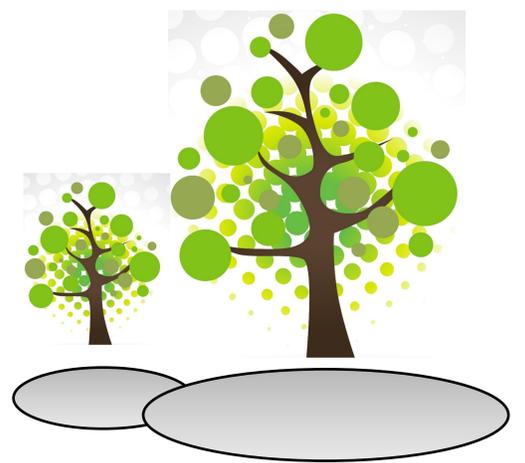


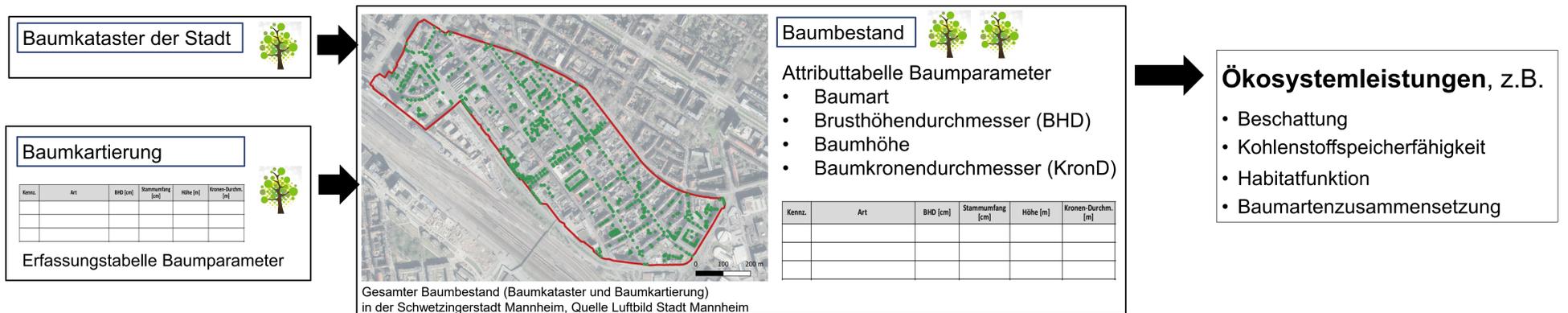
# Erweiterung von Baumkatastern und Baumkartierungen zur Bestimmung von Ökosystemleistungen im Stadtgebiet (am Beispiel Beschattungsleistung)



Alice Krehl \*, Elias Naber \*\*, Rebekka Volk \*\*, Frank Schultmann \*\*, Stefan Norra \*

## Ausgangssituation und Ziele

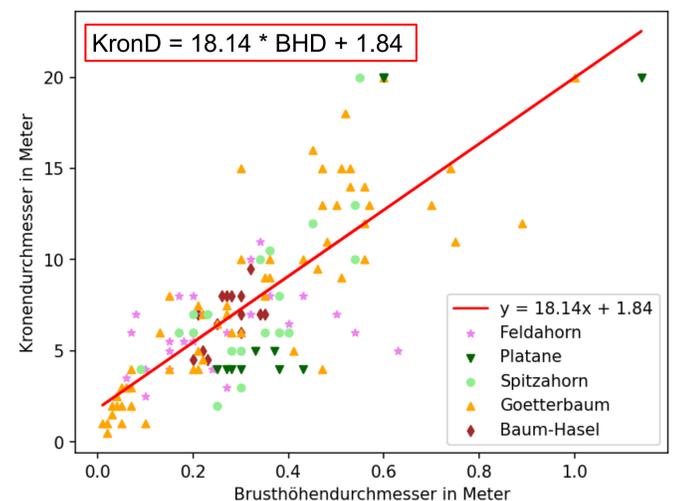
- Stadtbäume kühlen ihre unmittelbare Umgebung (positiver Einfluss auf das Stadtklima)
- Beschattung von Flächen durch Baumkronen ist eine Ökosystemleistung, vor allem an heißen Sommertagen. Wie quantifiziert man diese?
- Berechnung der Beschattungsleistung nutzt Angaben zum Baumkronendurchmesser (KronD). Baumkataster enthalten meist Angaben zum Brusthöhendurchmesser (BHD) und der Baumhöhe für die städtisch gepflegten Bäume im Stadtgebiet. Angaben zum Baumkronendurchmesser (KronD) fehlen jedoch häufig.
- **Problem:** Je weniger Angaben zum Baumkronendurchmesser im Datensatz des Stadtgebietes vorhanden sind, desto ungenauer werden die Berechnungen zur Beschattungsleistung.
- **Fragestellung:** Wie lassen sich die bereits vorliegenden Daten durch ein statistisches Modell erweitern, um diese Datenlücken möglichst realitätsnah und robust füllen zu können, um darauf aufbauend aussagekräftige Berechnungen der Beschattungsleistung durchführen zu können?



