



# Forschungsergebnisse „Grüne Lunge“ und Verwendung in der Praxis

Transformation in Richtung resilienter,  
städtischer Wälder

GEFÖRDERT VOM



Finanziert von der  
Europäischen Union  
NextGenerationEU



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung



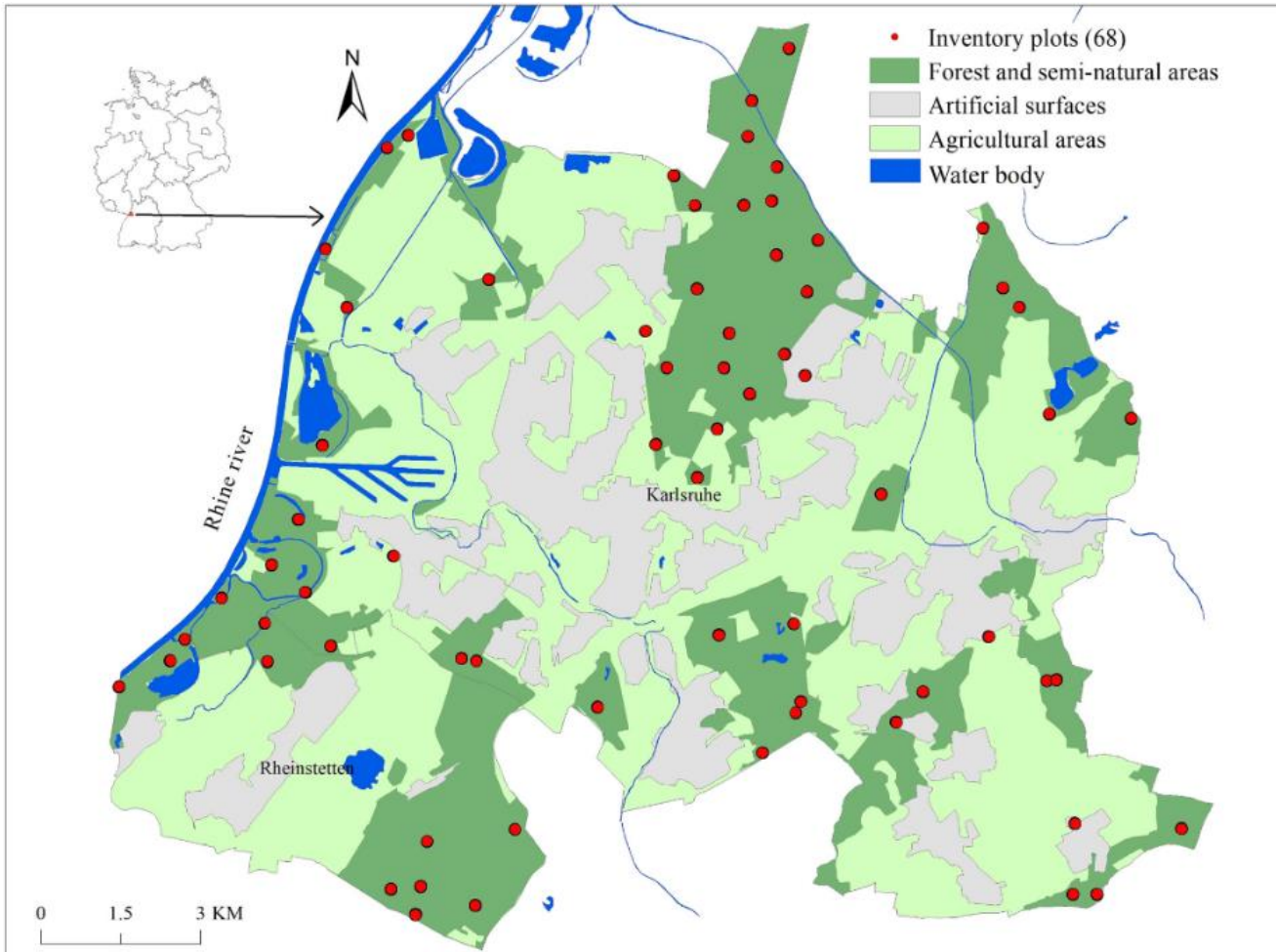
Karlsruhe

# Projektübersicht

- Projektlaufzeit: 10/2018 – 04/2024
- Projektpartner:
  1. KIT – ITAS
  2. Deutscher Wetterdienst (DWD)
  3. Forstliche Versuchsanstalt BW (FVA)
  4. Stadt Karlsruhe (v.a. GBA)



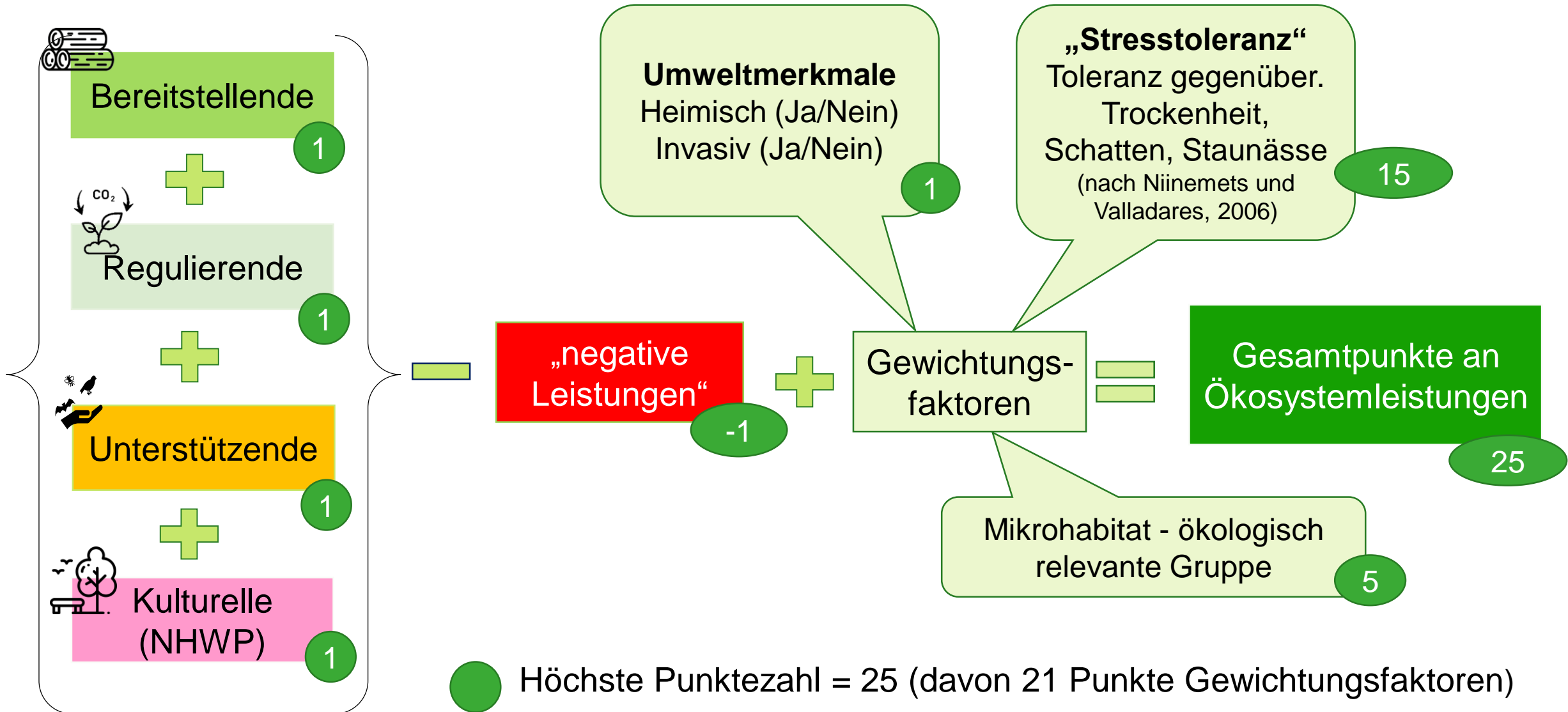
# 1.1 ITAS: Vitalität urbaner Wälder in KA



Kronensterben (N = 2578)		
	hoch	niedrig
1	<i>Picea abies</i>	<i>Acer platanoides</i>
2	<i>Abies alba</i>	<i>Quercus rubra</i>
3	<i>Fraxinus excelsior</i>	<i>Acer campestre</i>
4	<i>Populus alba</i>	<i>Carpinus betulus</i>
5	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	<i>Tilia cordata</i>
6	<i>Prunus avium</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>
7	<i>Salix alba</i>	<i>Prunus serotina</i>
8	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Ulmus minor</i>
9	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Acer pseudoplatanus</i>
10	<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Quercus robur</i>

Lv, Gangwisch and Saha 2024 (Science of the Total Environment)

# 1.2 ITAS: Punktesystem Ökosystemleistungen

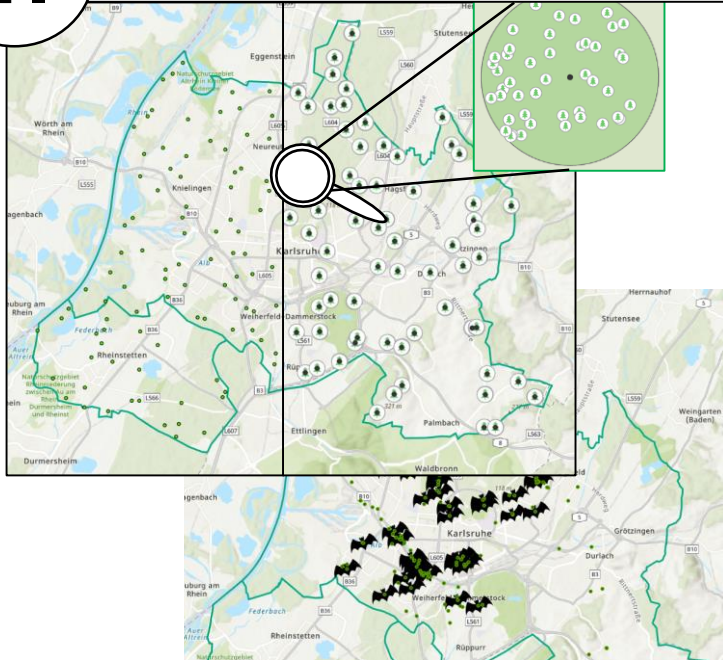


# 1.3 Geoportal

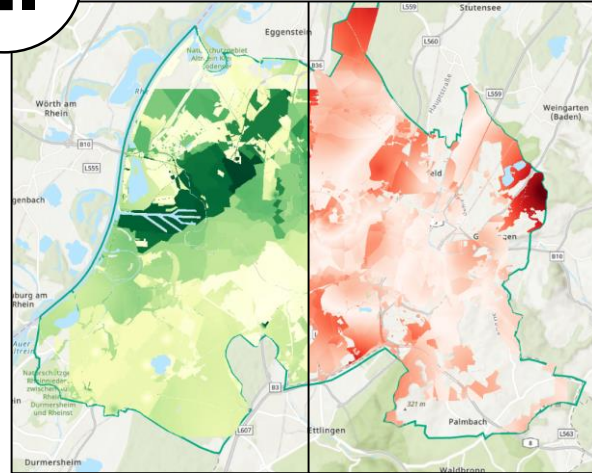
Öffentlich zugänglich und intuitiv: Geodaten aus GrüneLunge

Thematische Karten:

1. Versuchsflächen & Einzelbäume

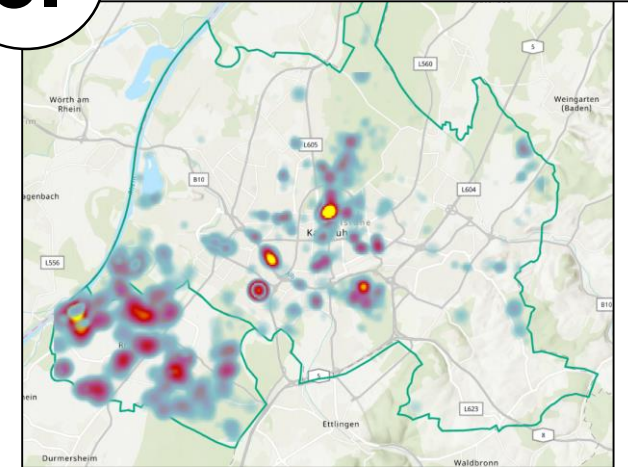


2. Hochgerechnete Daten



Potenzielle ÖSL

3. Bürgerbefragung



Kulturelle ÖSL

# 1.4 KIT: Wie wirken sich mehr Bäume aus ?

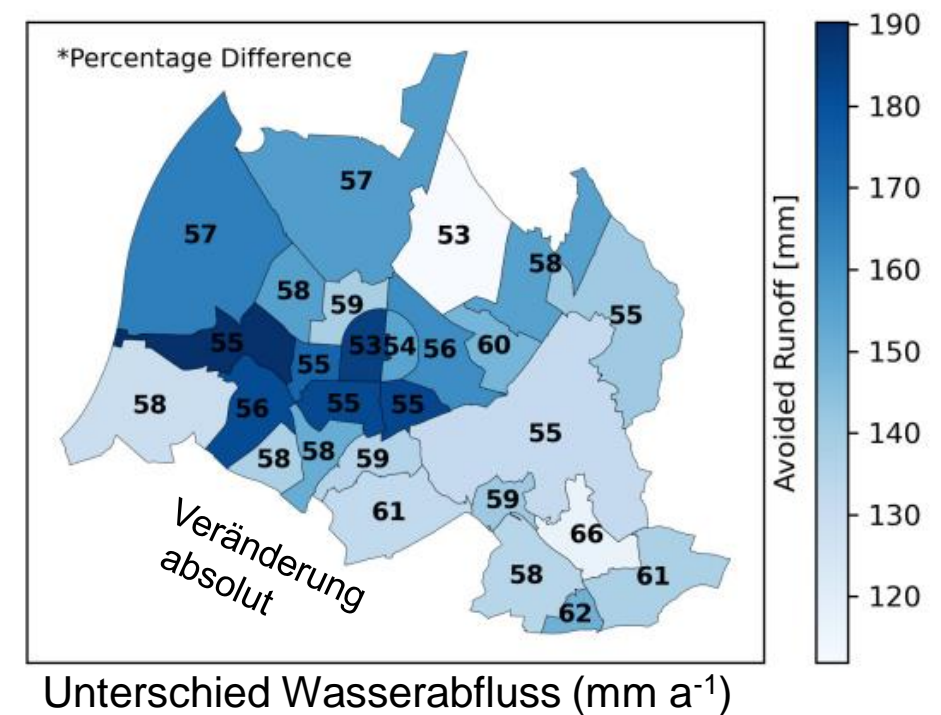
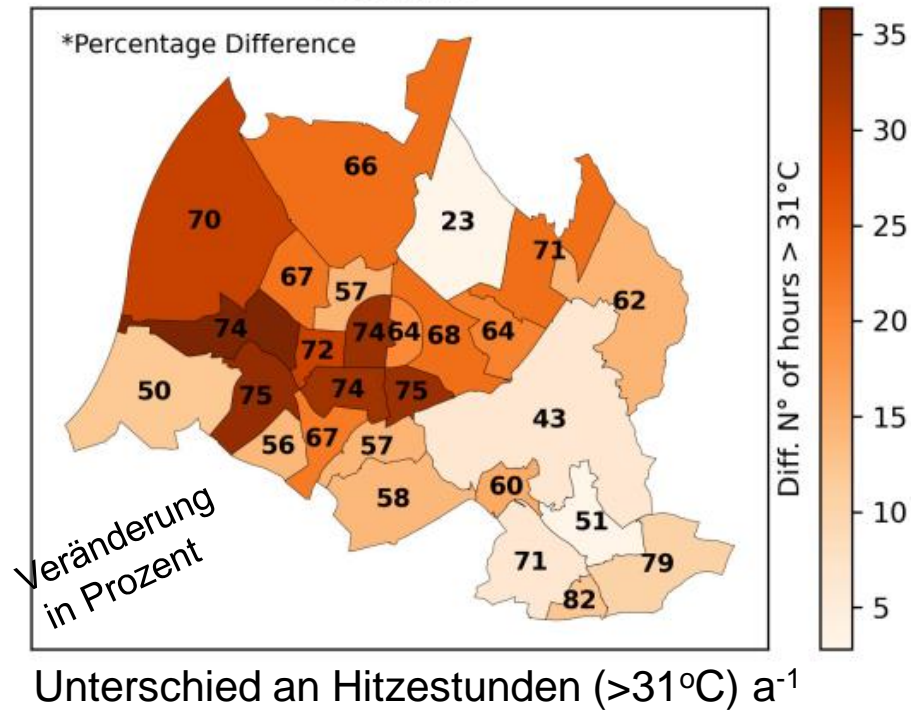
## SZENARIO

- Flächenbegrünung auf 30%
- Verdichtung und Neupflanzung nach Flächenverfügbarkeit
- Entwässerung in Richtung Grünflächen
- Simulation über 5 Jahre hinweg

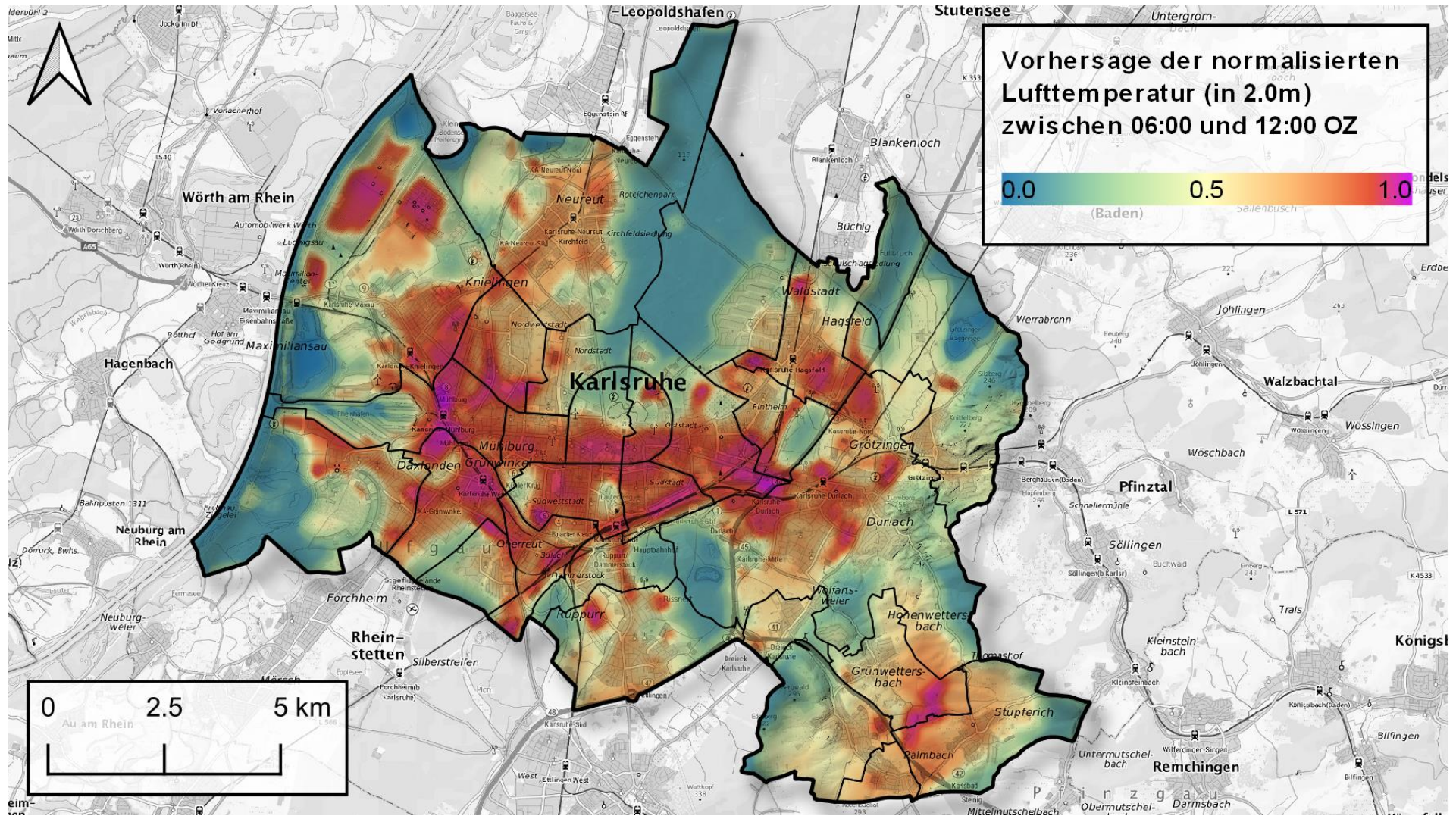
## OUTPUTS

- Kühlung
- Wasserabfluss/-speicher
- ... pro Distrikt

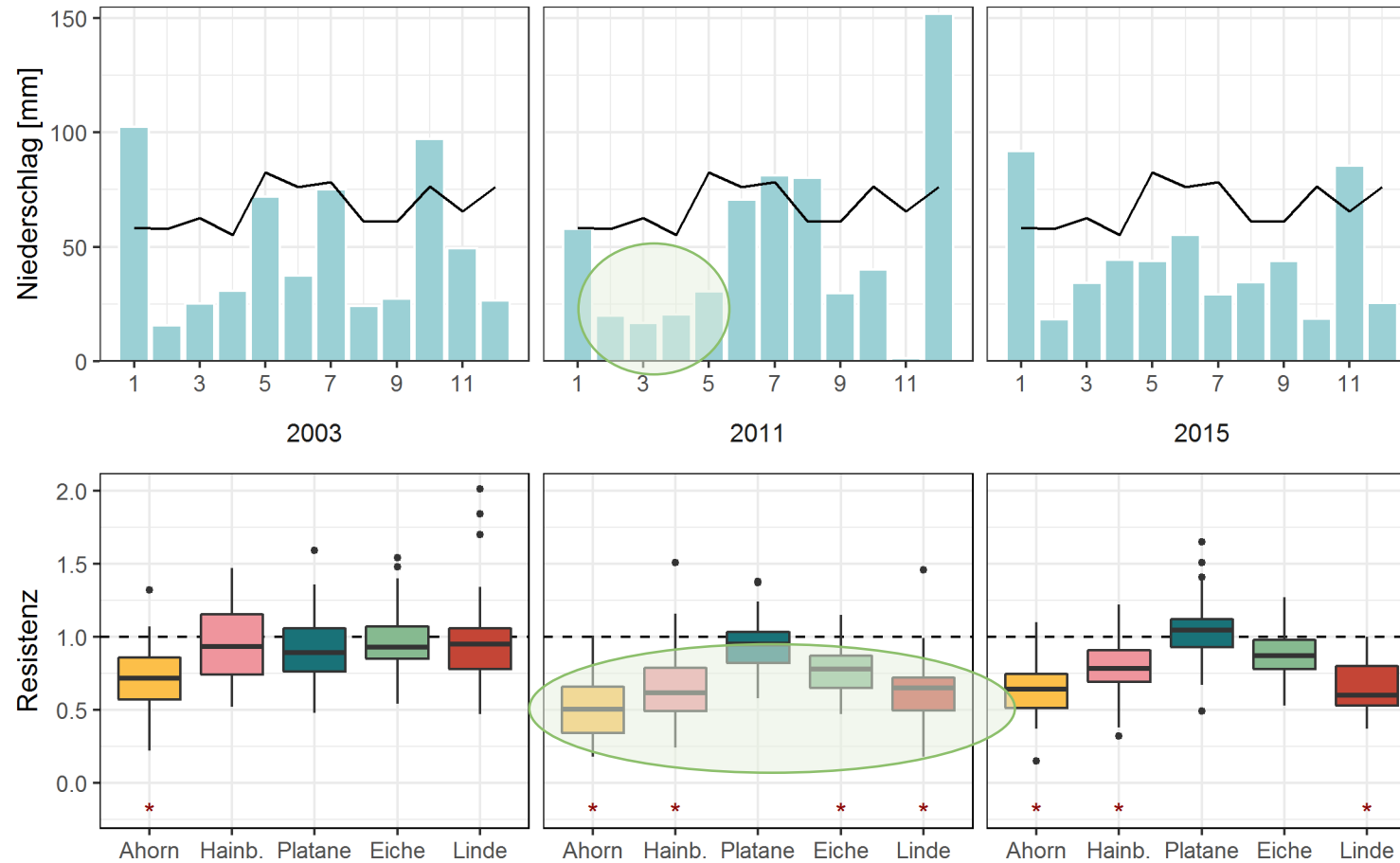
### Scenario



# 2.1 DWD: Modellierung Stadtklima an Hitzetag



# 3.1 FVA: Einfluss von Trockenheit auf Jahrringbreite (Resistenz)





# 3.1 FVA: Fazit Dendroökologie

Resistenz/Resilienz gegenüber Trockenheit



Hainbuche



Spitzahorn



Winterlinde



Platane



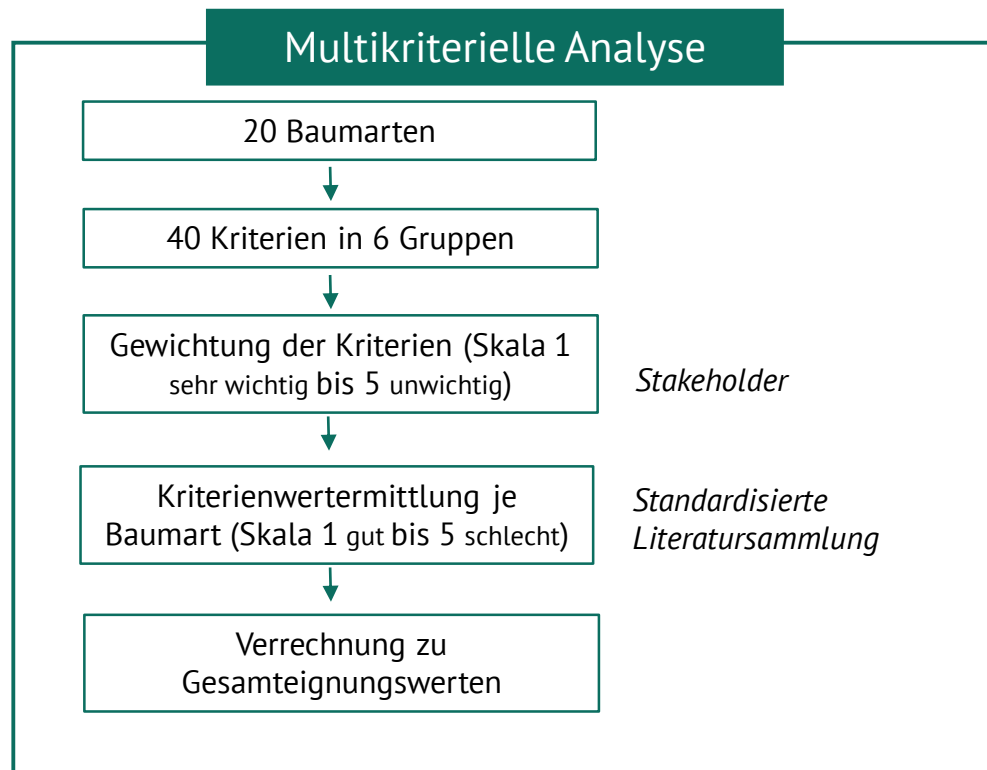
Stieleiche

# 3.2 FVA: Auswahltool Baumarteneignung

## Projektziel:

Erstellen eines Auswahltools zur Unterstützung von Kommunen bei der Stadtbaumartenwahl im Klimawandel

→ Erstellen einer individuellen Baumartenrangliste



Kriterien	
<b>1. Klimaresilienz</b>	Schadstoffabsorption
Trockentoleranz	Schattenspende
Spätfrosttoleranz	Vogelnährgehölz
Hitzeresistenz	Wärmereduktionspotenzial
Schneebruchtoleranz	<b>4. Gefährdungen</b>
Windfestigkeit	Allergiepotenzial
Winterhärte	Astbruchgefahr
<b>2. Standortansprüche</b>	BVOCs
Bodenverdichtung	Dornen / Stacheln
Bodeneigenschaft	Geruchsbelästigung
Kalktoleranz	Giftigkeit
Lichtbedarf	Pathogene und Schädlinge
Nährstoffansprüche	Schäden durch Wurzeln
pH-Wert	Störender Fruchtfall
Staunässe-toleranz	<b>5. Kosten und Pflegeaufwand</b>
Streusalzbelastung	Anwuchspotenzial
<b>3. Versorgungs- und Regulationsleistungen</b>	Erziehbarkeit
Biodiversität	Instandhaltungskosten
Bienenweide	<b>6. Ästhetik</b>
Feinstaubabsorption	Blütenschmuck
Kohlenstoffspeicherung	Duft
Nichtholzprodukte	Fruchtschmuck
Regenwasserrückhalt	Herbstfärbung

# 3.2 FVA: Auswahltool Kommune

Schritt 1: Kommune

Schritt 2: Standort

Schritt 3: Präferenz

Schritt 4: Ergebnis

Optional: Anpassung

**KARLSRUHE (76131-76229)**  
Karlsruhe (Stadtkreis)

Ausgewählte Klimakenndaten für Ihre Kommune in der fernen Zukunft (2071-2100) gemäß RCP-Szenario 8.5. in der Vegetationsperiode.

<u>Klimaparameter</u>	<u>1971 - 2000</u>	<u>2071 - 2100</u>	<u>☒</u>
☀ <u>Hitzetage</u>	13	46 (38 - 56)	☒
❄ <u>Spätfrosttage</u>	1	1 (0 - 2)	☒
🌳 <u>Trockentage</u>	15	19 (17 - 25)	☒
🕒 <u>Trockenperioden</u>	2	3 (2 - 4)	

Quelle: [SeiteABC](#)

Nächster Schritt

# 3.2 FVA: Auswahltool Standort

Schritt 1:  
Kommune

Schritt 2:  
Standort

Schritt 3:  
Präferenz

Schritt 4:  
Ergebnis

Optional:  
Anpassung

Schritt 2:

Für welchen Standort in der Kommune suchen Sie einen Baum?



GRÜNANLAGEN



STRASSEN, INDUSTRIE- UND  
GEWERBEGBIETE



HUMANSENSIBLE STANDORTE  
Krankenhäuser, Altenheime, Spielplätze, ...

Zurück

Weiter ohne besondere Präferenz

# 3.2 FVA: Auswahltool Präferenz

Schritt 1: Kommune


Schritt 2: Standort

**Schritt 3: Präferenz**


Schritt 4: Ergebnis

Optional: Anpassung


**Schritt 3:**  
Für welches Präferenzszenario suchen Sie einen Baum?




**HUMANGESUNDHEIT**  
Stärken des menschlichen Wohlbefindens



**WIRTSCHAFTLICHKEIT**  
Kosten gering halten



**UMWELT- UND KLIMASCHUTZ**



**ÄSTHETIK**

Zurück

Weiter ohne besondere Präferenz

# 3.2 FVA: Auswahltool Baumartenrangliste

Schritt 1:  
Kommune

Schritt 2:  
Standort

Schritt 3:  
Präferenz

Schritt 4:  
Ergebnis

Optional:  
Anpassung

## Schritt 4:

Ihre Auswahl hat zu folgendem Ergebnis geführt:

Baumhöhe Filtern:

1. Ordnung  
ab 20 Meter

2. Ordnung  
10 - 20 Meter

3. Ordnung  
2 - 10 Meter

1.



**Schnee-Felsenbirne**  
*Amelanchier arborea*

Gesamteignungswert  
3,44

[Steckbrief öffnen \(PDF\)](#)

2.



**Gemeine Hopfenbuche**  
*Ostrya carpinifolia*

Gesamteignungswert  
3,54

[Steckbrief öffnen \(PDF\)](#)

3.



**Silberlinde**  
*Tilia tomentosa*

Gesamteignungswert  
3,88

[Steckbrief öffnen \(PDF\)](#)

## SPITZ-AHORN ACER PLATANOIDES L.

Der Spitzahorn, auch Spitzblättriger Ahorn genannt, gehört zur Familie der Seifenbaumgewächse (Sapindaceae). Dank seiner auffälligen Blütenbracht, Herbstfärbung und Formenvielfalt zählt der Spitzahorn zu den am weitverbreitetsten Stadtbaumarten in Europa und Nordamerika [1]. Der Spitzahorn ist eine heimische Baumart, dessen natürliche Verbreitung vom Ural im Osten, zum Kaukasus im Süden bis nach Nordpersien reicht [5].

**KLIMATISCHE KENNZIFFERN** Jährlicher Niederschlag zw. 750 und 950 mm - Jahresmitteltemperatur von 6 bis 10,5 °C [2].

### 1 Klimaresilienz

**Dürretoleranz:** Trockentolerant [1, 5, 5, 16, 18]  
**Spätfrosttoleranz:** Gut [5]; Sehr frosthart [5].  
**Hitzeresistenz:** Mittel [3]; Hitzeverträglich [5].  
**Schneebruchtoleranz:** Gute Resistenz [5].

**Sturmanfälligkeit:** Gute Resistenz wegen seines wüchsigen, gleichmäßig verteilten und tiefgehenden Wurzelsystems [5].  
**Winterhärte:** Winterhärtezone 4 [3].

### 2 Standortansprüche

**Bodenverdichtungstoleranz:** Empfindlich gegen Bodenverdichtung [3, 5].  
**Bodeneigenschaft:** Schottrig, kiesig, lehmig oder schluffig, tonig, humos, durchlässig, kalkhaltig [3], Anspruchlos [5, 20].  
**Gründtiefe:** Tief [5].  
**Kalktoleranz:** Gut [1, 8].  
**Lichtbedarf:** Sonnig bis halbschattig [3, 5, 8]; in der Jugend schattenverträglich [5].

**Nährstoffansprüche:** Bevorzugt nährstoff-, kalium-, und stickstoffreiche Böden [1, 8]; keine sauren Böden [8].  
**pH-Wert:** 4,8 – 8,2 [3].  
**Staunissetoleranz:** Kurzfristig tolerant [3]; empfindlich gegen Stresssalz [5].  
**Stressaltoleranz:** Mittel [3, 18]; empfindlich [3].



Blüte des Spitzahorns



Frucht des Spitzahorns

CITY TREE SUIT

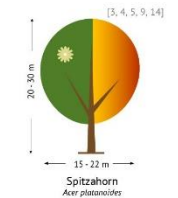
SPITZ-AHORN

Seite 1



**Schadstoffabsorption:** Hoch [3].  
**Schattenspende:** geringe Lichtdurchlässigkeit [5]; wird als Schattenbaum gepflanzt [14].  
**Vogelnährgehölz:** Keine Information.  
**Wärmereduktionspotenzial:** hohes Kühlpotenzial [11, 18].

**Pathogene und Schädlinge:** Wollige Napschildlaus, Rußrindkrankheit [5], Verticillium-Welke [7], an einigen Standorten Stammrisse und Rindennekrosen (Berlin) [5].  
**Schäden durch Wurzeln:** Ja [3].  
**Störender Fruchtfall:** Nein [3].



SPITZ-AHORN

Seite 2

# 3.2 FVA: Auswahltool Gewichtung

Schritt 1: Kommune    Schritt 2: Standort    Schritt 3: Präferenz    Schritt 4: Ergebnis    **Optional: Anpassung**

**Optional:**  
Hier können sie individuelle Gewichtung der Bewertungskriterien vornehmen.

1 KLIMARESILIENZ	∨
2 STANDORTANSPRÜCHE	∨
3 VERSORGUNGS- UND REGULATIONSLEISTUNGEN	∨
4 GEFÄHRDUNGEN	∨
5 KOSTEN UND PFLEGEAUFWAND	∨
6 ÄSTHETIK	∨

Abbrechen und zurück zum Ergebnis    Gewichtung auf Vorauswahl zurücksetzen    Änderungen anwenden

# 4.1 GBA: Baumkatasteroptimierung

## Antrag

- Optimierung durch Projektdaten

## GL 1

- Datenerhebung-, Analyse und Evaluation
- Technische Möglichkeiten der Katasteroptimierung

## GL 2

- Satellitengestützte Fernerkundung
- Digitale Baumzwillinge

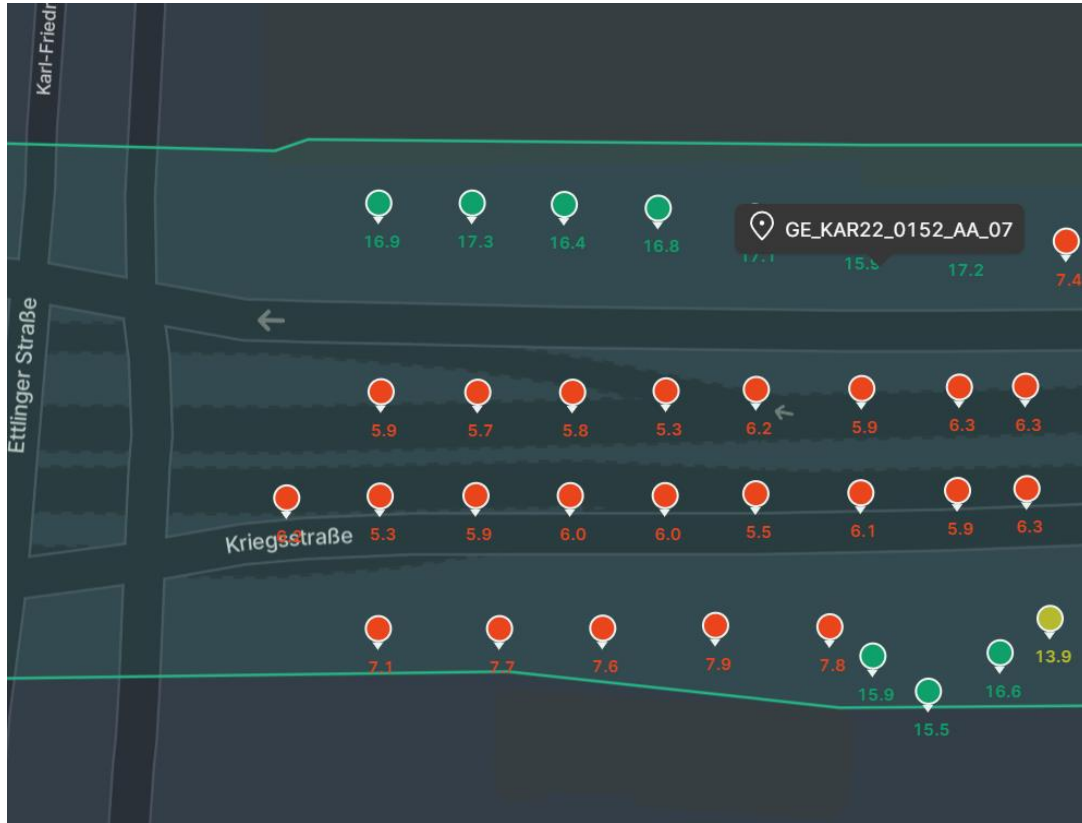
## Fazit

- Projektdaten nicht sinnvoll integrierbar
- Nutzung von **Fernerkundung** und **digitalen Baumzwillingen**
- **Schnittstelle** im Baumkataster zu nicht unterhaltungsrelevanten Daten

