

Wirkung des Stadtklimas auf Flechten in Wiesbaden und Mainz

- Beitrag zum KLIMPRAX-Projekt -



Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Fachzentrum Klimawandel



Grün- und Umweltamt der Stadt Mainz



Fraxinus GbR, Windisch & Vorbeck, Büro für Bioindikation



Technische Hochschule Mittelhessen

Ziel des Projektes

- Große Städte haben im Vergleich zum Umland
 - ein lokales Klima („städtische Wärmeinsel“) und
 - meist eine erhöhte Luftschadstoffkonzentration

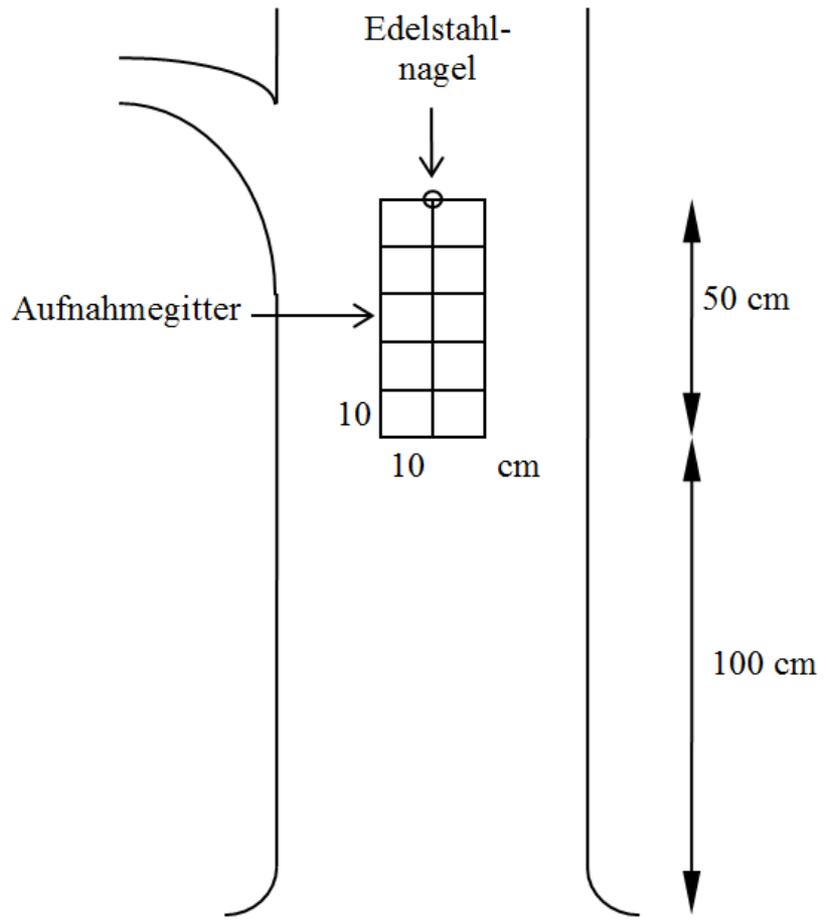
Beides wirkt auf Biota (alle Lebewesen wie Pflanzen, Tiere, Pilze, u. a.).

- Ziel der Arbeit ist es, Wirkungen des Stadtklimas auf Biota näher zu analysieren.

Bioindikator Flechte

- Symbiose aus zwei Biota:
Pilz und photosynthetisch aktivem Partner
- passive Aufnahme und Abgabe von Wasser in Form von Regen, Nebel oder Tau
- bleibt die Wasserversorgung aus, wird der Stoffwechsel gedrosselt
- mit dem Wasser werden auch Nähr- und Schadstoffe aufgenommen

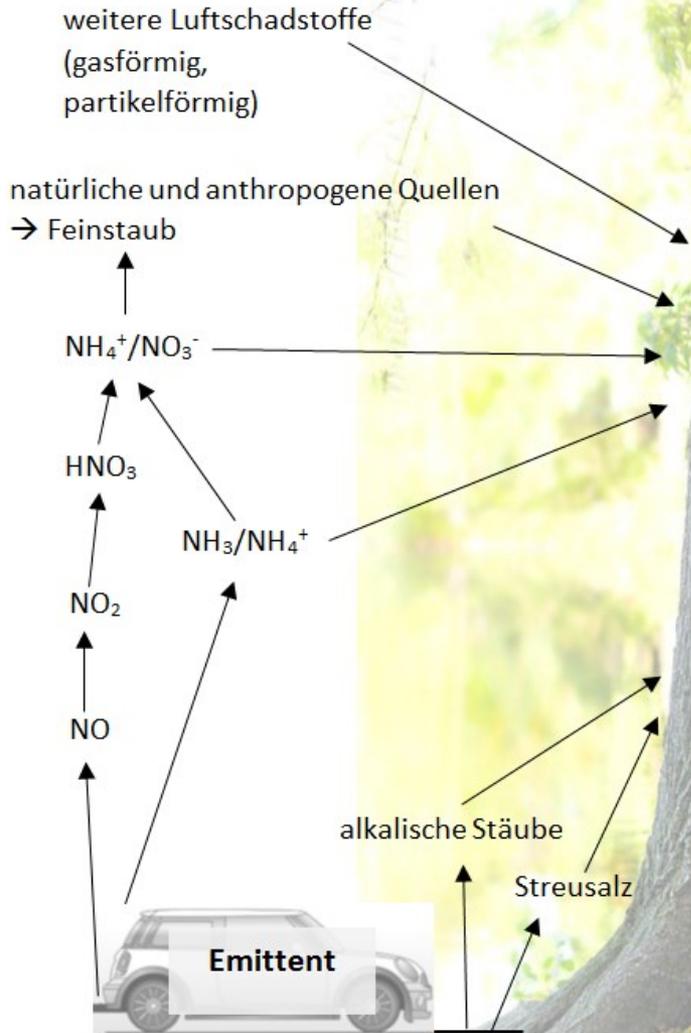
Flechtenkartierung nach VDI 3957 Blatt 13



Flechtenkartierung nach VDI 3957 Blatt 13

- Standardisierte Datenerfassung der Flechten an Bäumen
- Auswertung der Daten möglich nach:
VDI-Richtlinie 3957 Blatt 13: Luftgüte und Nährstoffwirkungen
und mit zusätzlichen Fragestellungen, hier:
Stadtklimawirkungen auf einzelne Flechtenarten oder deren Kombinationen
(Abgleich mit DWD-Daten aus dem KLIMPRAX-Projekt)
- Darstellung der Ergebnisse in einer Karte
- Zeitliche Entwicklung, z. B. der Luftgüte, über Jahrzehnte

Immissionen



abiotische Faktoren

- CO₂
- Licht
- flüssiges Wasser (Regen, Tau, Nebel)

Stadtklima- effekt

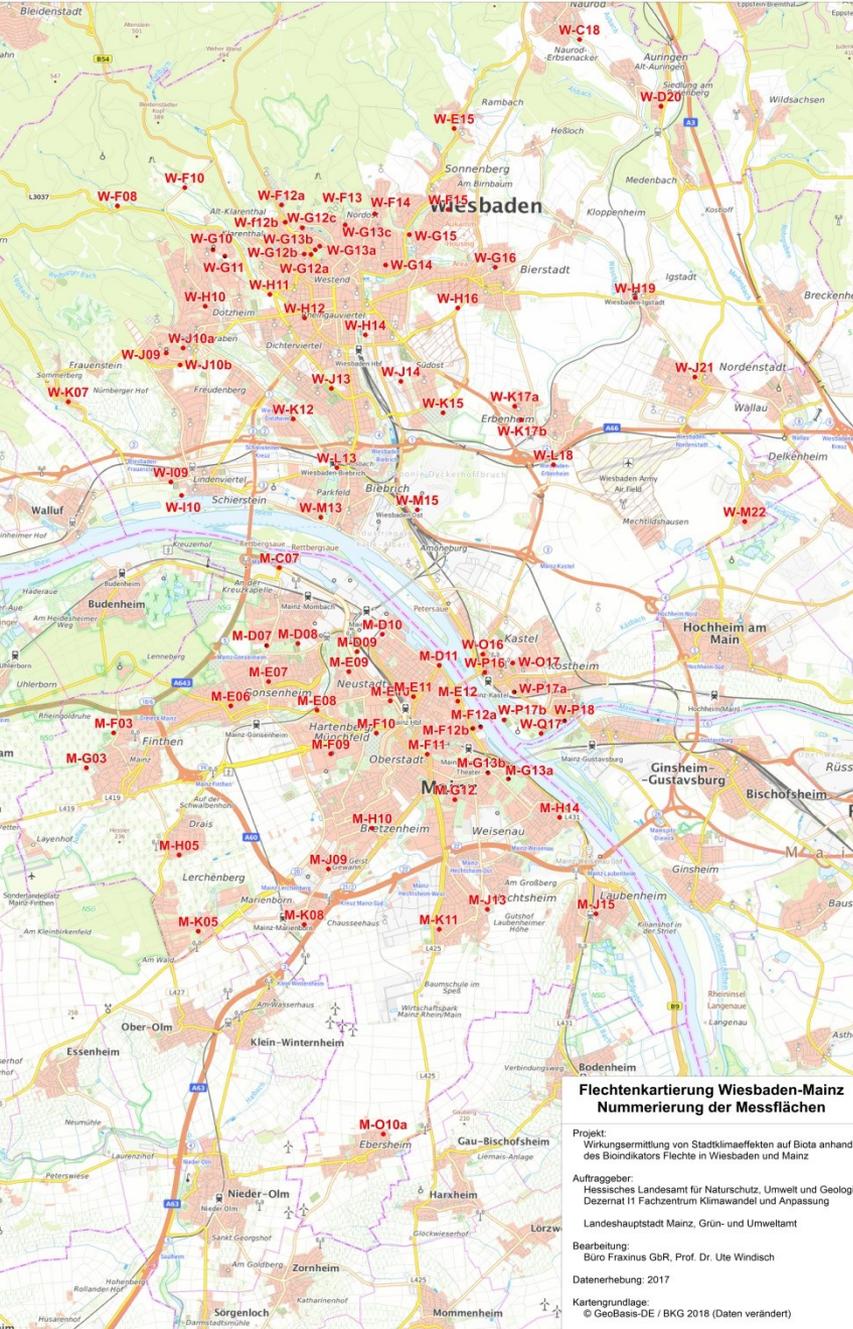
- sommerliche Lufttrockenheit
- Überwärmung

biotische Faktoren

- pilzliche Parasiten
- tierische Fraßfeinde
- Konkurrenz

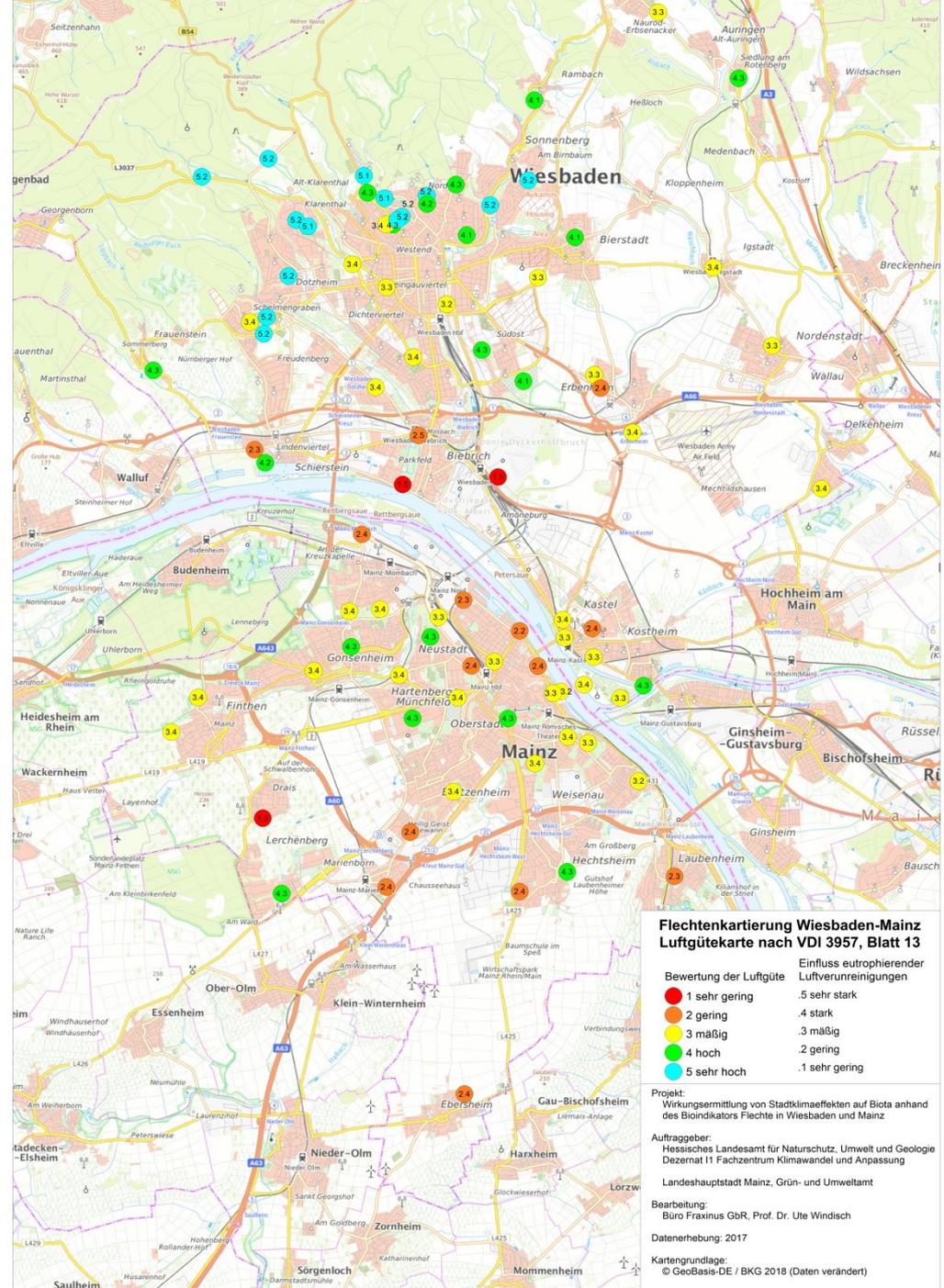
Ergebnisse

- Flechtenkartierung Wiesbaden/Mainz an 86 Lokationen (an 452 Bäumen)
- Flechtendaten: 69 potentiell relevante Flechten-Indizes zu Biodiversität, zum Vorkommen und zur Häufigkeit von Arten und ökologischen Artengruppen
- Daten zur städtischen Nutzungsintensität: Besonnung, Versiegelung, Nutzung, Verkehrsbelastung, Modellbasierte Analyse des DWD
- Die Daten wurden mit multivariaten statistischen Methoden in Beziehung gesetzt.



Ergebnisse - aktuelle Luftgüte -

- Lufthygienisch belastet (rot, orange) sind Wiesbaden-Biebrich, die Rheinschiene sowie Mainz-Drais.
- Eine sehr hohe Luftgüte (blau) erreicht der Norden von Wiesbaden am Taunusrand.



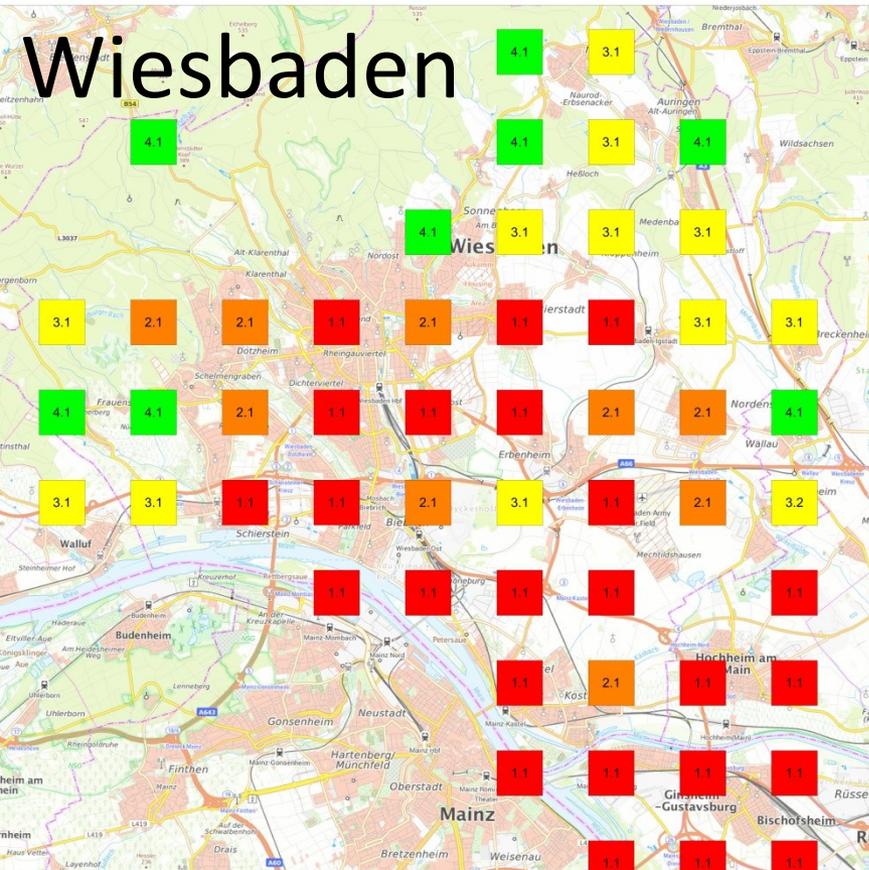


links: hohe Luftgüte, grün
(M-K05, Mainz-Lerchenberg)



rechts: geringe Luftgüte, orange
(M-E12, Mainz Rheinstr./Karmeliterstr.)

Luftgüte 1994



Auszug aus:
Kirschbaum&Windisch
1995: Beurteilung der
lufthygienischen Situation
Hessens mittels
epiphytischer Flechten.
HLNUG (Hrsg.)

Flechtenkartierung Wiesbaden 1994
Luftgütekarte nach VDI 3957, Blatt 13

Bewertung der Luftgüte	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen
1 sehr gering	5 sehr stark
2 gering	4 stark
3 mäßig	3 mäßig
4 hoch	2 gering
5 sehr hoch	1 sehr gering

Projekt:
Wirkungsermittlung von Stadtklimaeffekten auf Biota anhand des Bioindikators Flechte in Wiesbaden und Mainz

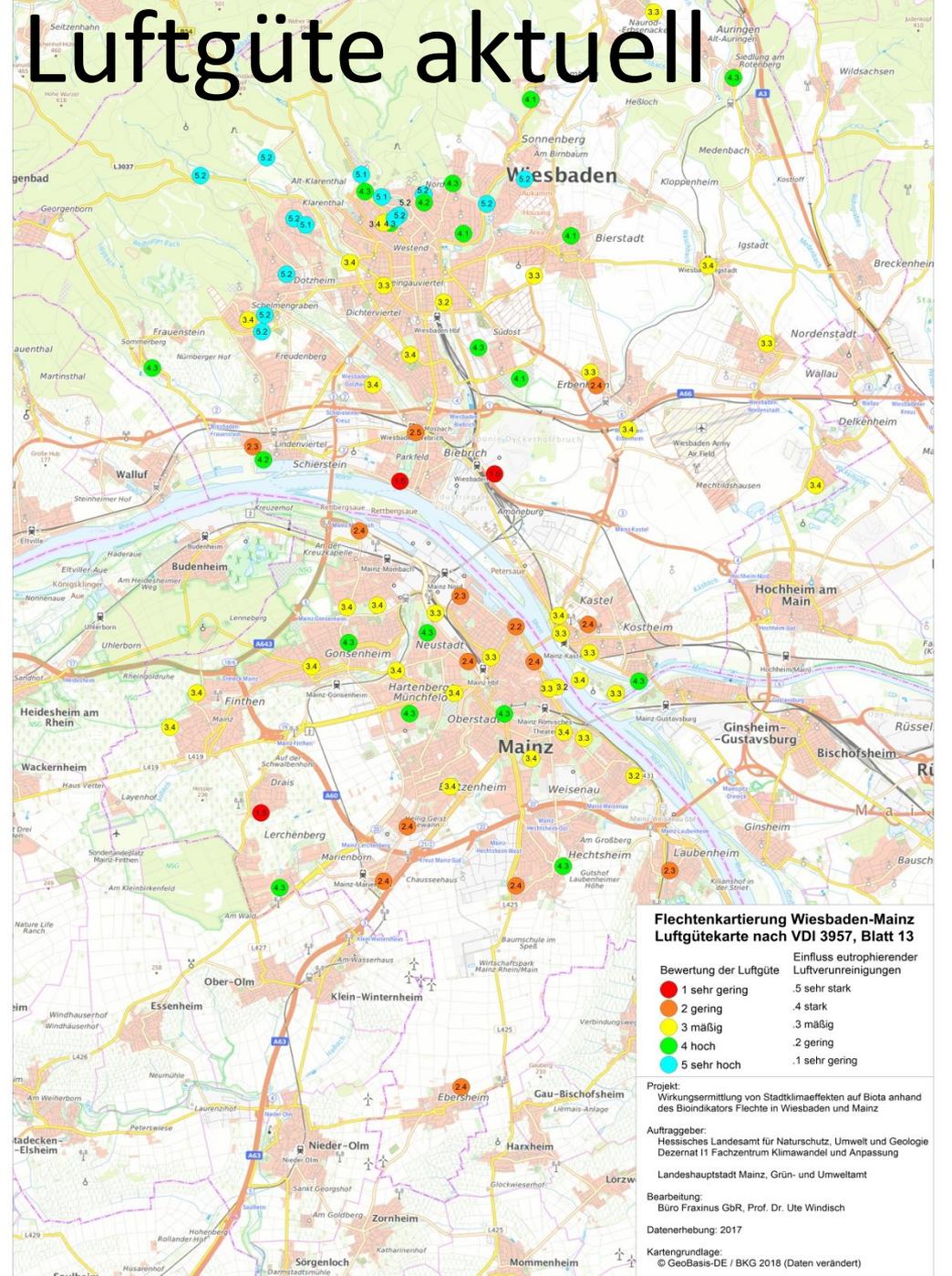
Auftraggeber:
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Dezernat 11 Fachzentrum Klimawandel und Anpassung
Landeshauptstadt Mainz, Grün- und Umweltamt