## Vorgehensweise

- Plotten der Punktwolke zu BHD und KronD und Erstellung einer Best-Fit-Geraden durch lineare Regression der häufigsten fünf Baumarten aus dem Baumdatensatz der Karlsruher Innenstadt Ost
- Überprüfung der Formel und Vergleich mit Baumparametern aus der Baumkartierung
- Anwendung der Formel auf den Baumdatensatz der Schwetzingenstadt in Mannheim
- Berechnung der Beschattungsleistung über beschattete Fläche pro Baum mittels ergänzten Angaben zum KronD
- Clipping-Analyse im Geoinformationssystem zum Entfernen räumlich überlappender Bereiche der Beschattung
- Bestimmung der Gesamtgröße der beschatteten Fläche
- Bessere Vergleichbarkeit durch Normierung über Anteil der beschatteten Fläche durch Flächengröße des Stadtgebietes und über die Anzahl der in die Berechnung mit einbezogenen Bäume

	Mannheim Schwetzingenstadt	Karlsruhe Innenstadt Ost
Gesamtanzahl Bäume	761	950
Angaben zur Baumart	733 (96.3 %)	947 (99.7 %)
Angaben zum BHD	731 (96.1 %)	945 (99.5 %)
Angaben zur Höhe	340 (44.7 %)	945 (99.5 %)
Angaben zum Kronendurchmesser	339 (44.5 %)	627 (66.0 %)



## Ergebnis und Zusammenfassung

- Ermittelter linearer Zusammenhang zwischen BHD und KronD für typische Stadtbäume
- Andere Studien von Gering und May 1995 und Lockhardt et al. 2015 für Baumbestand im Forst bestätigen die Annahme eines linearen Zusammenhangs für diese beiden Baumparameter
- Die Datenlücken können durch die entwickelte Stadtbaumformel  $KronD = 18.14 * BHD + 1.84$  gefüllt werden, wenn es eine Angabe zum BHD für diesen Baum gibt.
- Die Formel erhöht den Anteil der Baumkronendurchmesserangaben innerhalb eines Datensatzes deutlich und ermöglicht dadurch aussagekräftigere Berechnungen zur Beschattungsleistung im Stadtgebiet.
- **Vorteile:** Arbeiten mit vorhandenen Daten und im bereits genutzten und verwendeten Geoinformationssystem (GIS). Keine Satellitenbilddatenauswertungen und/oder Drohnendatenauswertungen zusätzlich notwendig, um die Beschattungsleistung der Bäume berechnen zu können.

Überblick Datenlage	Mannheim Schwetzingenstadt	Karlsruhe Innenstadt Ost
Gesamtanzahl Bäume	761	950
Kronendurchmesserangaben im Originaldatensatz	339 (44.5 %)	627 (66.0 %)
Kronendurchmesserangaben nach Formelanwendung: $KronD = 18.14 * BHD + 1.84$	731 (96.0 %)	945 (99.0 %)
Ausschnitt beschatteter Flächen nach Clipping und Merge der Überlappungsbereiche in einem Geoinformationssystem		

Kontakt Poster DFNS 2023:  
Alice Krehl, M.Sc.,  
alice.krehl@uni-potsdam.de,  
0331-977-230195

### Quellenangaben Posterinhalte

Dickhaut, W., Doobe, G., Eschenbach, A., Fellmer, M., und Gerstner, J. (2019). Entwicklungskonzept Stadtbäume: Anpassungsstrategien an sich verändernde urbane und klimatische Rahmenbedingungen. HafenCity Universität Hamburg  
Gering, L. R. und May, D. M. (1995). The Relationship of Diameter at Breast Height and Crown Diameter for Four Species Groups in Hardin County, Tennessee. Southern Journal of Applied Forestry, 19(4):177-181.  
Kowarik, I., Bartz, R., Brenck, M., und Hansjürgens, B. (2017). Ökosystemleistungen in der Stadt: Gesundheit schützen und Lebensqualität erhöhen: Kurzbericht für Entscheidungsträger, Naturkapital Deutschland - TEEB DE, Berlin Leipzig  
Krehl, Alice (2022). Weiterentwicklung von Ökosystemleistungsindikatoren zur Entscheidungsunterstützung in der Stadtquartiersentwicklung. Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Masterarbeit (unveröffentlicht), Abgabe: 1. Juni 2022  
Lockhardt, B. R., Weih, R. C., Smith, J., und Smith (2005). Crown Radius and Diameter at Breast Height Relationships for Six Bottomland Hardwood Species. Journal of the Arkansas Academy of Science, 59:7

Bildnachweise: Baumdarstellung Bild Freepik.com; Tabellen/Kartendarstellungen/Diagramme (Alice Krehl); Kartengrundlage Luftbilder (© Stadt Karlsruhe und © Stadt Mannheim)

\* Universität Potsdam (UP); Institut für Umweltwissenschaften und Geographie; AG Bodenkunde und Geoökologie; Campus Golm, Karl-Liebknecht-Str. 24-25, 14476 Potsdam-Golm  
\*\* Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Betriebswirtschaftslehre und Industrielle Produktion (IIP), Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre, AG Projekt- und Ressourcenmanagement in der bebauten Umwelt, Campus West Gebäude 06.33, Hertzstr. 16, 76187 Karlsruhe

Universität



Potsdam

gefördert durch



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung