

Valeri Goldberg, Uta Moderow, Richard Hoffmann, Justus Ringat, Sepp Böhme und Christian Bernhofer
Technische Universität Dresden, Institut für Hydrologie und Meteorologie

Projekt „Urbane Wälder“

Viele Städte befinden sich in einem Verdichtungsprozess, haben sich aber gleichzeitig in ihrer Struktur an sich ändernde klimatische Bedingungen anzupassen. Hier stellt der urbane Wald eine mögliche Nachnutzung innerstädtischer Brachflächen dar. Mit einem urbanen Wald werden verschiedene Wirkungen verbunden. Neben der Wirkung auf die Biodiversität, auf die Stadtgestalt, auf die Bevölkerung und auf den Stadtumbau beschäftigt sich das Projekt auch mit den Wirkungen auf das Stadtklima. Dies ist Anliegen unseres Teilprojekts. Untersuchungen zur klimatischen Wirkungen von urbanem Grün als auch zur Kohlenstoffsequestrierung durch urbanes Grün als eine weitere Ökosystemdienstleistung stehen hier im Mittelpunkt. Projektgebiet hierbei sind verschiedene Brachflächen in der Stadt Leipzig.

Zielgebiete in Leipzig



Alte Stadtgärtnerei (Anger-Crottendorf)
2010 Anpflanzung von Mischwald mit Wildobstanteilen



Alte Leipziger Straße (Grünau)
Rückbau von Plattensiedlungen
2012- 2013 Anpflanzung von Mischwald mit Wildobstanteilen

Messungen

Meteorologische Vergleichsmessungen
Globalstrahlung, Wind, Bodenfeuchte, Sky View Faktor; Messgänge Lufttemperatur, Luftfeuchte



Klimastation Ostfriedhof
(Standort: rotes Kreuz in Abb. oben links)

Dauermessung
04/2010 – 11/2011
10-min-Mittel:
Globalstrahlung,
Temperatur, Feuchte

Biometrische Messungen

Erfassung Brusthöhendurchmesser, -umfang und Baumhöhen auf den Projektflächen Alte Stadtgärtnerei und Neue Leipziger Straße jeweils im Herbst der Jahre 2009 und 2013.



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Kluppe_neinsatz.jpg am 22.04.2014

Modellsimulationen

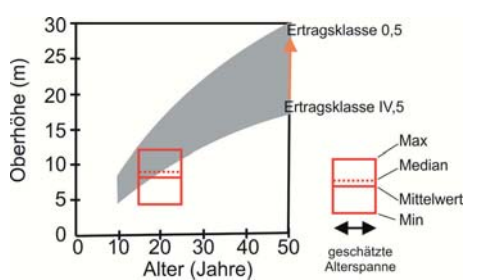
Kohlenstoffsequestrierung

- SVAT-CN: 1D Modell, Berechnung von Energie/ Stoffaustausch zwischen Boden-Vegetation-Atmosphäre
- Anwendung zur Bestimmung des Kohlenstoffspeichervermögens rezenter und potenzieller urbaner Wälder in Leipzig

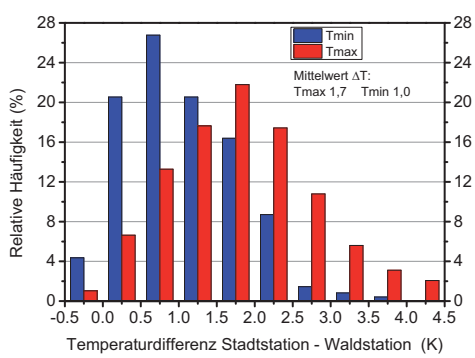
Klimatische Effekte

- ENVI-Met: mikroskaliges 3D-Grenzschichtmodell zur Berechnung meteorologischer Parameter im urbanen Gebiet
- RayMan: Berechnung von Strahlungsflüssen und Behaglichkeitsindizes (z.B. UTCI)

Ergebnisse Messung



Einschätzung Wuchsleistung urbaner Bäume (Jahr 2013)
grau: Ertragsklassenfächer für Bergahorn (*Acer pseudo-platanus*) aus Lockow (2004)
rot: ermittelte Höhen und geschätztes Alter für Spitzahorn (*Acer platanoides*; n=38; Neue Leipziger Straße)

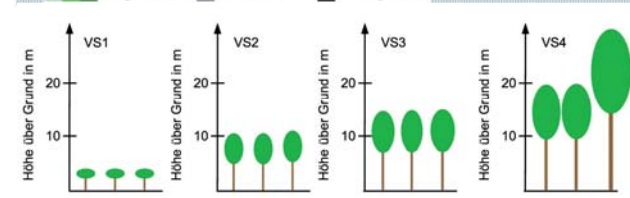
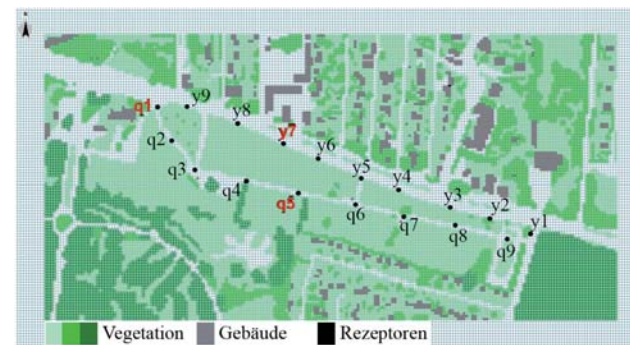