Bearbeitung:
Büro Fraxinus GbR, Prof. Dr. Ute Windisch

Datenerhebung: 1994 (Kirschbaum & Windisch 1995)

Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE / BKG 2018 (Daten verändert)

Luftgüte aktuell



Flechtenkartierung Wiesbaden-Mainz
Luftgütekarte nach VDI 3957, Blatt 13

Bewertung der Luftgüte	Einfluss eutrophierender Luftverunreinigungen
1 sehr gering	5 sehr stark
2 gering	4 stark
3 mäßig	3 mäßig
4 hoch	2 gering
5 sehr hoch	1 sehr gering

Projekt:
Wirkungsermittlung von Stadtklimaeffekten auf Biota anhand des Bioindikators Flechte in Wiesbaden und Mainz

Auftraggeber:
Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Dezernat 11 Fachzentrum Klimawandel und Anpassung
Landeshauptstadt Mainz, Grün- und Umweltamt

Bearbeitung:
Büro Fraxinus GbR, Prof. Dr. Ute Windisch

Datenerhebung: 2017

Kartengrundlage:
© GeoBasis-DE / BKG 2018 (Daten verändert)

Ergebnisse - Stadtklimawirkungen -

Nach einer Vorstudie aus 2016 sind zwei ökologische Gruppen der Flechten geeignet, um Stadtklimaeffekte anzuzeigen:

- Gruppe A: Feuchtebedürftige und Stadtzentren meidende Arten
- Gruppe B: Eutrophierungs- und Wärmezeiger und Stadtzentren-Tolerierende



Evernia prunastri
Foto: Kirschbaum



Hypotrachyna afrorevoluta
Foto: Henze



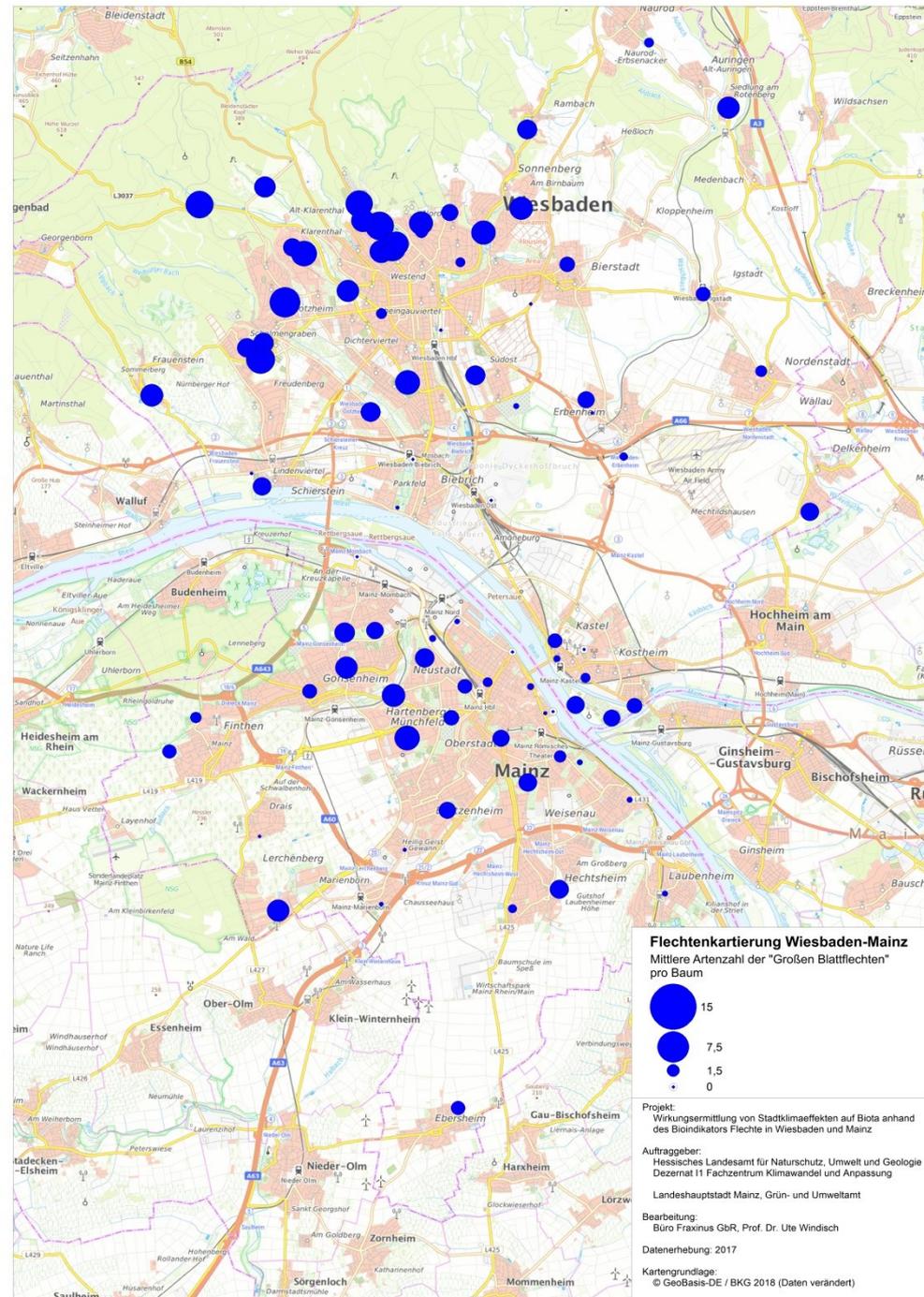
Phaeophyscia orbicularis
Foto: Kirschbaum

