](#)
- [8] [Kanton Zürich 2024, Massnahmen gegen Hitze, grosskronige Bäume](#)