Temperaturdifferenz (Tageswert) zwischen einer Station im Stadtzentrum und der „Waldstation“ auf dem Ostfriedhof, Zeitraum April 2010 – November 2011



Temperaturmessung (trendkorrigiert) in Anger-Crottendorf, 16.07.2010 8:50-10:45 MEZ

Ergebnisse Modellierung

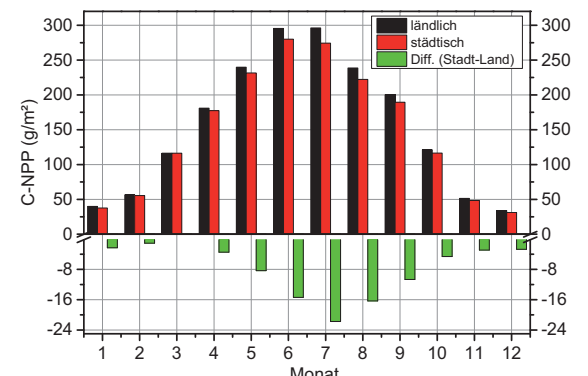


Zeit	UTCIq1	UTCIq5	UTCIy7
hh:mm	°C	°C	°C
VS1			
14:00	37,3	35,9	35,7
22:00	18,8	18,0	17,7
VS2			
14:00	37,2	25,8	34,7
22:00	18,4	18,0	18,0
VS3			
14:00	36,6	24,5	34,9
22:00	18,1	17,9	18,1
VS4			
14:00	36,0	25,3	35,0
22:00	18,1	17,9	18,2

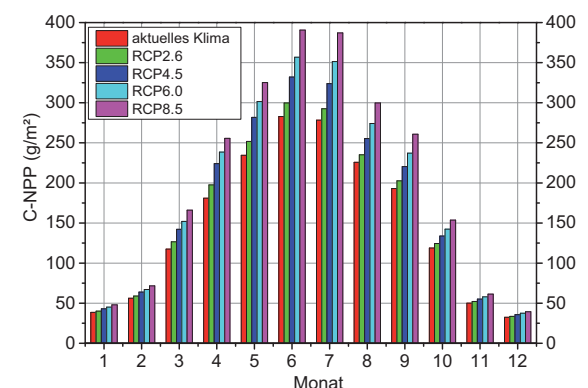
UTCI in °C	thermisches Empfinden
> 46	extremer Hitzestress
38 - 46	sehr starker Hitzestress
32 - 38	starker Hitzestress
26 - 32	moderater Hitzestress
9 - 26	kein thermischer Stress

Thermisches Empfinden und urbanes Grün

Entwicklung des thermischen Empfindens (untere Abb.) für drei ausgewählte Orte (q1, q5, y7 in oberer Abb.) in der Alten Stadtgärtnerei in Abhängigkeit vom Vegetationsszenario (VS1-VS4, mittlere Abb.) und umgebender Stadtstruktur; basierend auf Simulationen mit ENVI-Met und RayMan



Netto-Kohlenstoffspeicherung eines herkömmlichen Wirtschaftswaldes unter städtischen bzw. ländlichen Bedingungen



Netto-Kohlenstoffspeicherung eines herkömmlichen Wirtschaftswaldes für städtische Bedingungen mit verschiedenen IPCC2013 - Szenarien

Diskussion

- Messung: Urbane Waldstandorte sind deutlich kühler (Abschattung am Tag und geringer Wärmespeicher in der Nacht) als umgebende Wohngebiete
- Messung: Urbane Bäume zeigen tendenziell geringeres Wachstum als herkömmlicher Wirtschaftswald
- Modellierung: Urbane Wälder speichern bis zu 15% weniger Kohlenstoff als Wälder außerhalb der Stadt
- Modellierung: Der stark anwachsende CO₂-Gehalt der Atmosphäre in den Klimaszenarien führt zu einem „Düngungseffekt“ und damit zu einer Erhöhung des städtischen Kohlenstoffspeichers

➔ **Urbane Wälder leisten einen wichtigen Beitrag zur Klimaanpassung (Mikroklima) und zum Klimaschutz (Kohlenstoffspeicherung).**

Wie geht es weiter?

- Messung: Aufnahme klimatischer Größen und des Blattflächenindex (LAI) => Erstellung eines Zusammenhangs zwischen LAI und der Minderung thermischer Belastung
- Messung: Wiederholung der Messungen zur Biometrie auf den Versuchsflächen in 2015
- Modellierung: Abschätzung der Kohlenstoffsенке von urbanen Grasflächen
- Modellierung: optimale Anordnung von Gebäuden und urbanem Grün innerhalb einer gegebenen Fläche zur Maximierung positiver klimatischer Effekte urbaner Grünflächen
- Modellierung: Abschätzung des Einflusses urbanen Grüns auf luftgetragene Schadstoffe in Abhängigkeit von verschiedenen Vegetationsszenarien