Gruppe A: Mittlere Artenzahl „Große Blattflechten“

Großlappige Blattflechten (*Parmelia*, *Punctelia*, *Hypotrachyna*, u. a.) werden gefördert durch

- eine langfristig höhere relative Luftfeuchte und häufigere Tauereignisse
→ eine Folge niedrigerer Temperaturen
- hohe Luftgüte.

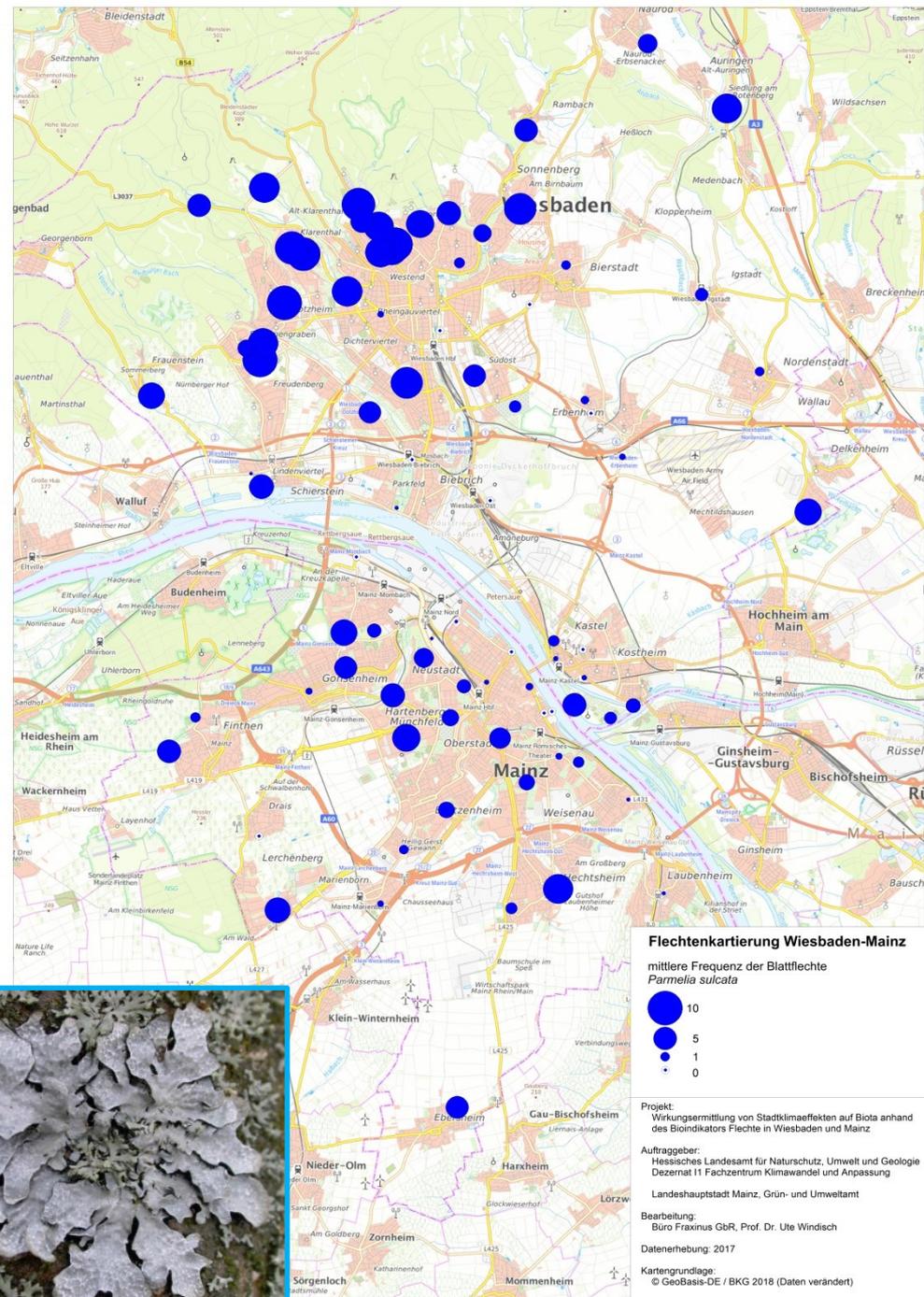
kein signifikanter Zusammenhang mit den Daten der Stadtklimaanalyse für einen heißen Sommertag (DWD 2017)