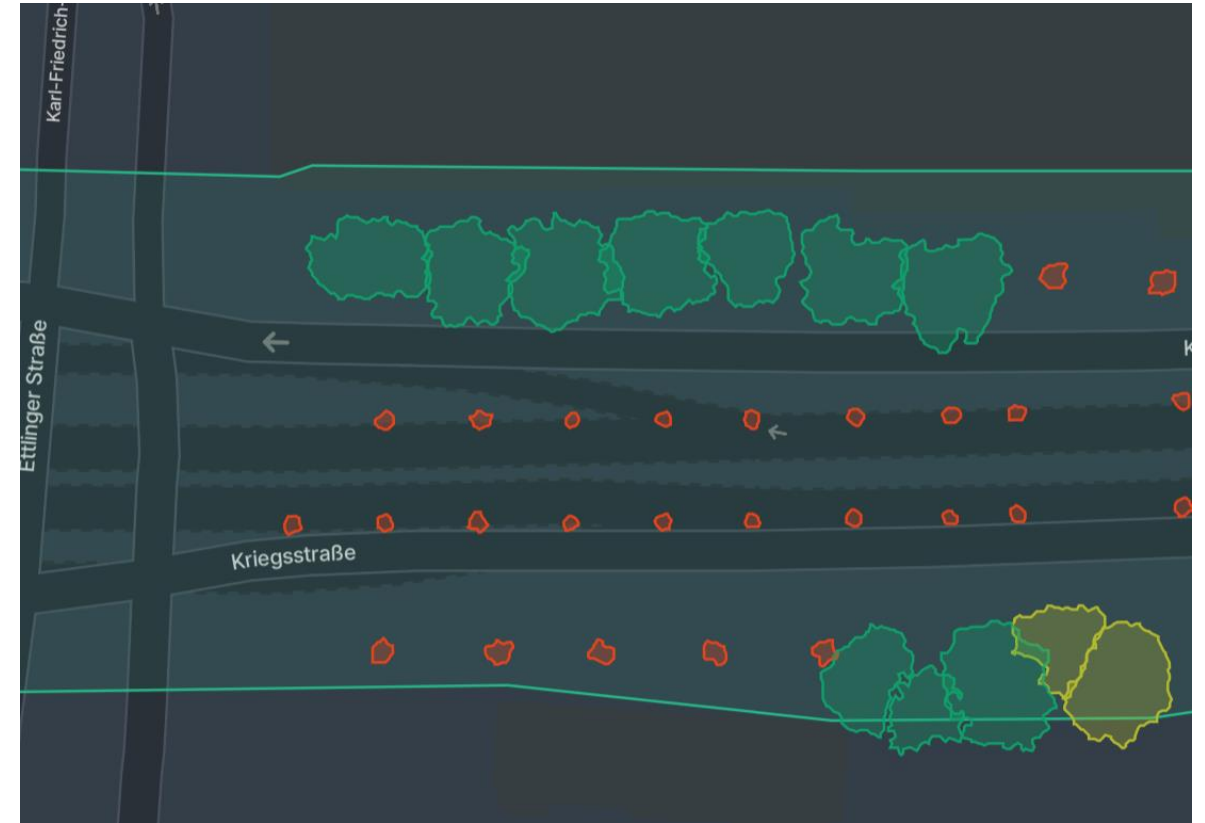


# 4.1 GBA: Chancen digitaler Baumzwillinge

Kreuzung: Kriegsstraße, Ettlinger Straße (Postbank)

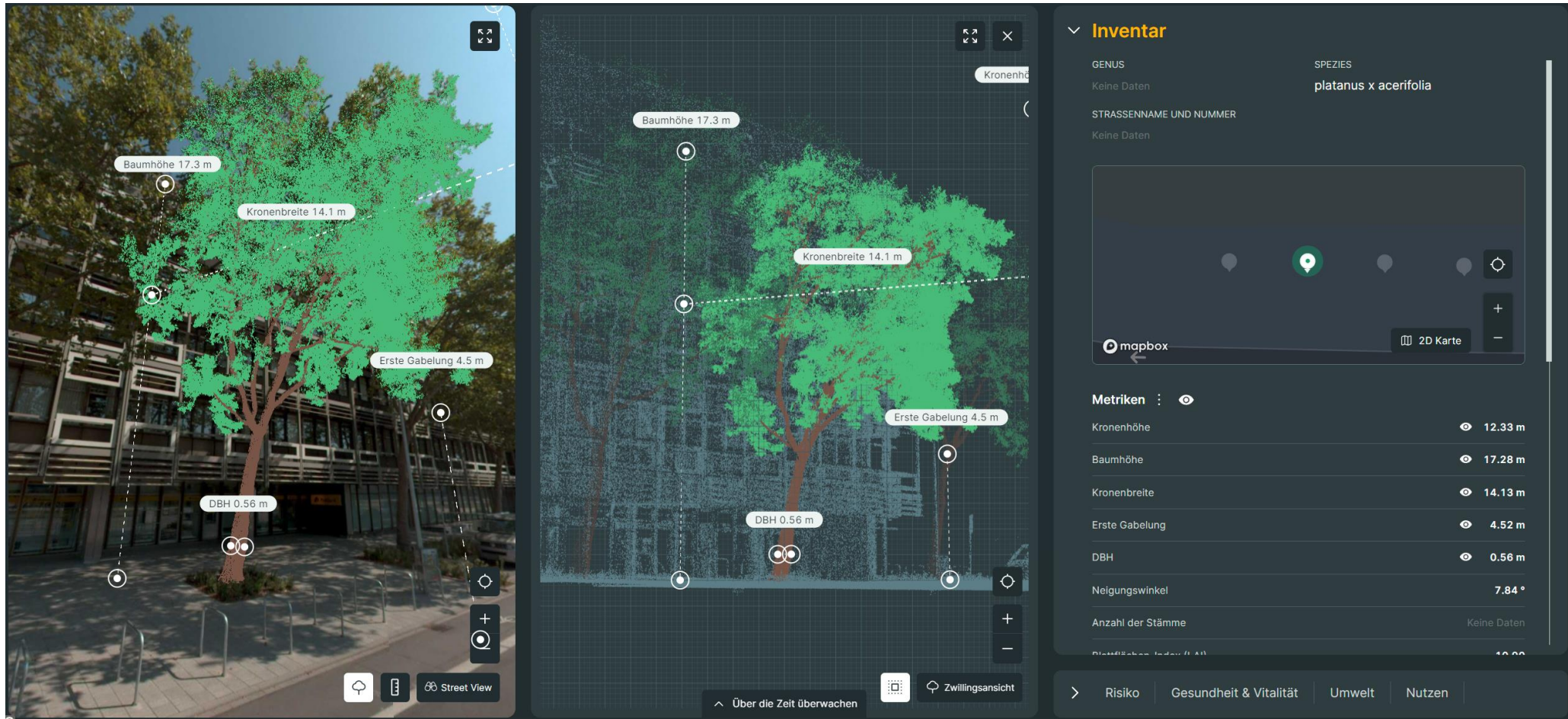


Baumhöhen (m)



Baumkronen

# 4.1 GBA: Chancen digitaler Baumzwillinge



## 4.2 Verstetigungen und Handlungsempfehlungen

- Wissenschaft und Technik als Lösungsstrategie
- 1. Vermehrte Nutzung von technischen Verfahren  
Bewässerungskonzept fortführen und umsetzen
- 2. Ausloten der Möglichkeiten und Nutzen eines  
Privatbaumkatasters
- 3. Intensivierung der Kommunikation und Partizipation

@Stephan Gehrlein, Flickr



**Vielen Dank.**