Gruppe A: mittlere Frequenz „*Parmelia sulcata*“

großlappige Blattflechtenart
Sulcatflechte (*Parmelia sulcata*)
erlaubt ebenfalls erste Aussage zu
Lufthygiene und Feuchteversorgung

- ideales Objekt für eine Umweltbeobachtung in Kommunen
- leicht zu identifizieren
- als Indikator nutzbar für Öffentlichkeitsarbeit (Schulprojekte, etc.)
- vereinfachte Methode wäre kostengünstig und einfach durchzuführen (Handlupe)



Fazit

- Die Faktorenkomplexe „Stadtklima“ und „Luftverunreinigungen“ sind in Städten eng miteinander verknüpft. Beide wirken auf Flechten, eine Differenzierung bis jedoch kaum möglich.
- Mit der Flechtenkartierung lassen sich mittelfristige Wirkungen von Umweltparametern auf Lebewesen nachweisen.
- Das Verfahren der Flechtenkartierung ist preisgünstig und auch in kleineren Kommunen anwendbar. Dafür stehen für Hessen flächendeckend Daten von rund 3.500 Lokationen für Langzeitvergleiche aus dem Jahr 1995 zur Verfügung.



Literaturauswahl

- Heidt, V.; Strack, W. (1989): Kartierung der epiphytischen Flechten in Wiesbaden und Umgebung im Jahre 1989. In: *Schriftenreihe der Hess. Landesanstalt für Umwelt* Heft Nr. 92.
- Kirschbaum, U.; Windisch, U. (1995): Beurteilung der lufthygienischen Situation Hessens mittels Flechten. HLNUG (Hrsg.)
- Kirschbaum, U.; Cezanne, R.; Eichler, M.; Hanewald, K.; Windisch, U. (2012): Long-term monitoring of environmental change in German towns through the use of lichens as biological indicators. Comparison between the surveys of 1970, 1980, 1985, 1995, 2005 and 2010 in Wetzlar and Giessen. In: *Environmental Science Europe* (24), S. 1–19.
- Noppel, H. (2017): Modellbasierte Analyse des Stadtklimas. Bericht des Deutschen Wetterdienstes.
- VDI 3957 Blatt 13 (2006): Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung der Wirkung von Luftverunreinigungen auf Pflanzen (Bioindikation). Kartierung der Diversität epiphytischer Flechten als Indikator für Luftgüte. Berlin: Beuth-Verlag.
- Windisch, U. (2016): Wirkungsermittlung von Stadtklimaeffekten auf Biota anhand von Flechten. Pilotstudie im Rahmen des Forschungsprogramms INKLIM-A im Auftrag des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie.