



Ist BGI relevant für die städtische Biodiversität?

Schwammstadt-Webinar, Dr. Marco Moretti, Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf

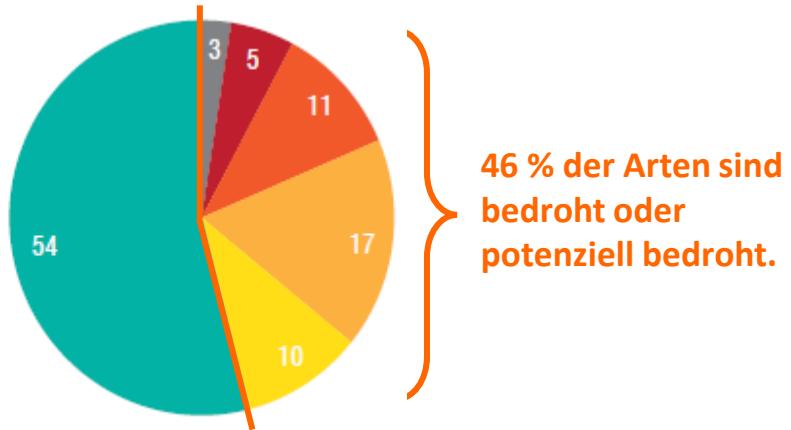
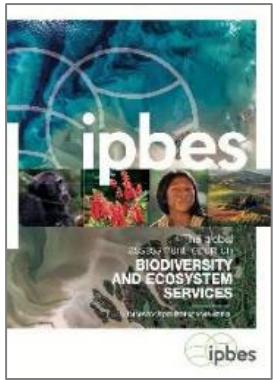


Ist BGI relevant für die städtische Biodiversität?

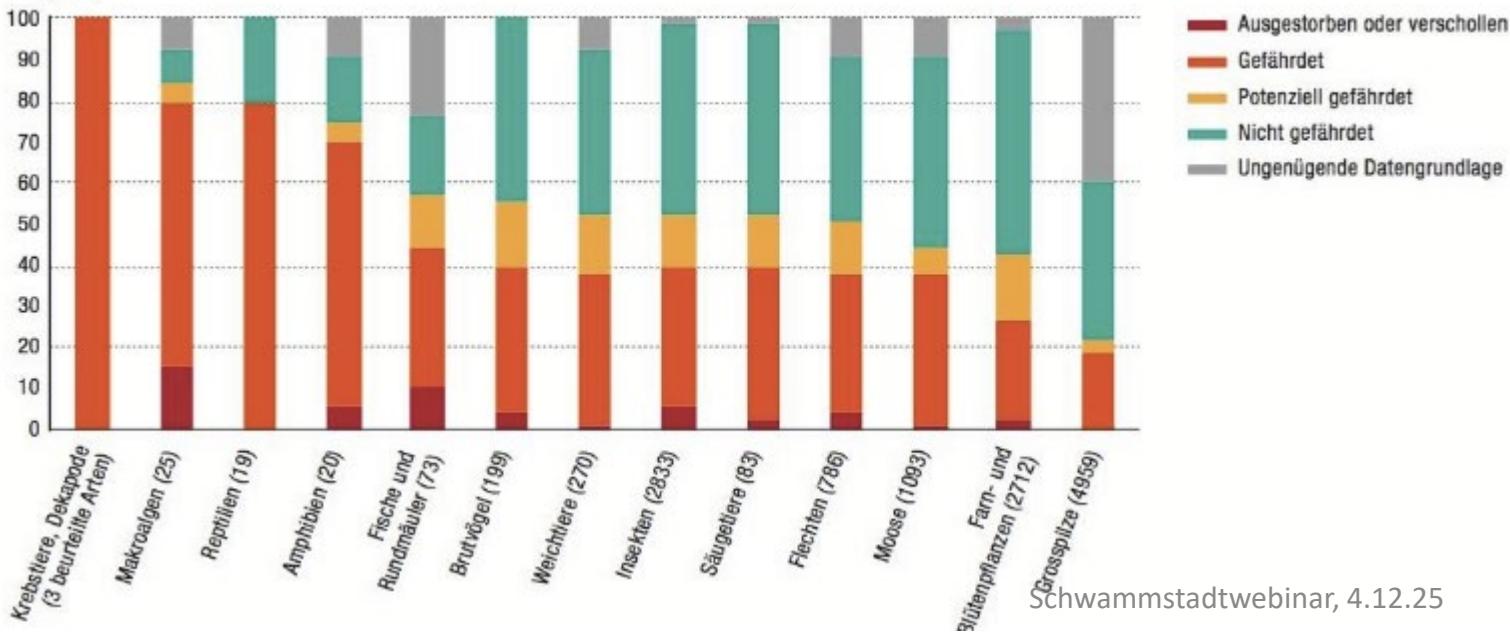
Ausblick

- ✓ **Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts**
- ✓ **Was braucht Biodiversität in Städten eigentlich?**
- ✓ **Ein Beispiel aus der Stadt Zürich**
- ✓ **Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?**
- ✓ **Wichtige Botschaften**

Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts

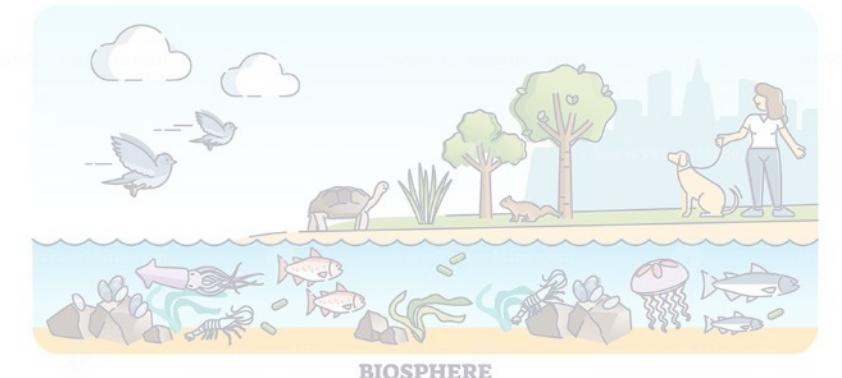


Anteil der gefährdeten Arten in verschiedenen Organismengruppen (in %)

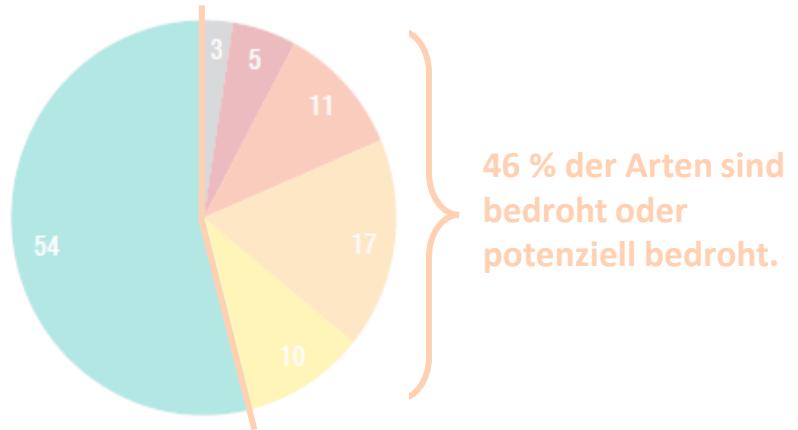
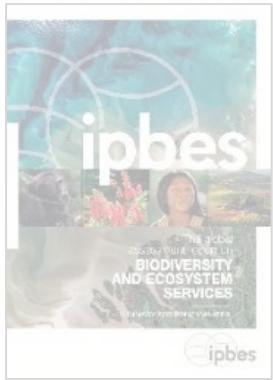


Schwammstadtwebinar, 4.12.25

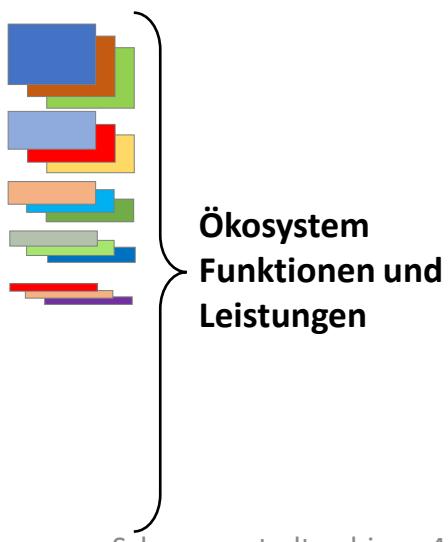
Biodiversität und Ebenen der ökologischen Organisation



Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts

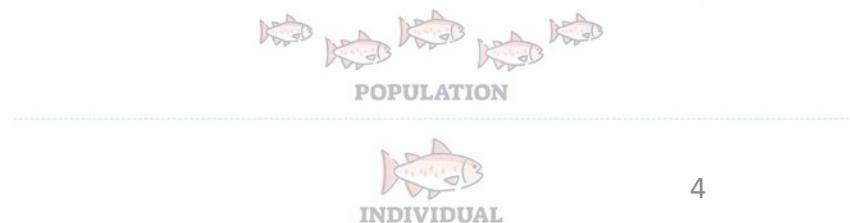
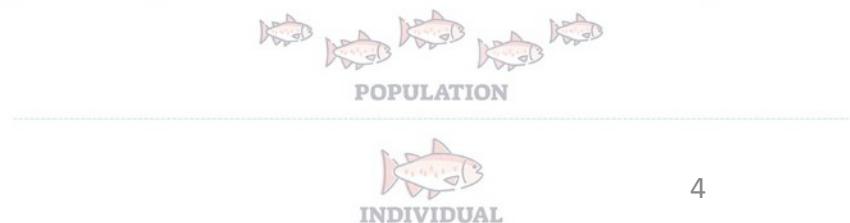
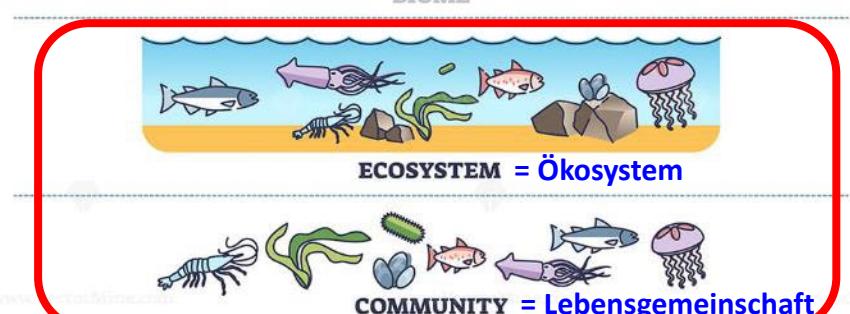


Arten, Biodiversität und Lebensgemeinschaften

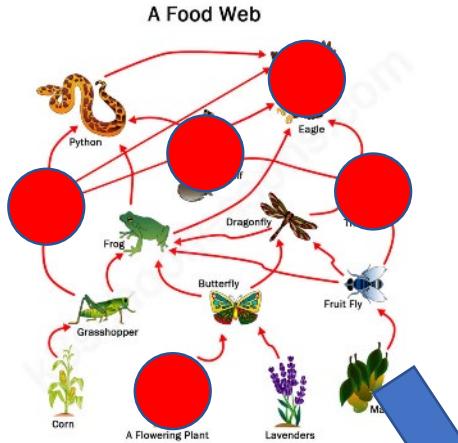
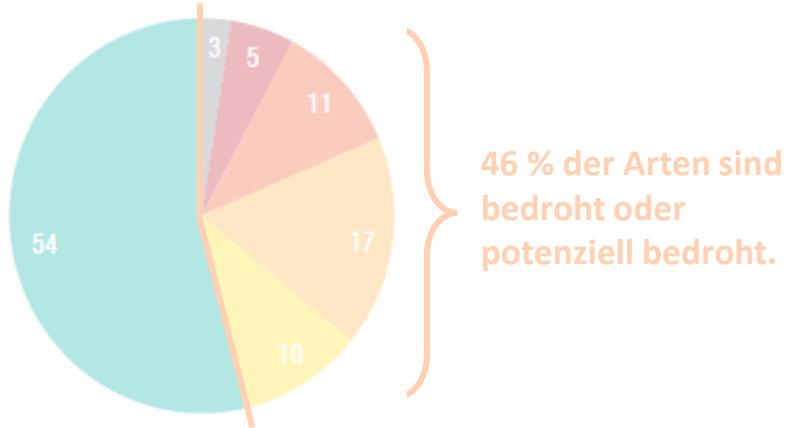
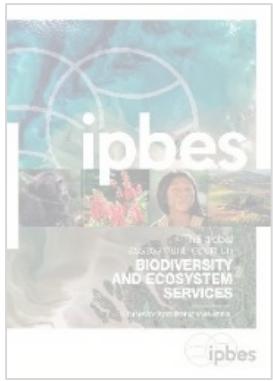


Schwammstadtwebinar, 4.12.25

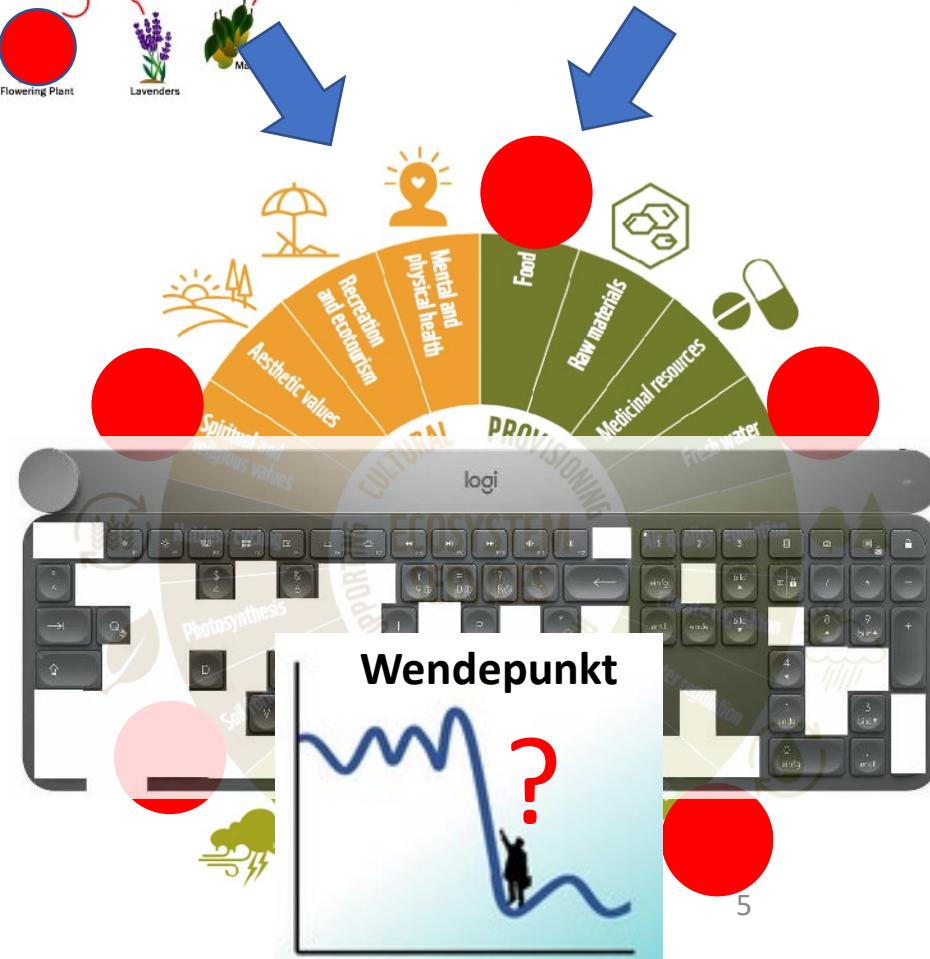
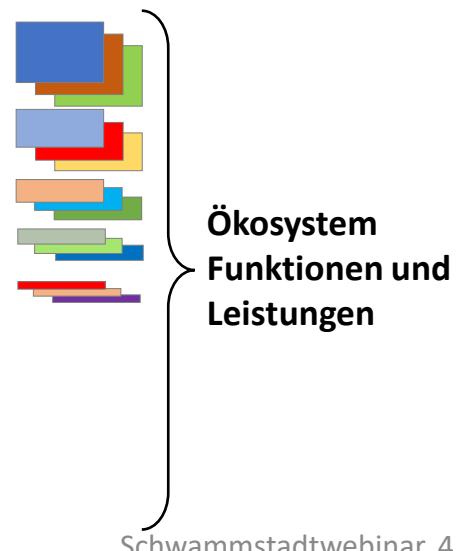
Biodiversität und Ebenen der ökologischen Organisation



Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts



Arten, Biodiversität und Lebensgemeinschaften

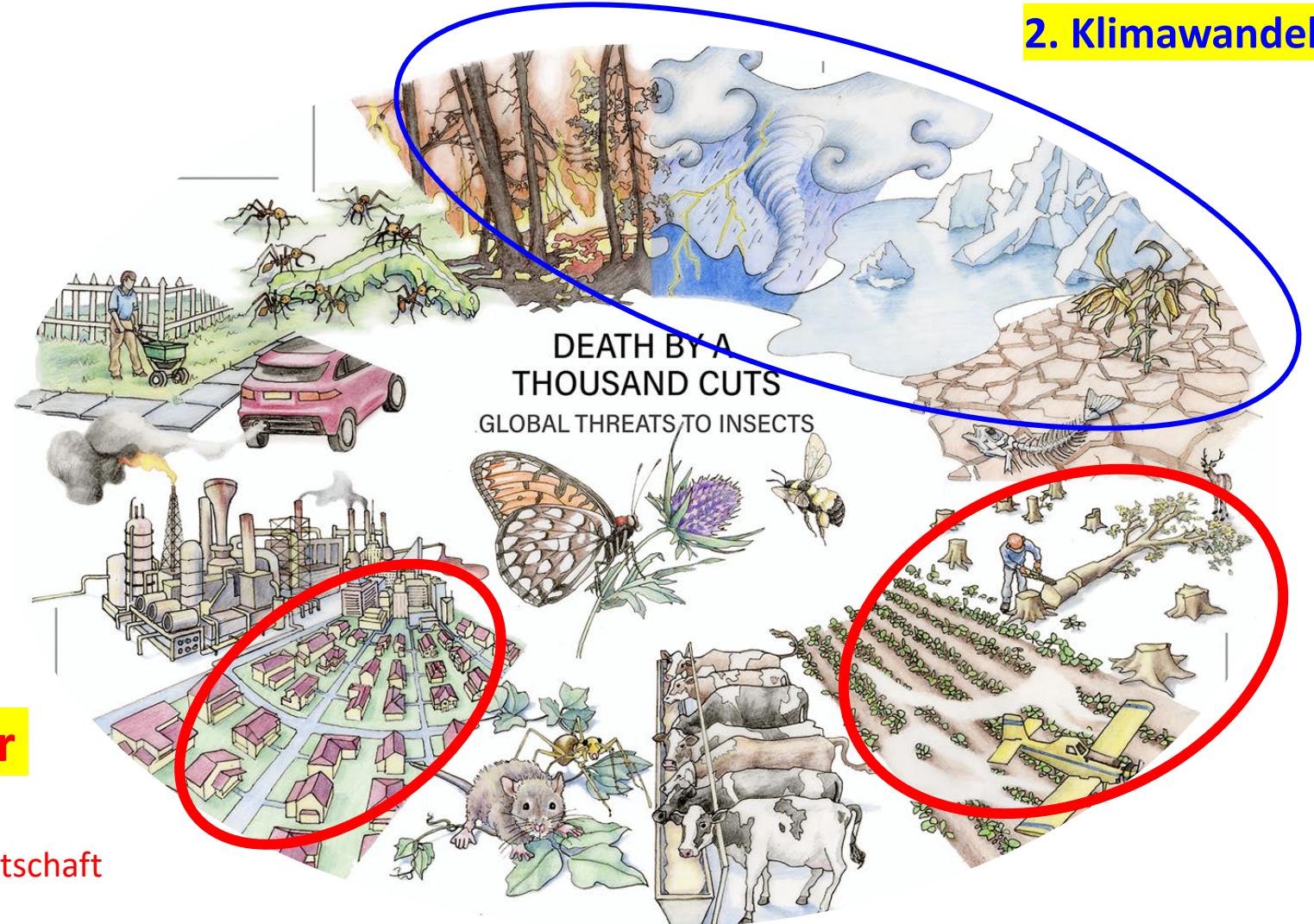


Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts

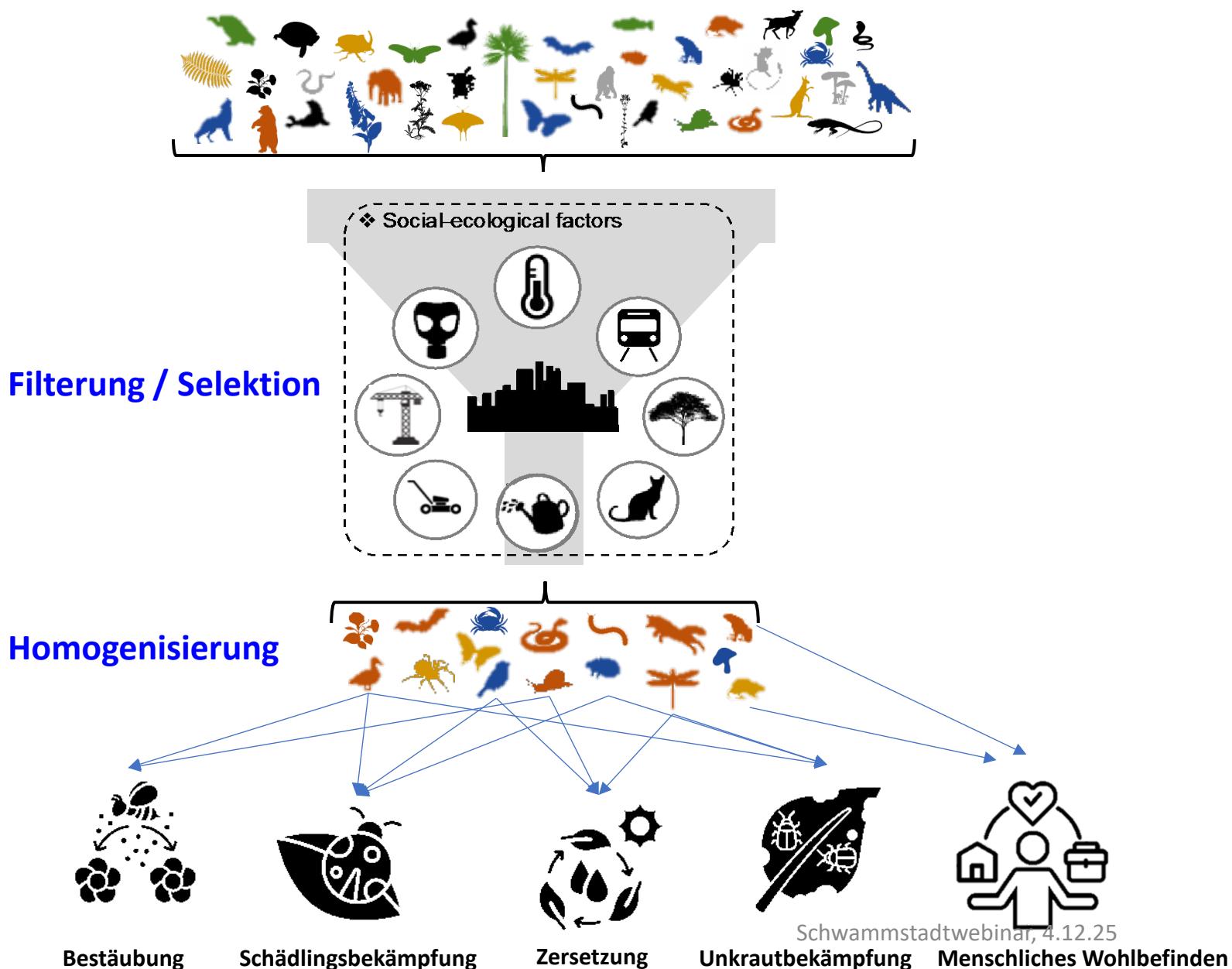
5. CO₂-Emissionen

1. Veränderung in der Landnutzung

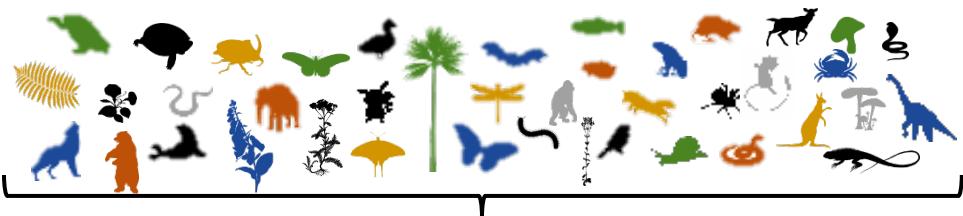
- Intensivierung der Landwirtschaft
- Verstädterung
- Waldrodung



Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts



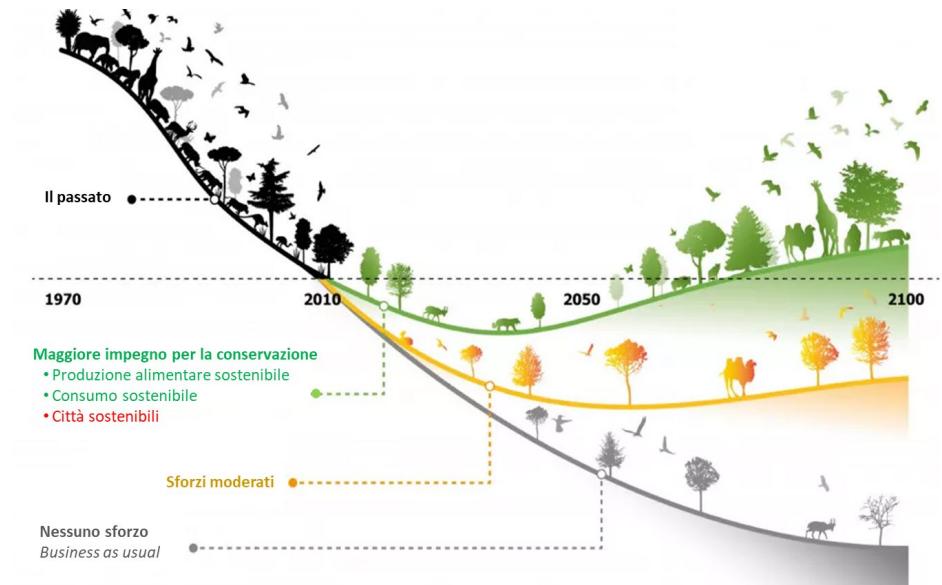
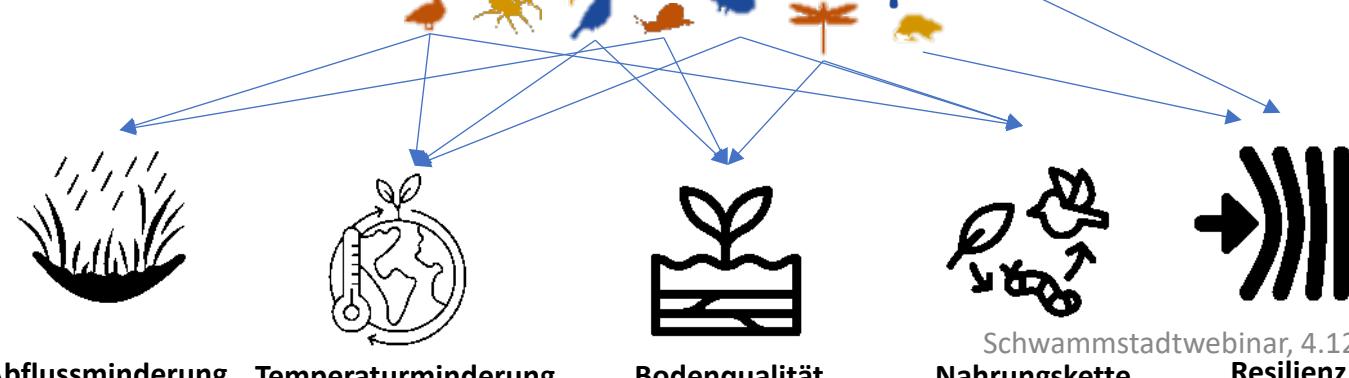
Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts



Filterung / Selektion



Homogenisierung



Die grosse Herausforderung für Städte

Zunahme der Stadtbevölkerung
Städtische Verdichtung
Klimawandel
Extreme Wetterereignisse



Sicherheit und Gesundheit
Soziale Gerechtigkeit
Wohnen und Arbeit
Mobilität
Freizeit

Lebensqualität



Naturbasierte Lösungen (NBS)
Blau-Grüne Infrastruktur
Interdisziplinäre Ansätze
Multifunktionalität

Reduzierung der Umweltverschmutzung
Verringerung der Luftverschmutzung
Gut strukturierte Grünflächen
Extensive Bewirtschaftung,,
Renaturierung

Förderung der Biodiversität



Konflikte und Synergien

Schwammstadtwebinar, 4.12.25

Was braucht Biodiversität in Städten eigentlich?

75 Städte weltweit

ECOLOGY LETTERS

Ecology Letters, (2015) 18: 581–592

doi: 10.1111/ele.12427

REVIEW AND
SYNTHESIS

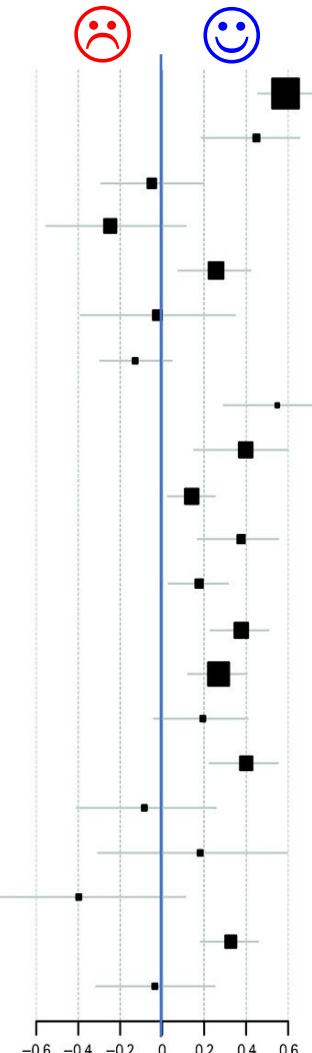
Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation

Beninde et al. 2015, *Ecol Lett* 18, 581

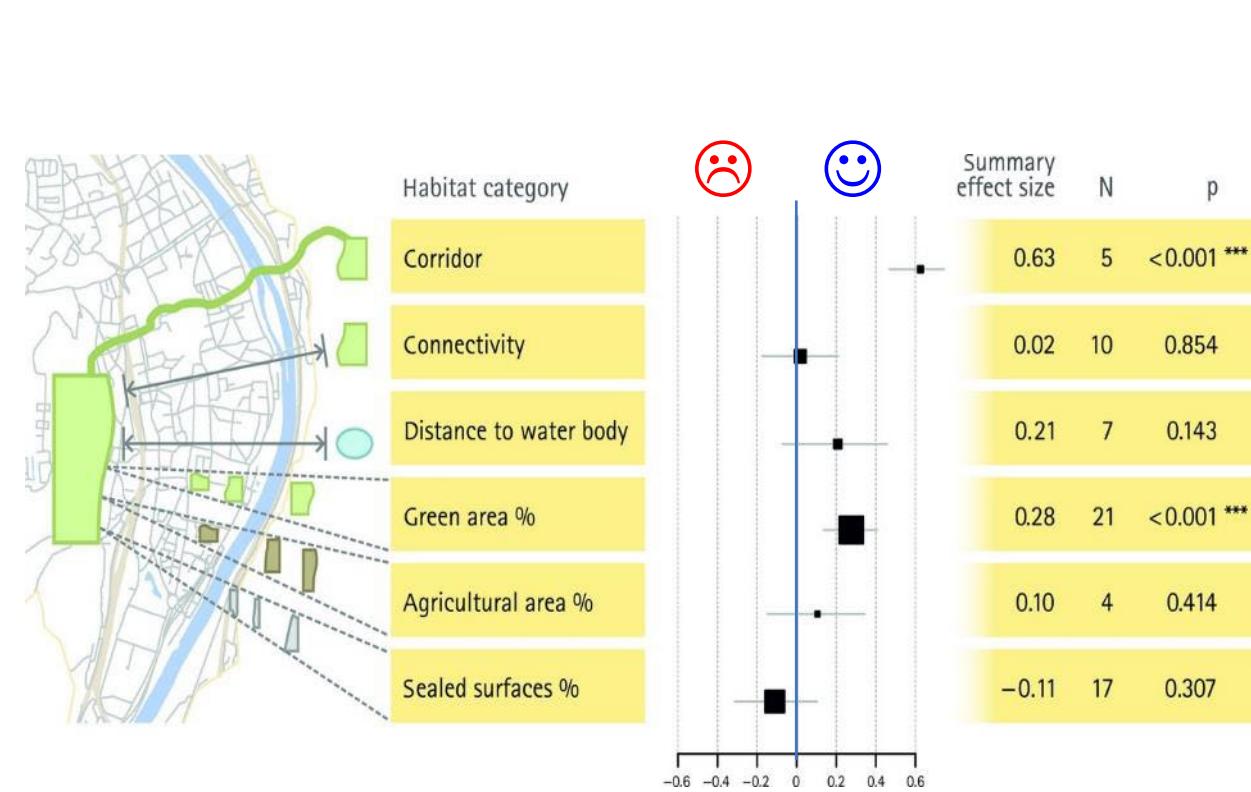
Lokale Skala

Habitat category

Area	□
Habitat richness	leaf
Age	⌚
Edge effects	☒
Managed	☒ ↗
Disturbance	☒ ↘
Pesticide	☒
Herb density	▼
Herb cover	▼
Herb structure	▼
Shrub structure	☁
Shrub cover	☁
Tree structure	♣
Tree cover	♣
Tree density	♣
Vegetation structure	♣ ☁ ▼
Vegetation richness	♣ ☁ ▼
Microclimate	☂ ☀
Bare soil cover	● ● ●
Water cover	●
Water body structure	● ●



Landschaftsskala



Was braucht Biodiversität in Städten eigentlich?

75 Städte weltweit

ECOLOGY LETTERS

Ecology Letters, (2015) 18: 581–592

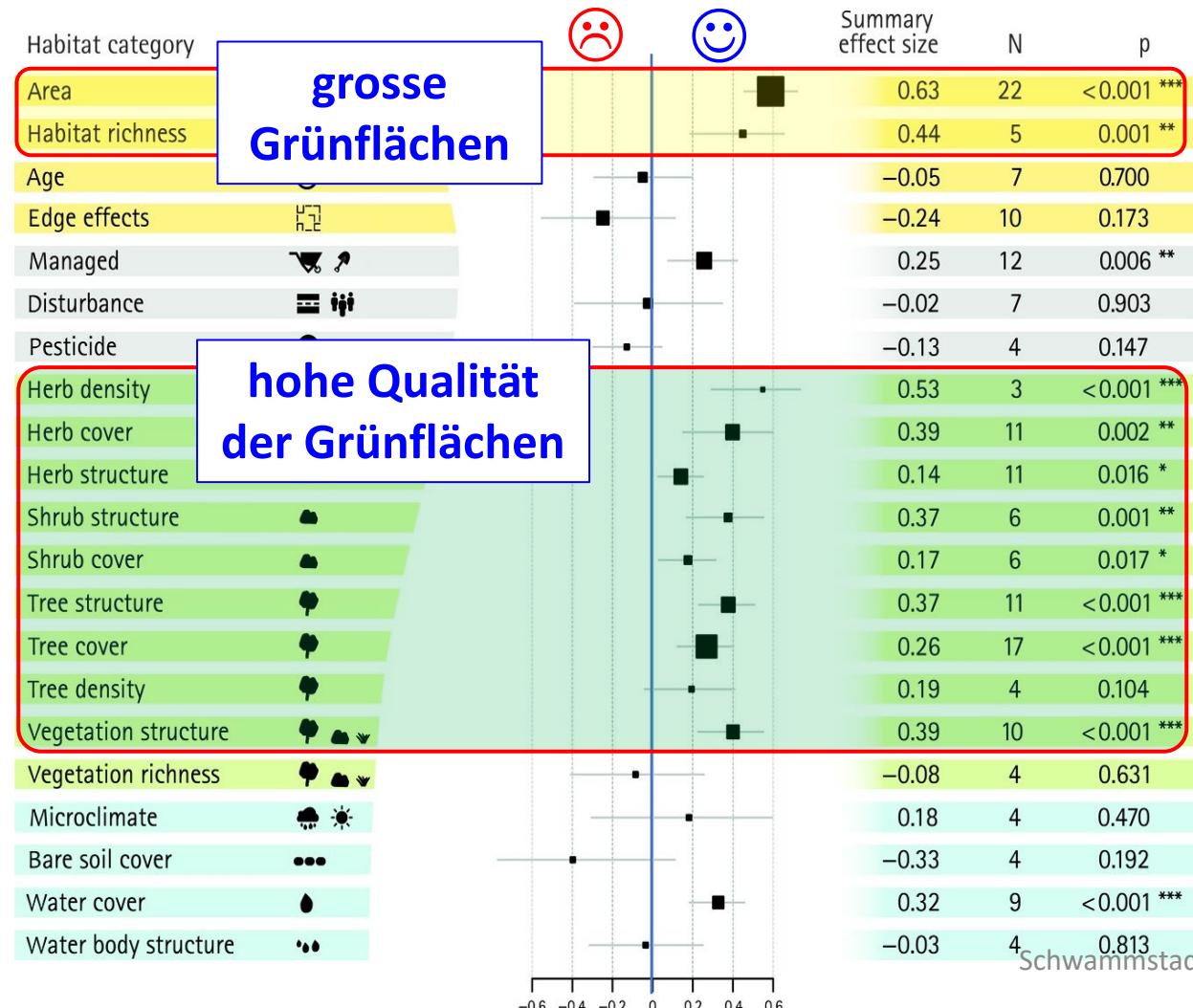
doi: 10.1111/ele.12427

REVIEW AND
SYNTHESIS

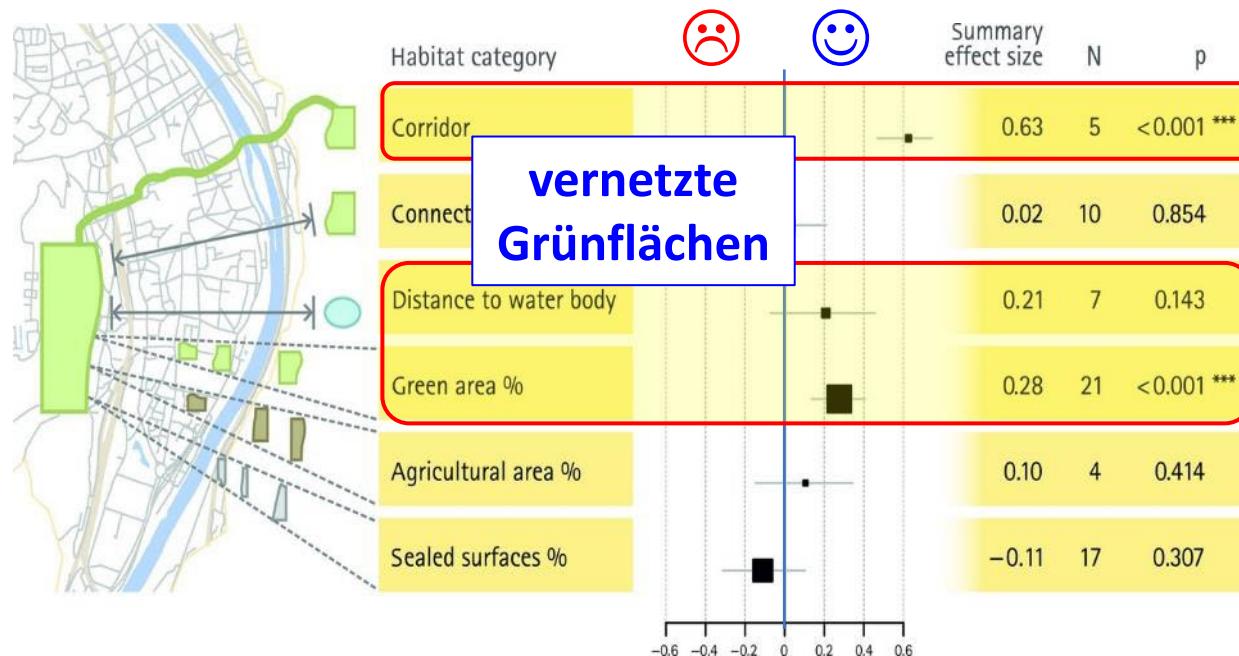
Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation

Beninde et al. 2015, *Ecol Lett* 18, 581

Lokale Skala



Landschaftsskala



Was braucht Biodiversität in Städten eigentlich?

75 Städte weltweit

ECOLOGY LETTERS

Ecology Letters, (2015) 18: 581–592

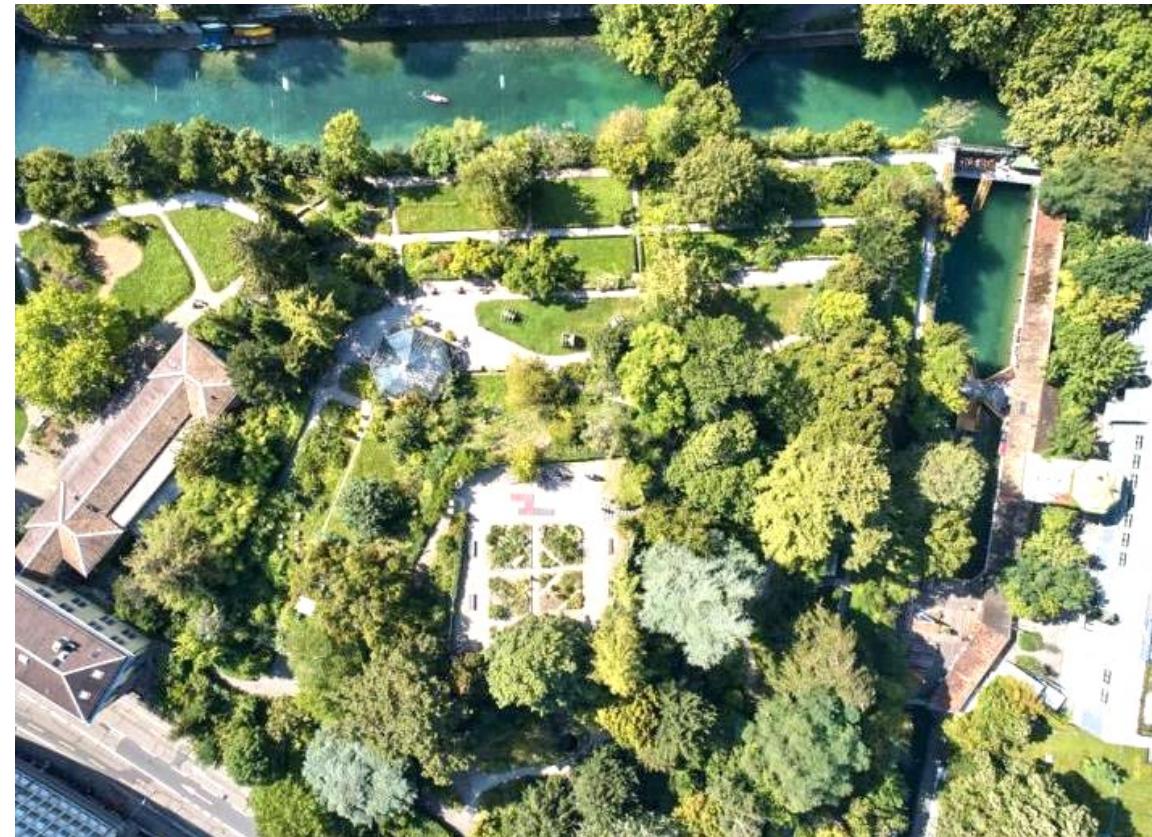
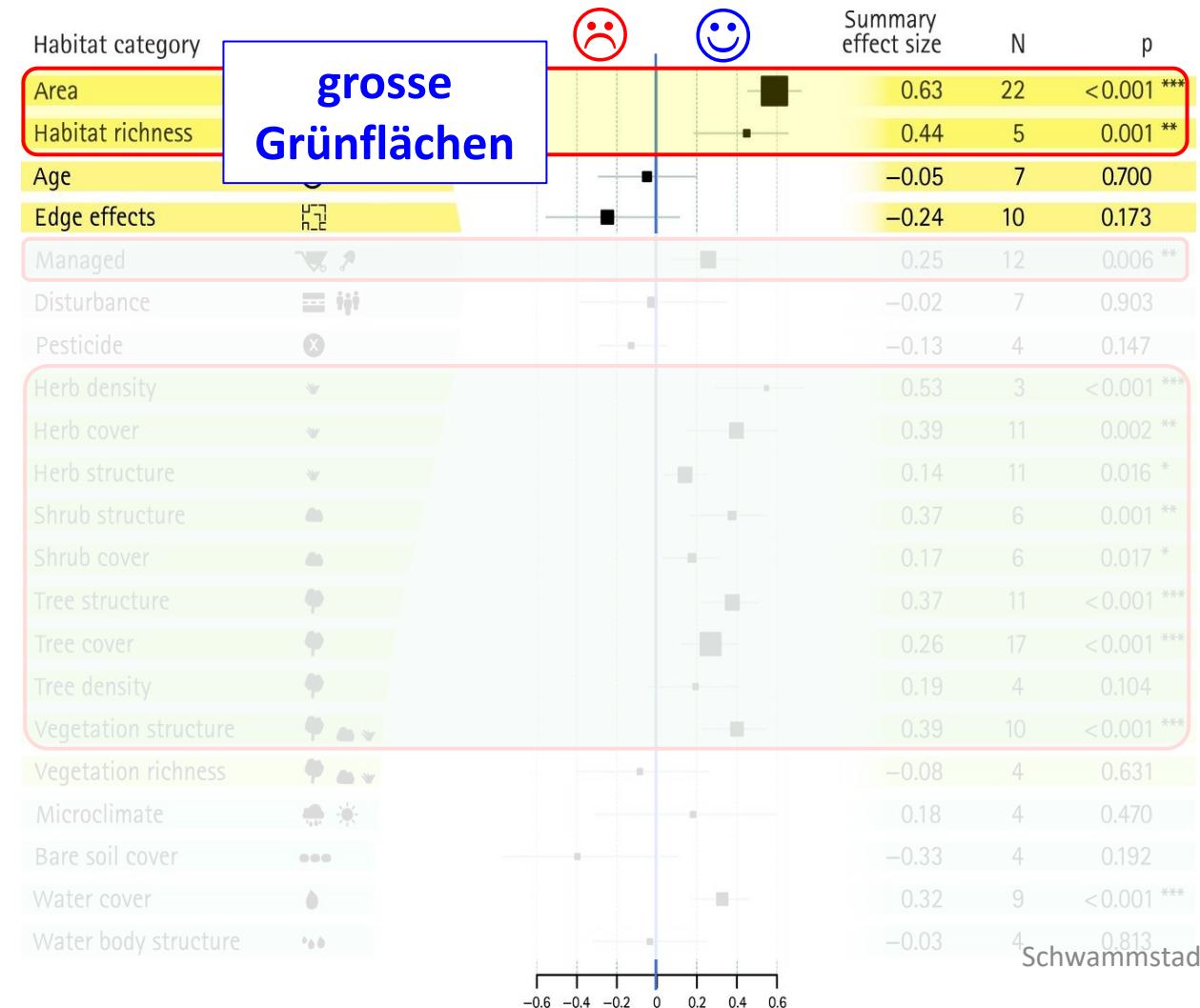
doi: 10.1111/ele.12427

REVIEW AND
SYNTHESIS

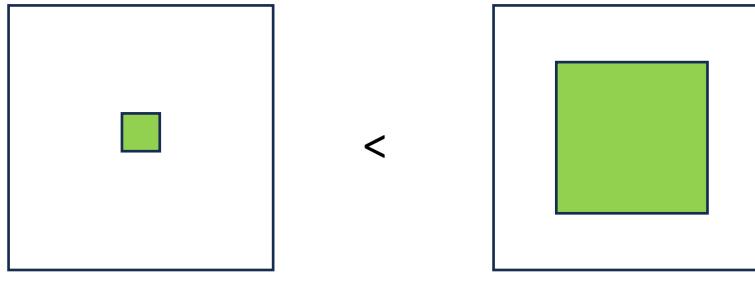
Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation

Beninde et al. 2015, *Ecol Lett* 18, 581

Lokale Skala



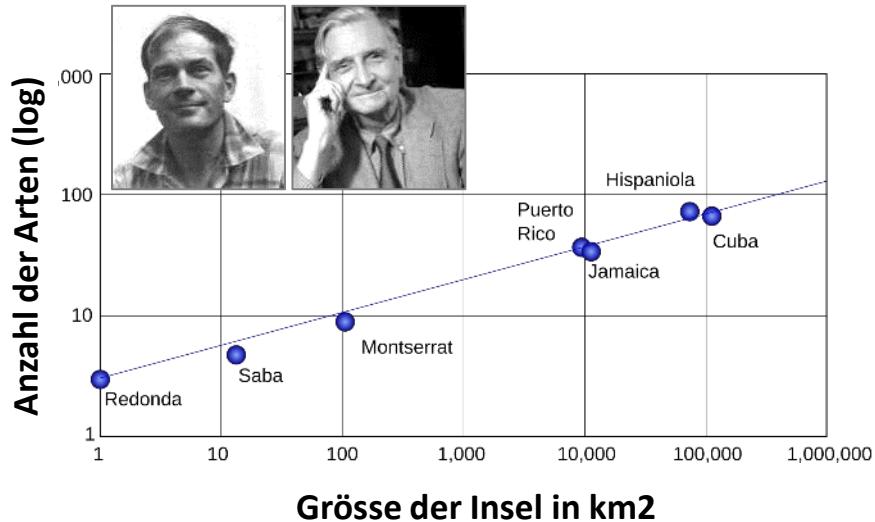
Biodiversität braucht grosse Grünflächen! Warum?



$$S = c * A^z$$

S = Anzahl der Arten, **A** = Fläche, **c** = Konstante, **z** = Konstante, die vom Typ des betreffenden Organismus und der Entfernung zur nächsten Grünfläche abhängt

**Die Anzahl der Arten verdoppelt sich,
wenn die Fläche zehnmal grösser ist**

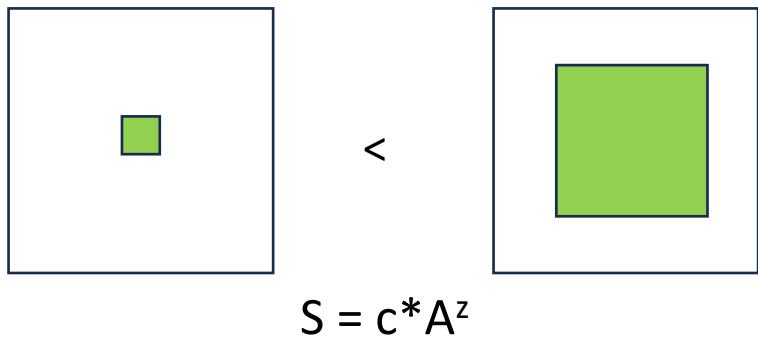


MacArthur & Wilson 1967. *Island Biogeography Theory*

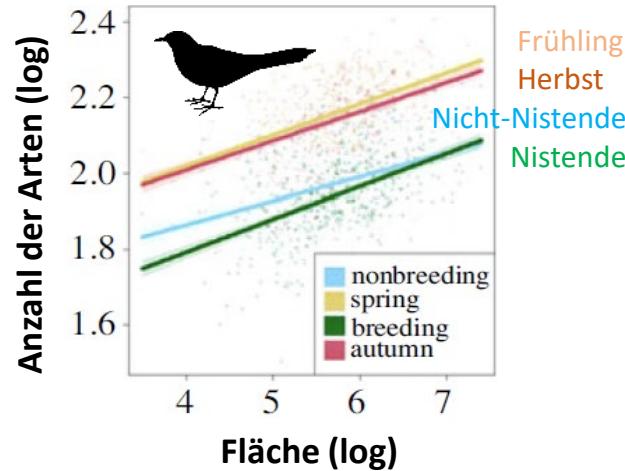
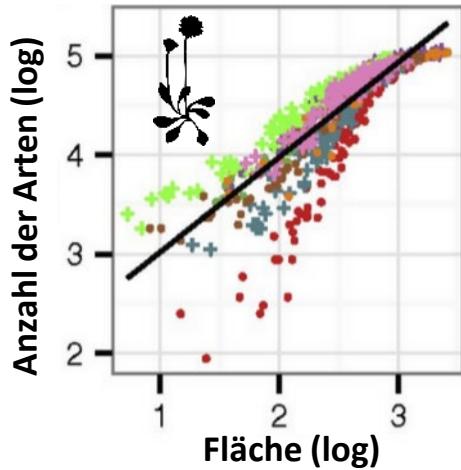


Schwammstadtwebinar, 4.12.25

Biodiversität braucht grosse Grünflächen! Warum?



S = Anzahl der Arten, **A** = Fläche, **c** = Konstante, **z** = Konstante, die vom Typ des betreffenden Organismus und der Entfernung zur nächsten Grünfläche abhängt



La Sorte et al. 2024, ProcB 290, 20231424



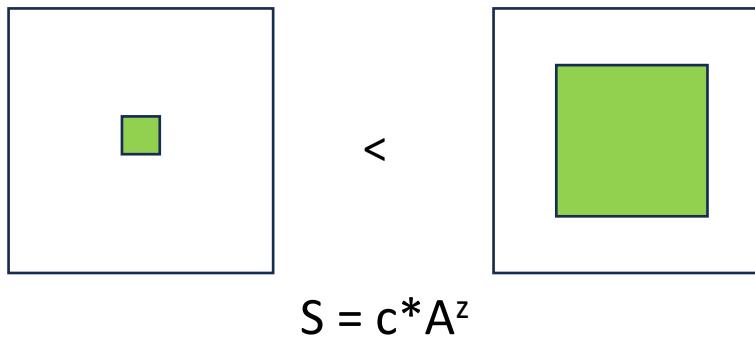
Blumenbeet



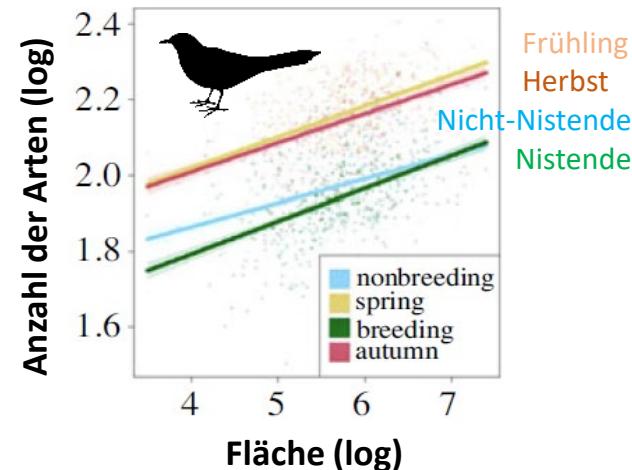
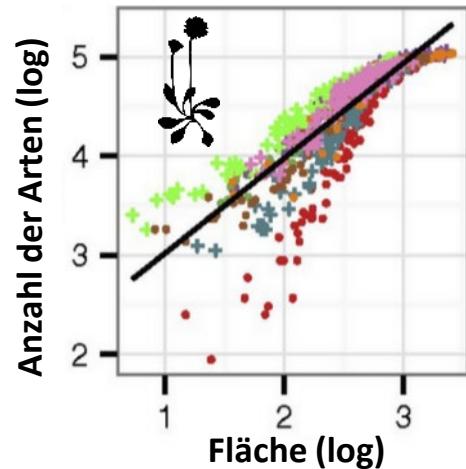
SchwarzwaldstädteWebinar 4-12-25

Stadtpark

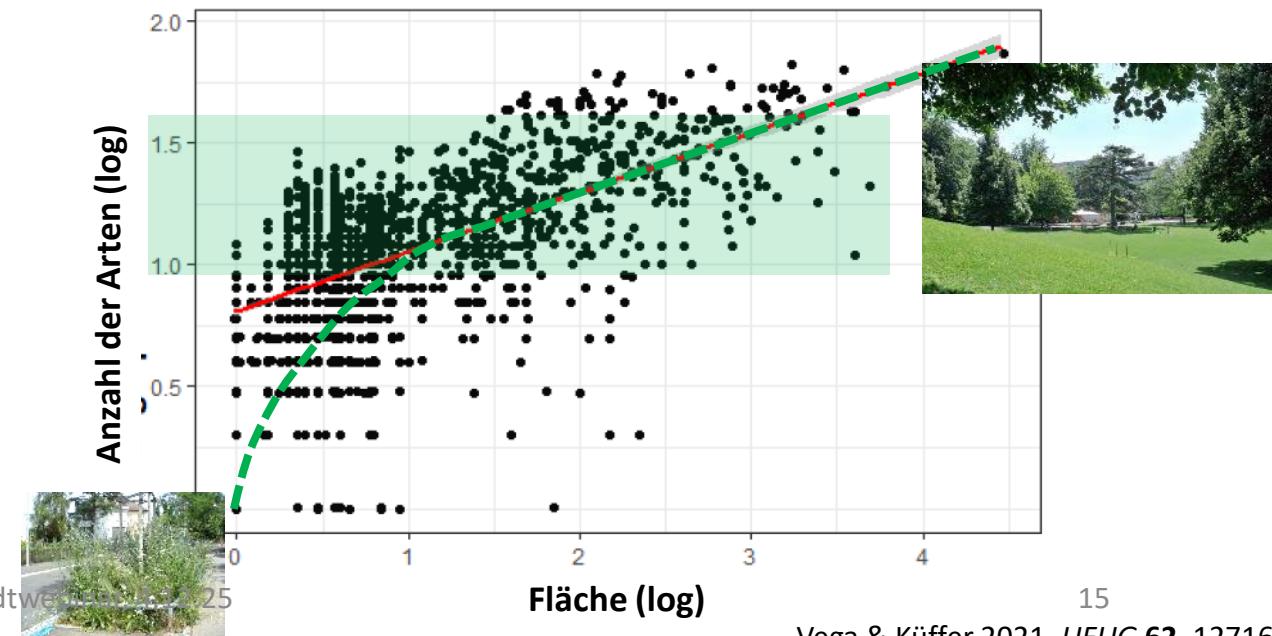
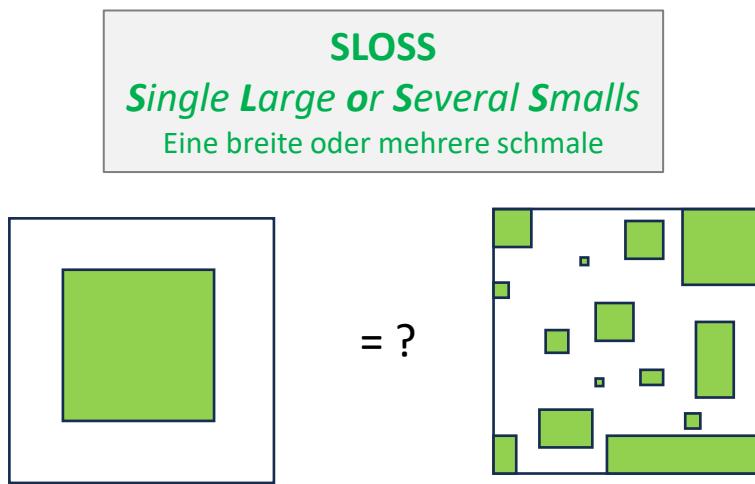
Biodiversität braucht grosse Grünflächen! Warum?



S = Anzahl der Arten, A = Fläche, c = Konstante, z = Konstante, die vom Typ des betreffenden Organismus und der Entfernung zur nächsten Grünfläche abhängt



La Sorte et al. 2024, ProcB 290, 20231424



Was braucht Biodiversität in Städten überhaupt?

75 Städte weltweit

ECOLOGY LETTERS

Ecology Letters, (2015) 18: 581–592

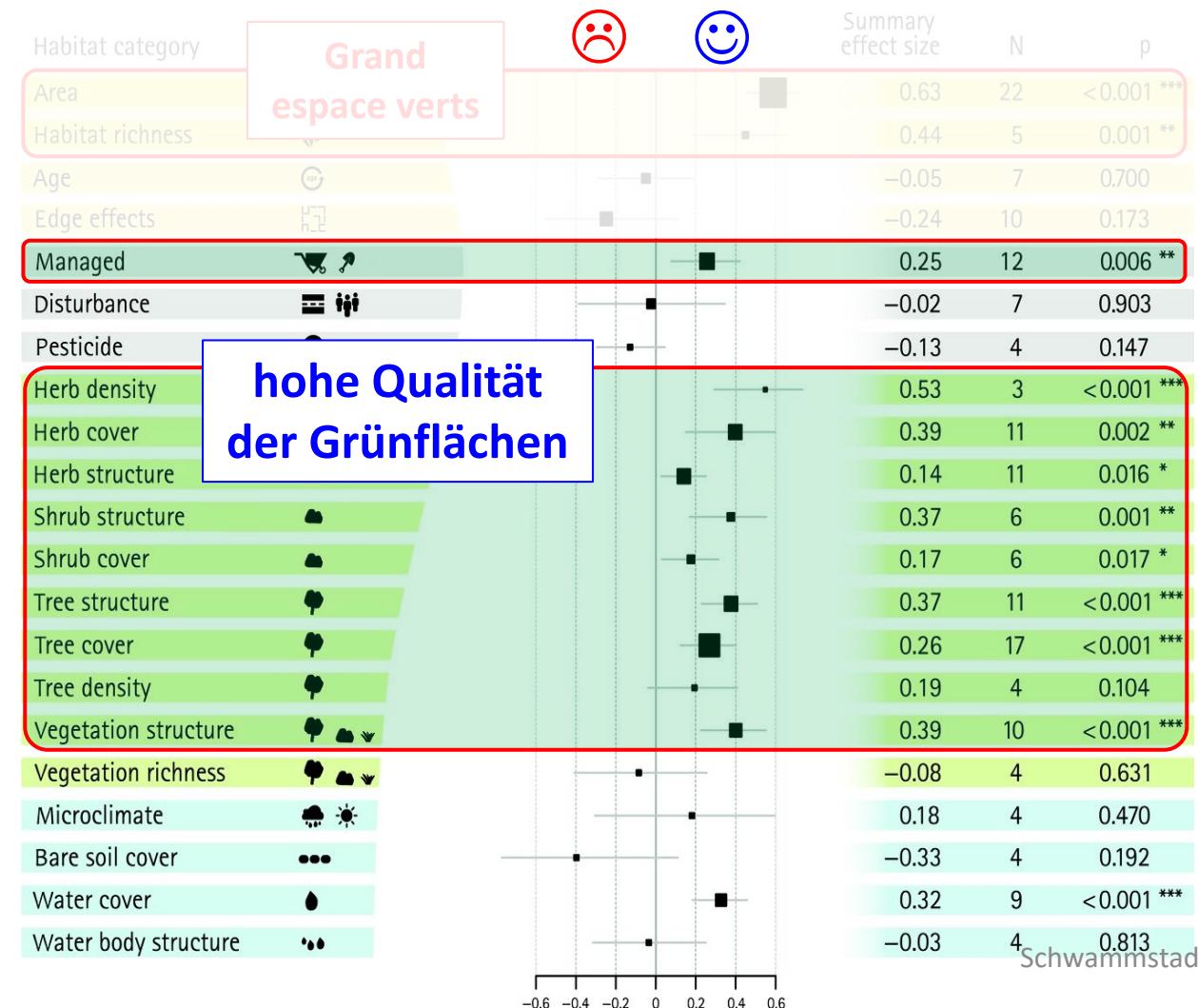
doi: 10.1111/ele.12427

REVIEW AND
SYNTHESIS

Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation

Beninde et al. 2015, *Ecol Lett* 18, 581

Lokale Skala



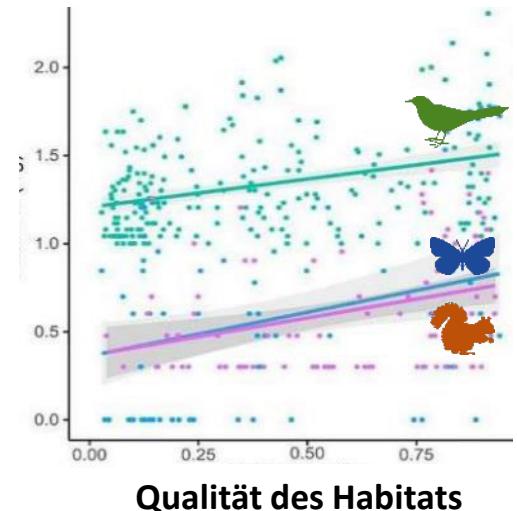
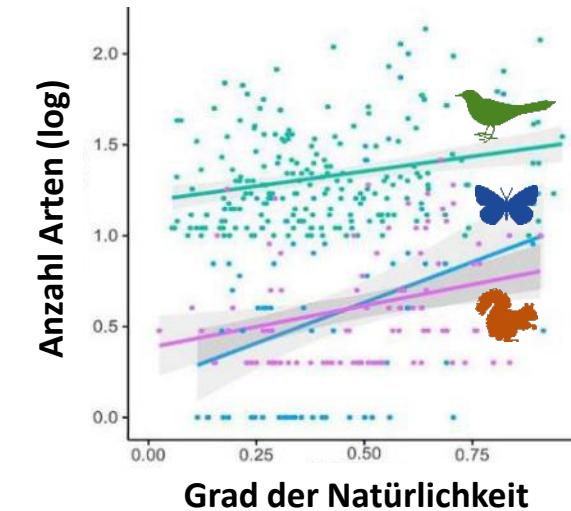
Schwammstadtwebinar 4.12.15



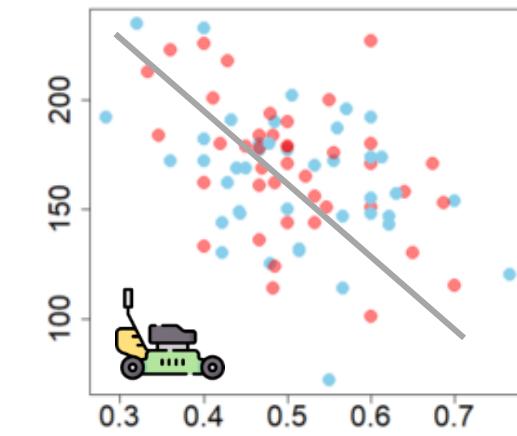
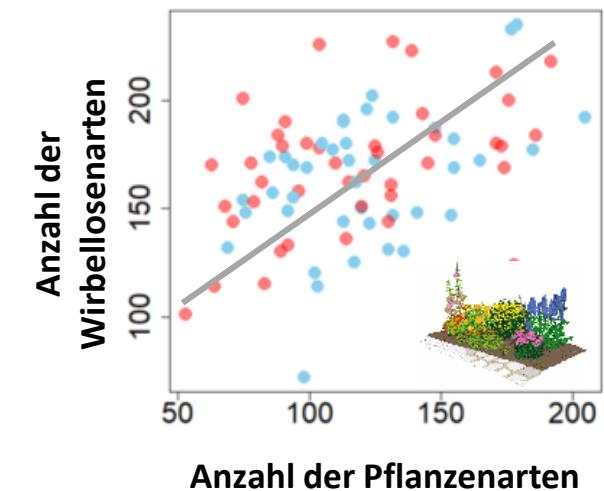
Qualität städtischer Grünflächen



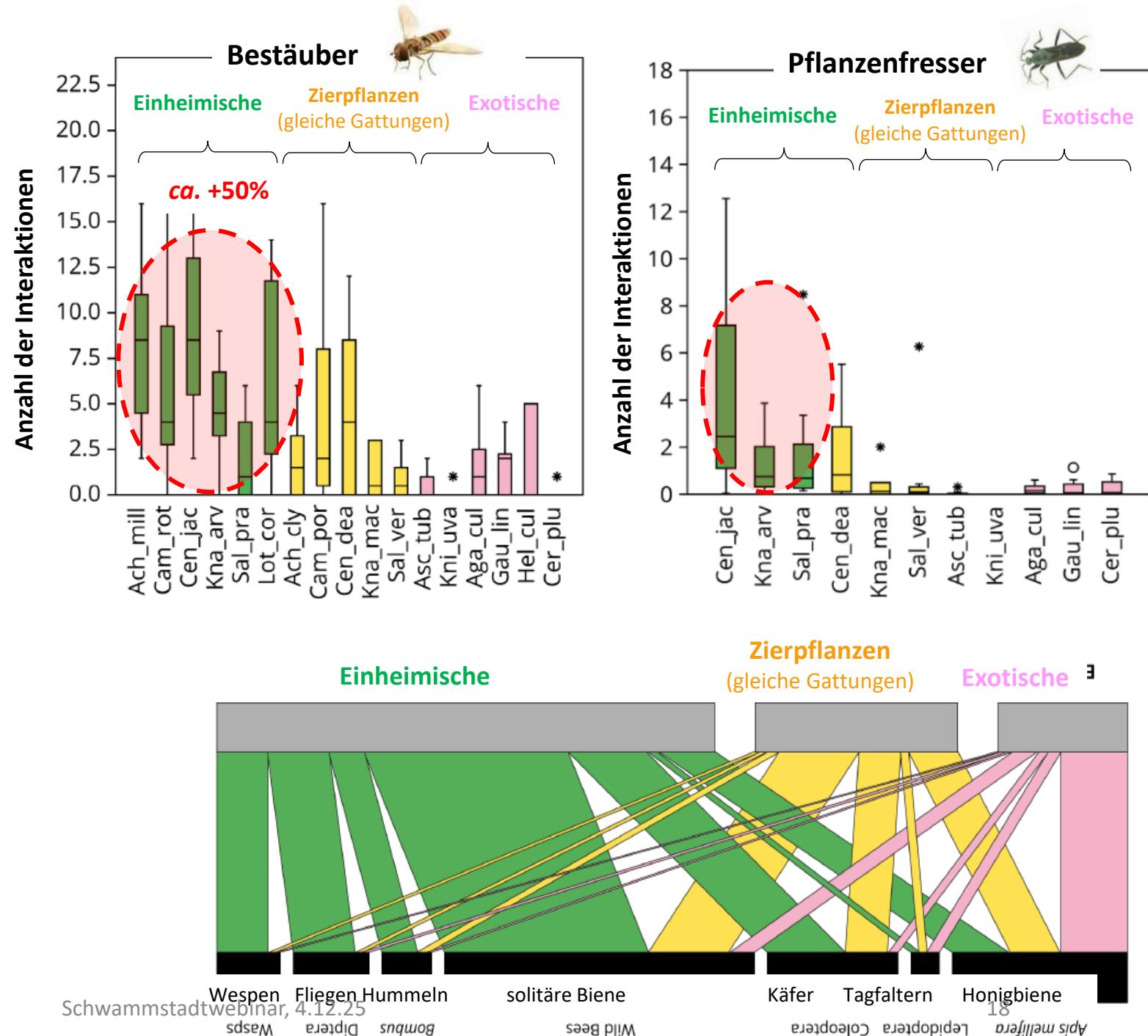
Zunahme der Pflanzenarten und Strukturen



Aznarez et al. 2022, LUP 228, 104570



Qualität städtischer Grünflächen



Was braucht Biodiversität in Städten eigentlich?

75 Städte weltweit

ECOLOGY LETTERS

Ecology Letters, (2015) 18: 581–592

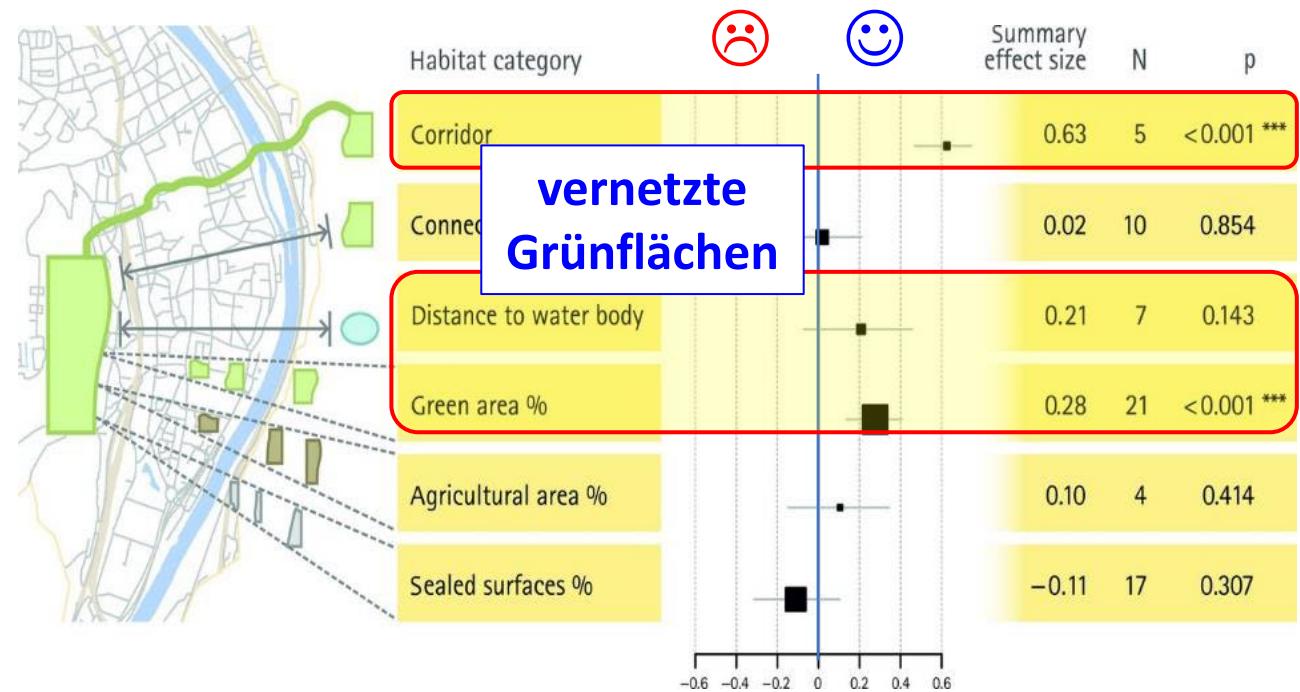
doi: 10.1111/ele.12427

REVIEW AND
SYNTHESIS

Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation

Beninde et al. 2015, *Ecol Lett* 18, 581

Landschaftsskala

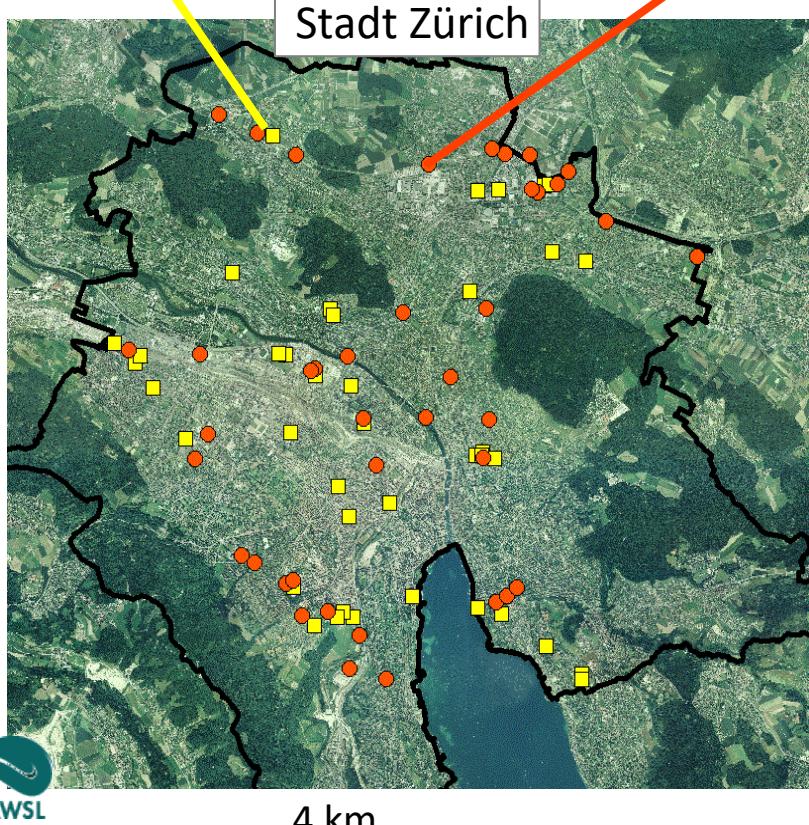


Vernetzte Grünflächen

Begrünte Dächer (N = 40)



Ruderalflächen am Boden (N = 40)



Flugfähigkeit

+++



Bienen
(R² = 0.37)

++



Rüsselkäfer

+



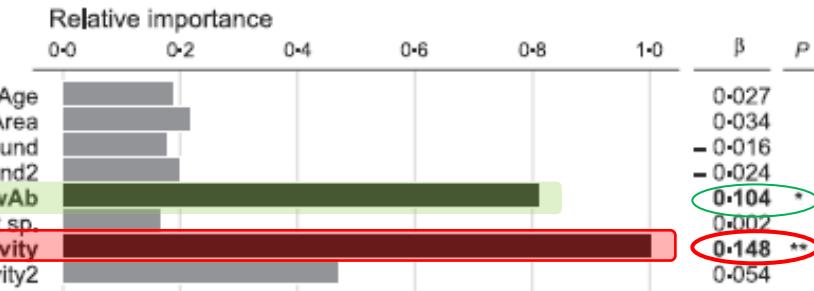
Spinnen

+



Käfer

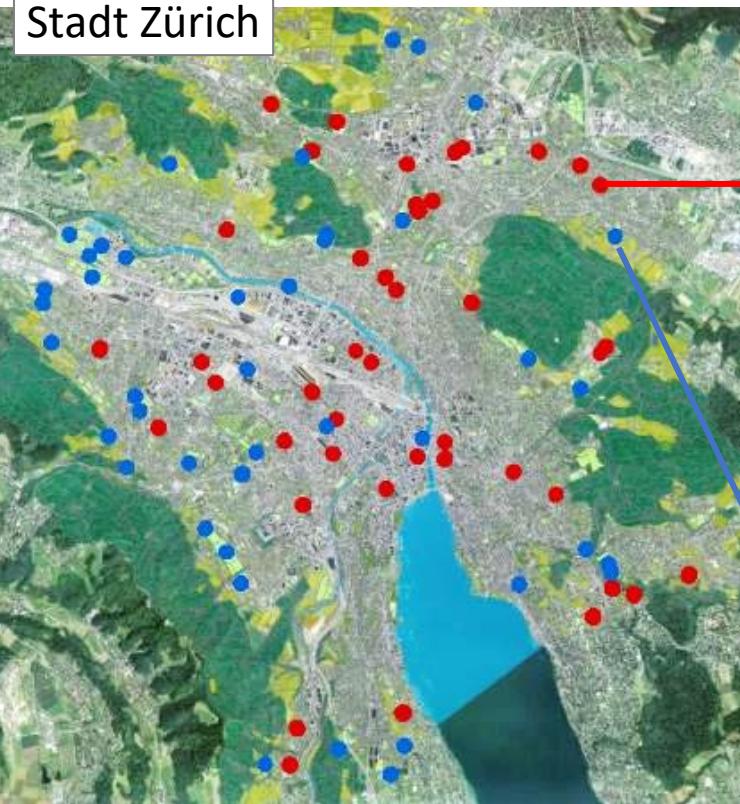
Begrünte Dächer – Ruderalflächen am Boden



Ein Beispiel aus der Stadt Zürich - Projekt «BetterGardens» (www.bettergardens.ch/de)

85 Gärten (Privatgärten und Familiengärten)

Stadt Zürich



Privatgärten



Familiengärten



städtische Verdichtung



Frey 2019 PhD-thesis; Casanelles-Abella, Moretti et al. in prep.



Wirbellose Tiere

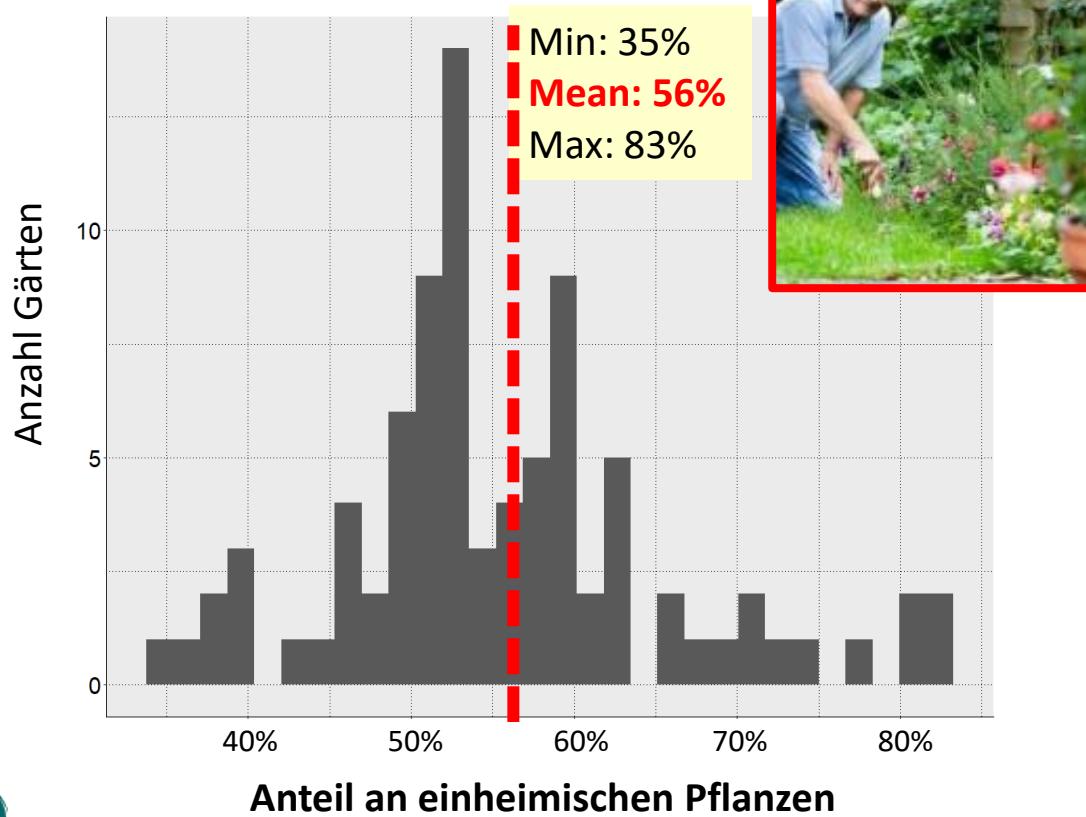


Schwammstadtwebinar, 4.12.25



Pflanzen (spontan und kultiviert)

- Anzahl Arten: ca. 1'100
- Durchschnitt: 119
- Max: 204
- Min: 52



Schutzwürdige Arten



Viola elatior



Melampyrum arvense



Schoenoplectus mucronatus



Herniaria hirsuta

Ein Beispiel aus der Stadt Zürich - Projekt «BetterGardens» (www.bettergardens.ch/de)



Pflanzen (spontan und kultiviert)

- Anzahl Arten: ca. 1'100
 - Durchschnitt: 119
 - Max: 204
 - Min: 52

Alter der Gärtner

Menge an Phosphor [mg]

Sonneneinstrahlung [h]

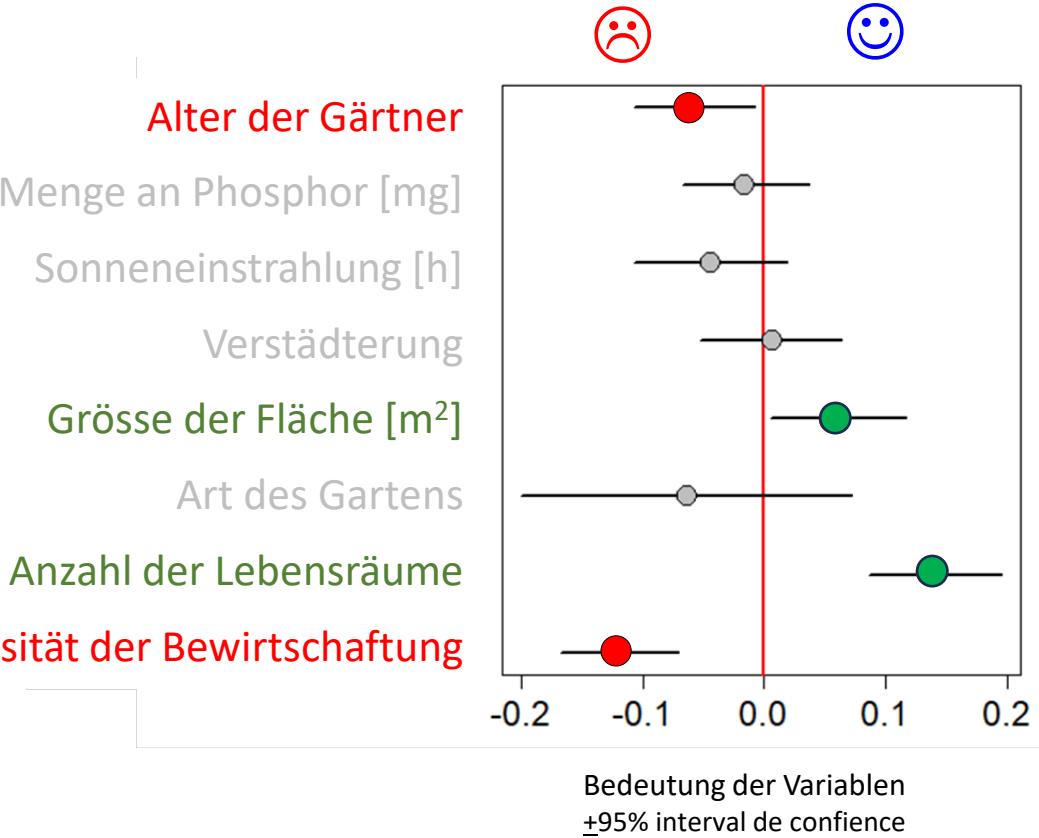
Verstädterung

Grösse der Fläche [m²]

Art des Gartens

Anzahl der Lebensräume

Intensität der Bewirtschaftung





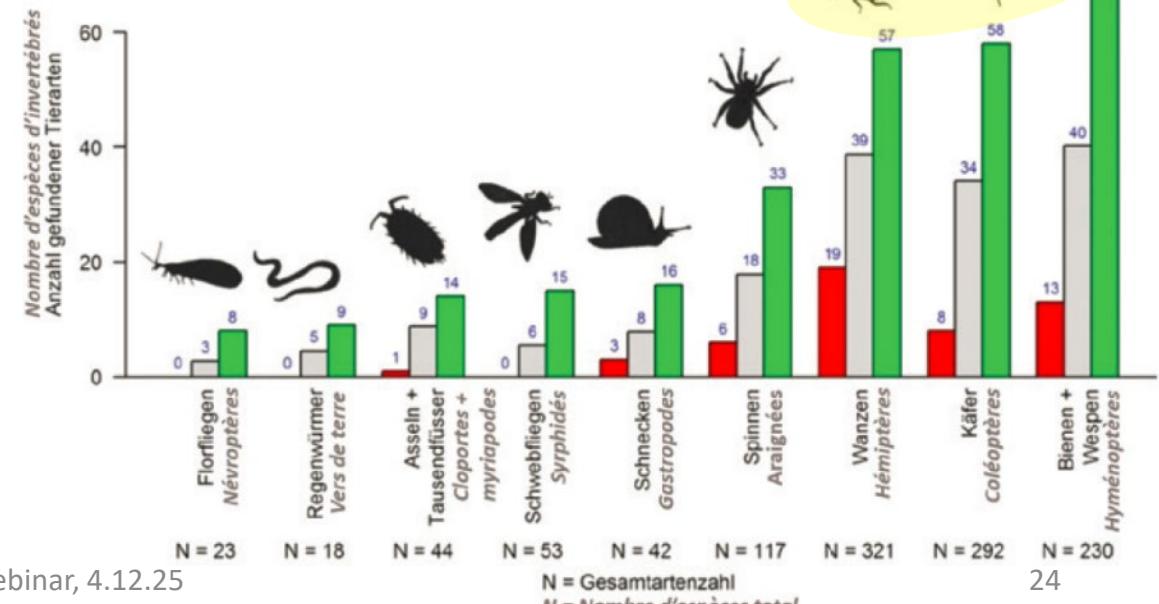
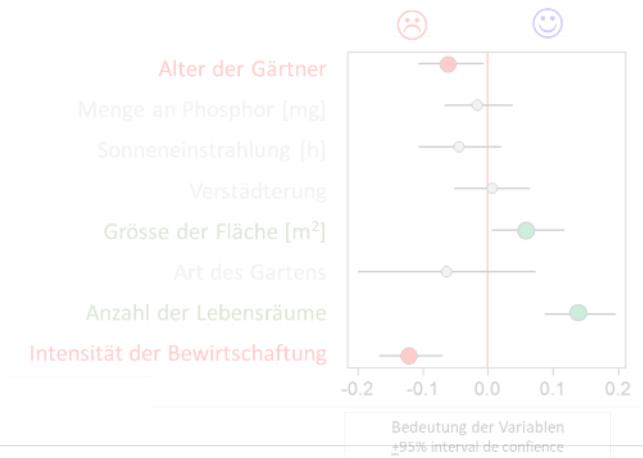
Pflanzen (spontan und kultiviert)

- Anzahl Arten: ca. 1'100
- Durchschnitt: 119
- Max: 204
- Min: 52



Wirbellose (13 Wochen)

- Anzahl Arten: ca. 1'200
- Anzahl Individuen: ca. 147'000
- Durchschnitt: 142
- Max: 201
- Min: 53





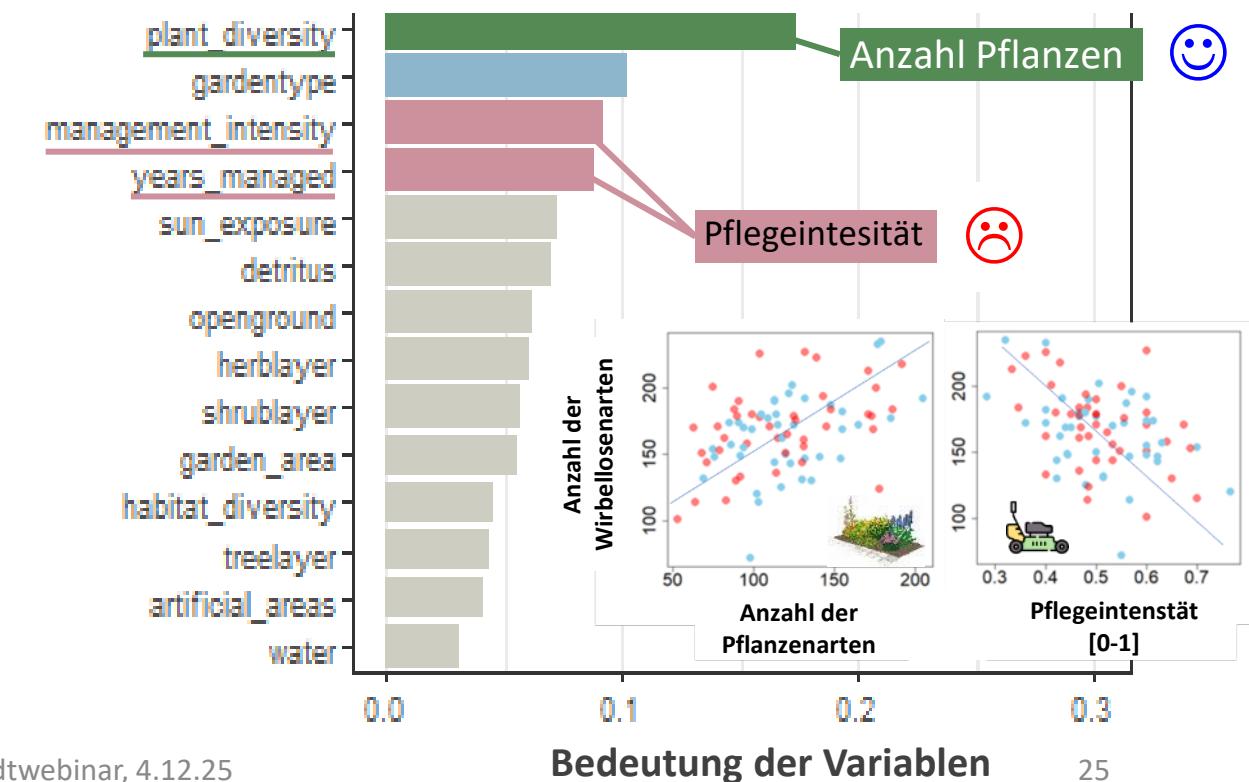
Pflanzen (spontan und kultiviert)

- Anzahl Arten: ca. 1'100
- Durchschnitt: 119
- Max: 204
- Min: 52



Wirbellose (13 Wochen)

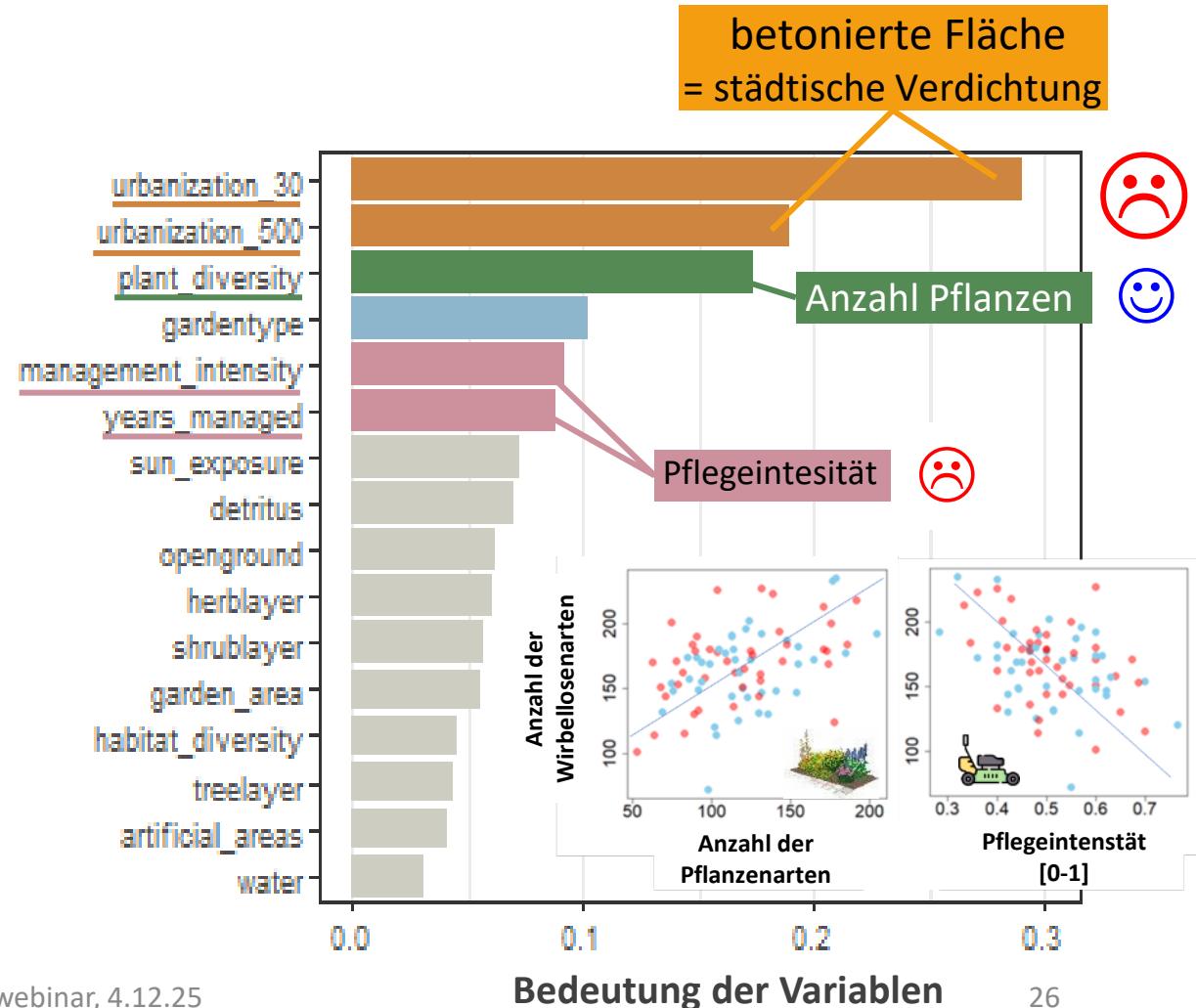
- Anzahl Arten: ca. 1'200
- Anzahl Individuen: ca. 147'000
- Durchschnitt: 142
- Max: 201
- Min: 53





Pflanzen (spontan und kultiviert)

- Anzahl Arten: ca. 1'100
- Durchschnitt: 119
- Max: 204
- Min: 52





Pflanzen (spontan und kultiviert)

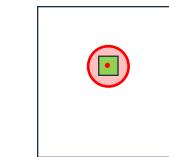
- Anzahl Arten: ca. 1'100
- Durchschnitt: 119
- Max: 204
- Min: 52



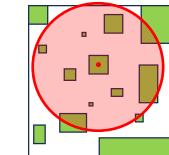
Aber kennen wir die Schwellengrenze der städtischen Verdichtung, ab der die Biodiversität zusammenbricht?

Anteil der betonierten Fläche

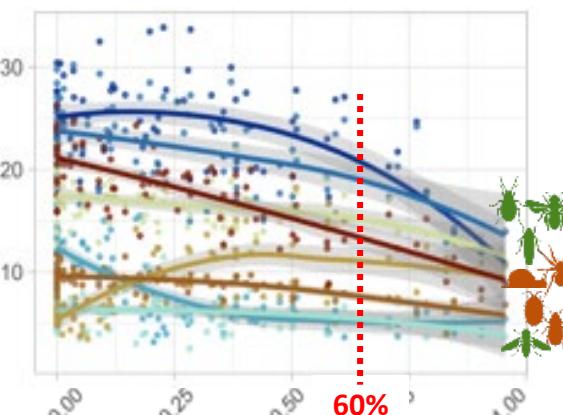
[Radius 30 m]



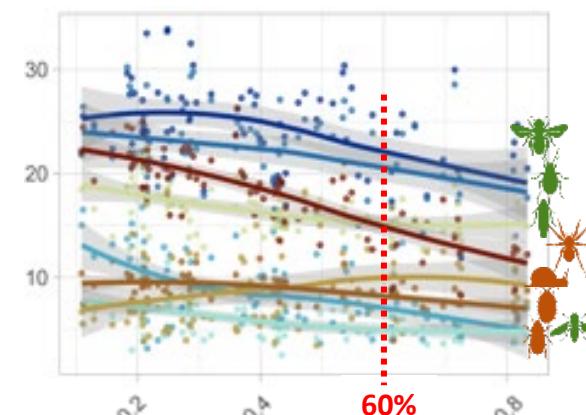
[Radius 500 m]



Anzahl Arten

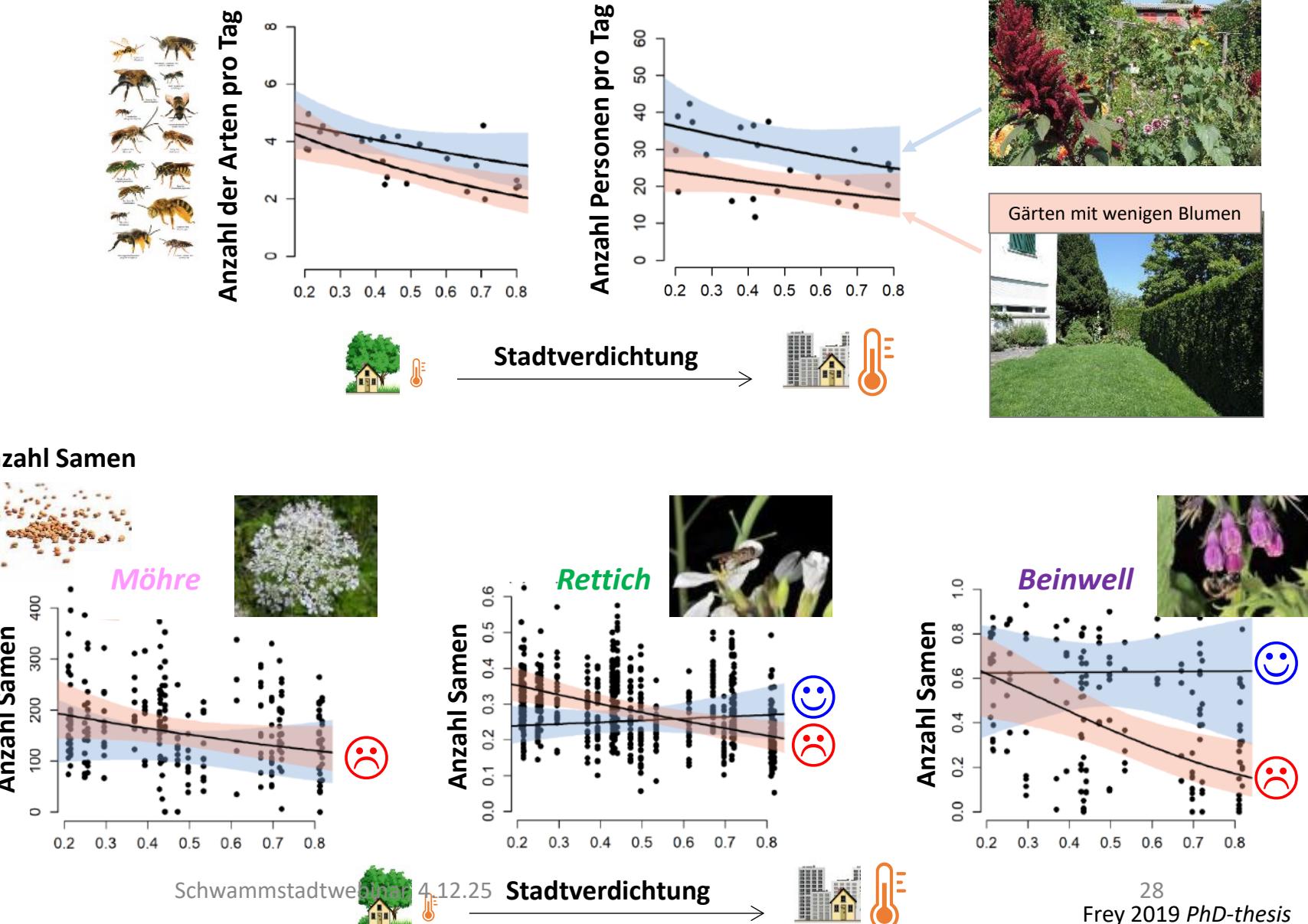


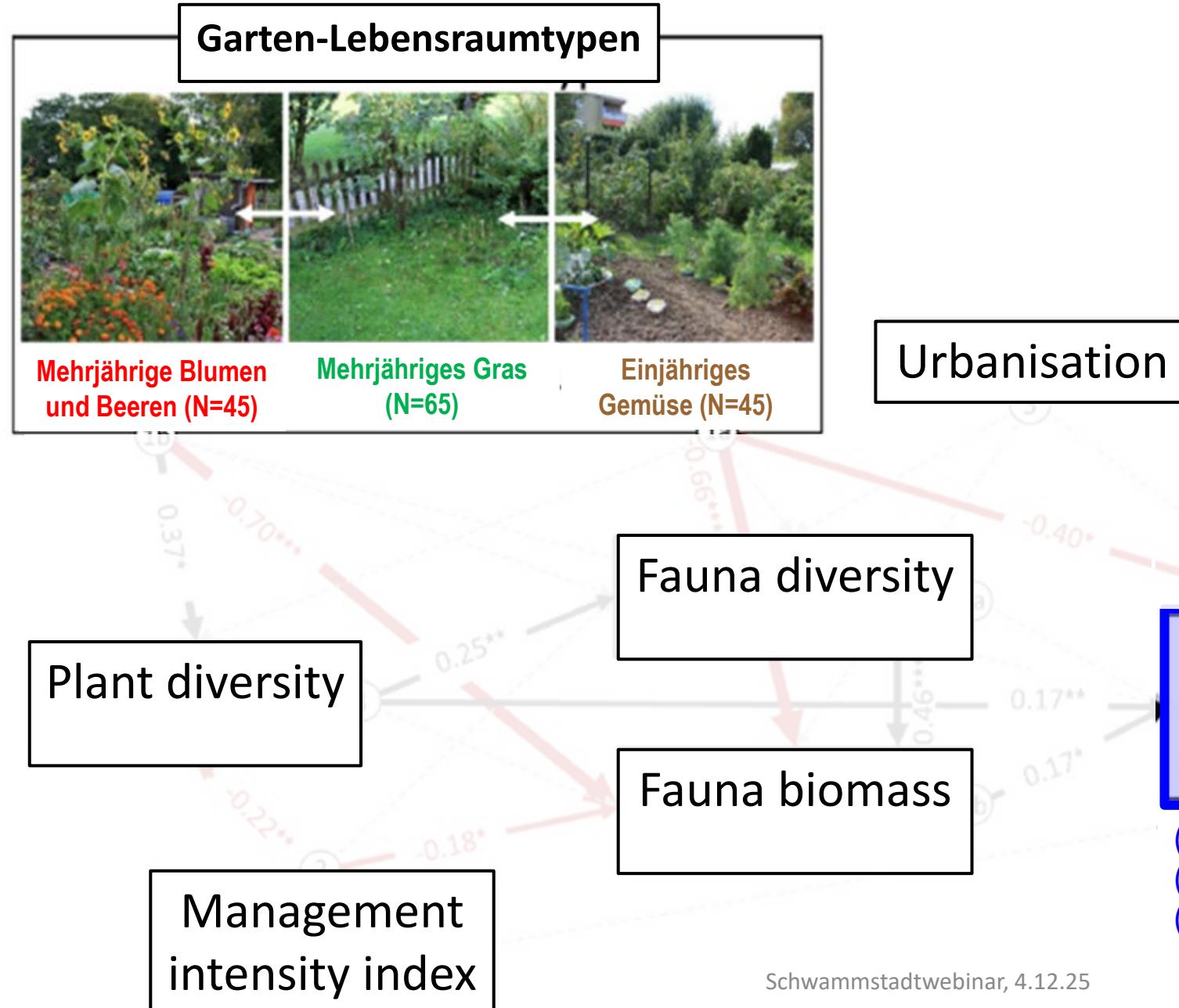
Anteil der betonierten Fläche
[Radius 30 m]



Anteil der betonierten Fläche
[Radius 500 m]

Ein Beispiel aus der Stadt Zürich - Projekt «BetterGardens» (www.bettergardens.ch/de)



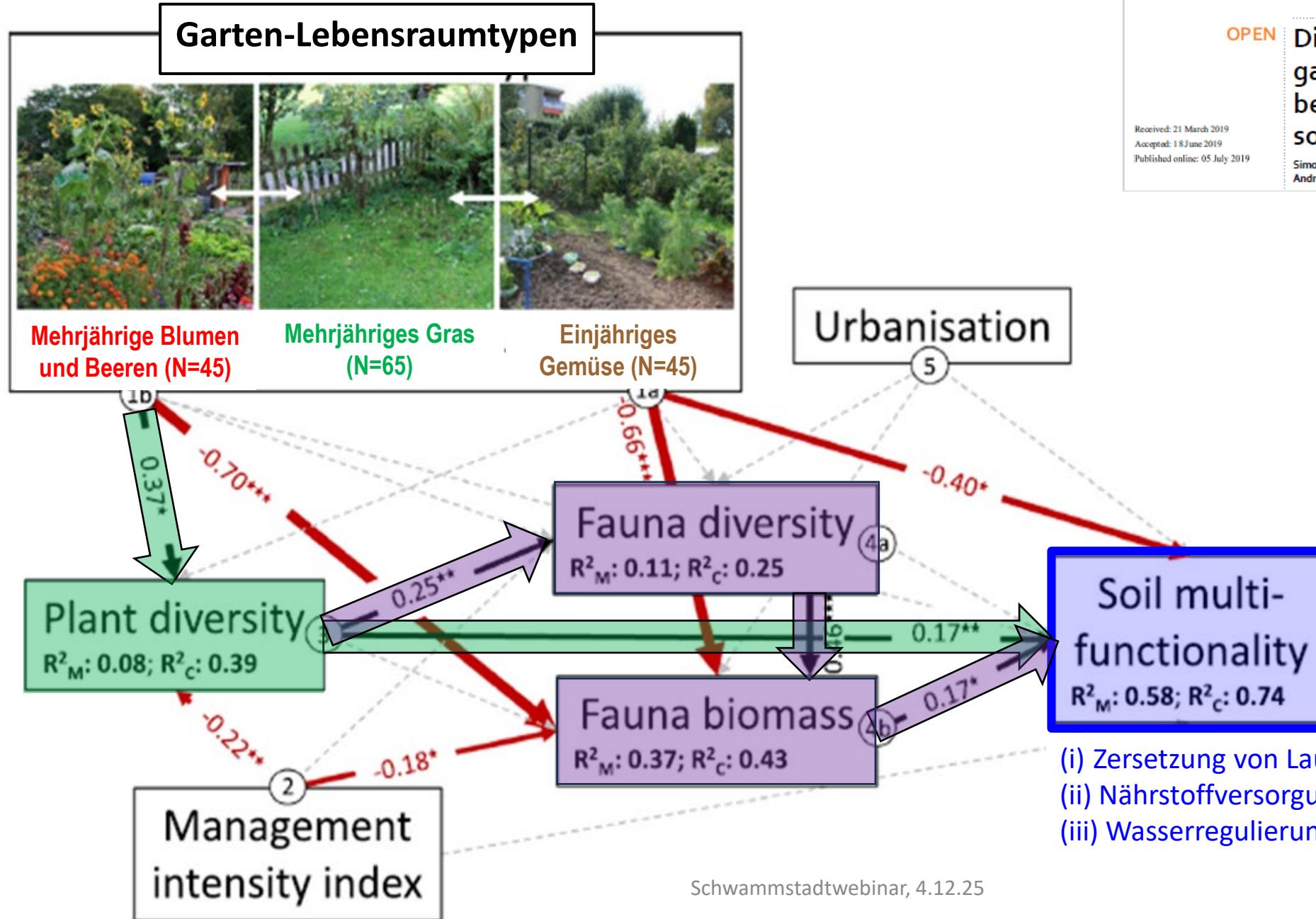


OPEN

Direct and indirect effects of urban gardening on aboveground and belowground diversity influencing soil multifunctionality

Received: 21 March 2019
Accepted: 18 June 2019
Published online: 05 July 2019

Simon Tresch^{1,2,3}, David Frey^{2,4}, Renée-Claire Le Bayon³, Paul Mäder¹, Bernhard Stehle^{1,5}, Andreas Fließbach¹ & Marco Moretti²



OPEN

Direct and indirect effects of urban gardening on aboveground and belowground diversity influencing soil multifunctionality

Received: 21 March 2019
Accepted: 18 June 2019
Published online: 05 July 2019

Simon Tresch^{1,2,3}, David Frey^{2,4}, Renée-Claire Le Bayon³, Paul Mäder¹, Bernhard Stehle^{1,5}, Andreas Fließbach¹ & Marco Moretti²

Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?



Schwammstadtwebinar, 4.12.25

Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?



Grünflächen am Boden



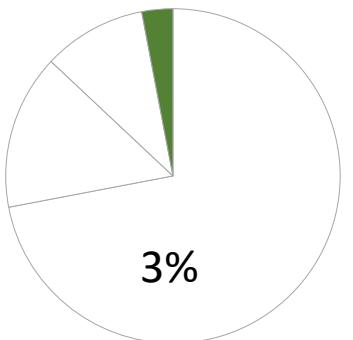
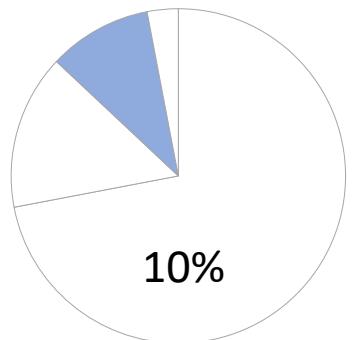
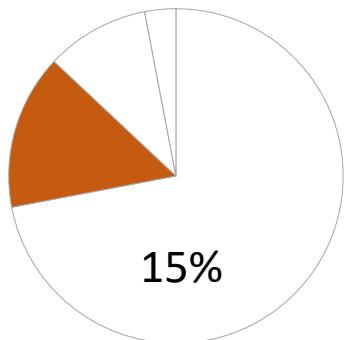
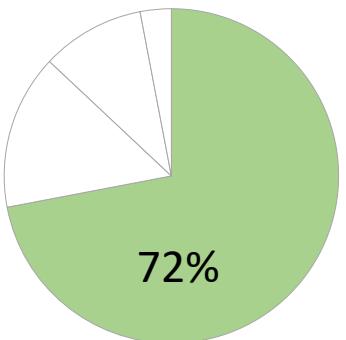
begrünte Dächer



Gewässer



begrünte Fassade



Literaturrecherche in Web of Science: 2031 Artikeln

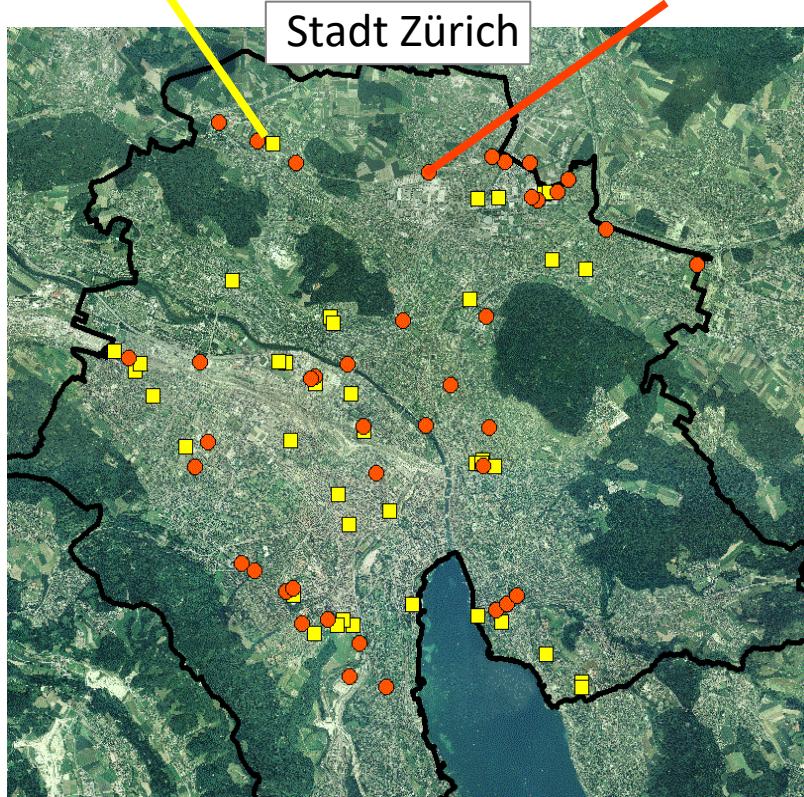
Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?

Begrünte Dächer

Begrünte Dächer (N = 40)



Ruderalflächen am Boden (N = 40)



Flugfähigkeit

+++



Bienen

++



Rüsselkäfer

+



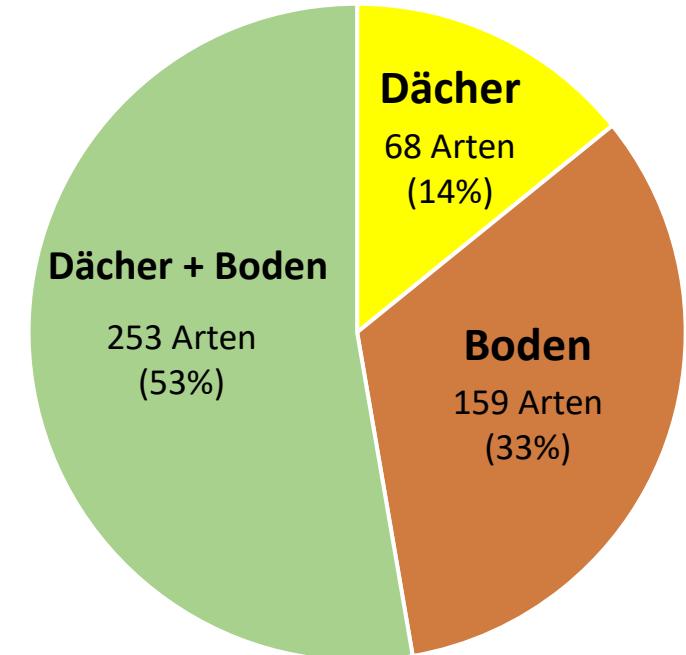
Spinnen

+



Käfer

Insgesamt 480 Arten



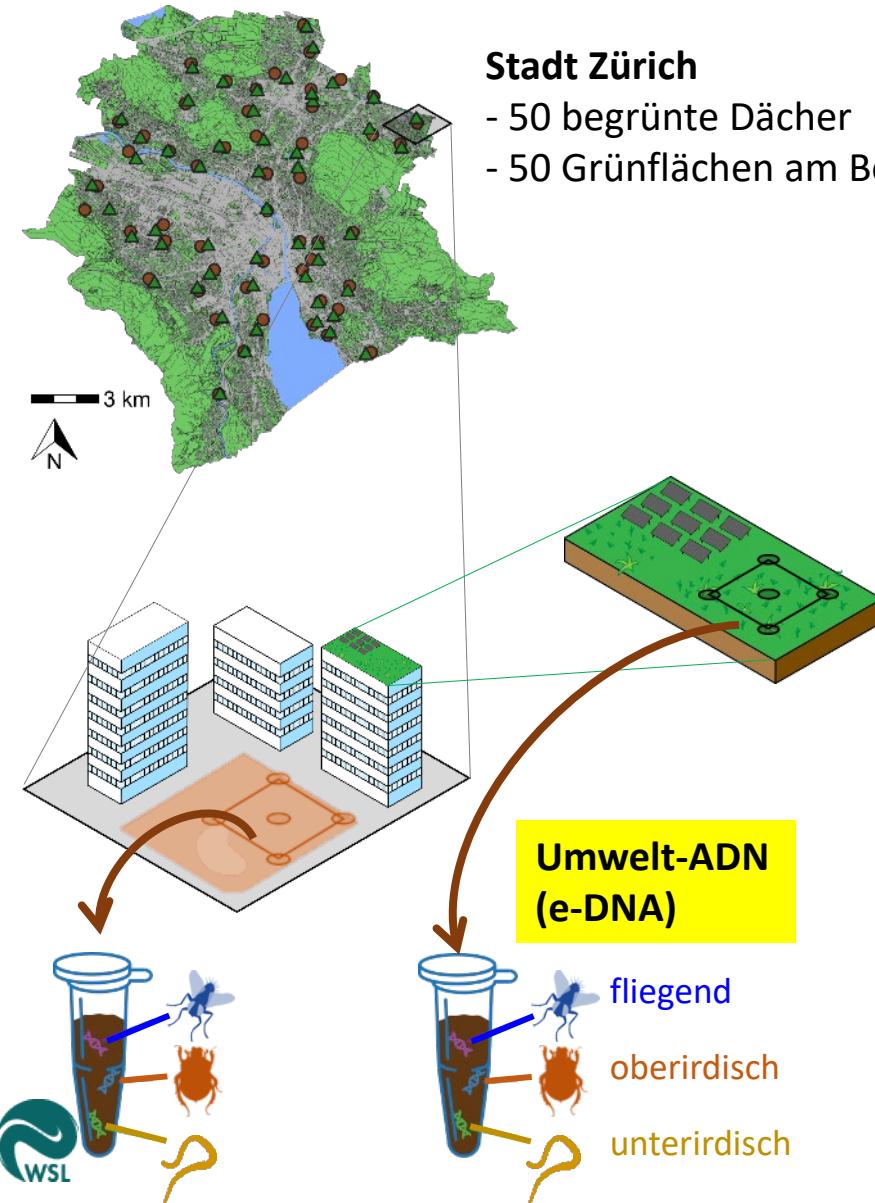
50 % der Arten kommen auf Dächern und am Boden vor, aber
33 % der Arten leben ausschließlich am Boden.

**Begrünte Dächer sind kein Ersatz
für Grünflächen am Boden**

Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?



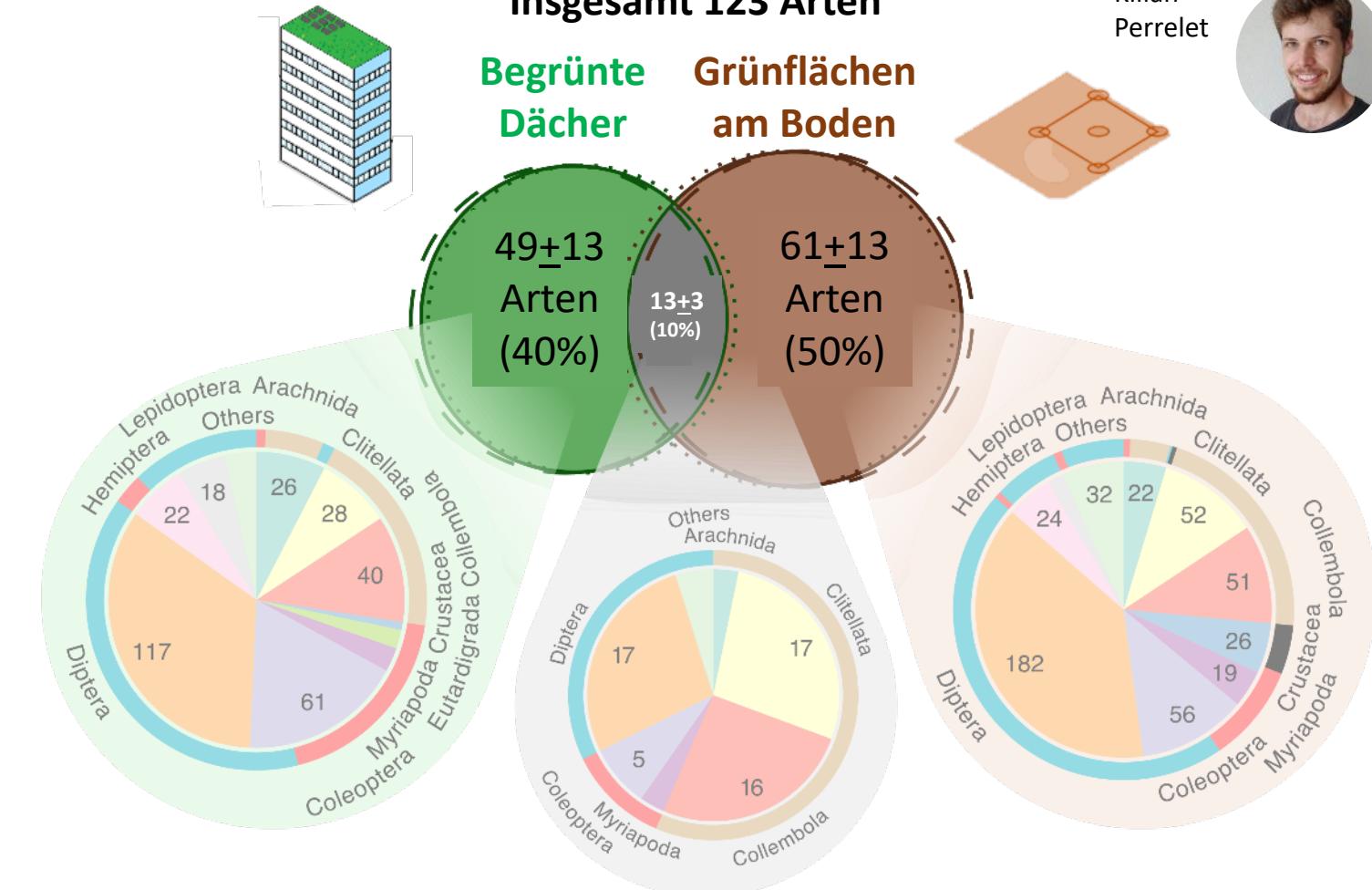
Begrünte Dächer



Stadt Zürich

- 50 begrünte Dächer
- 50 Grünflächen am Boden

Insgesamt 123 Arten



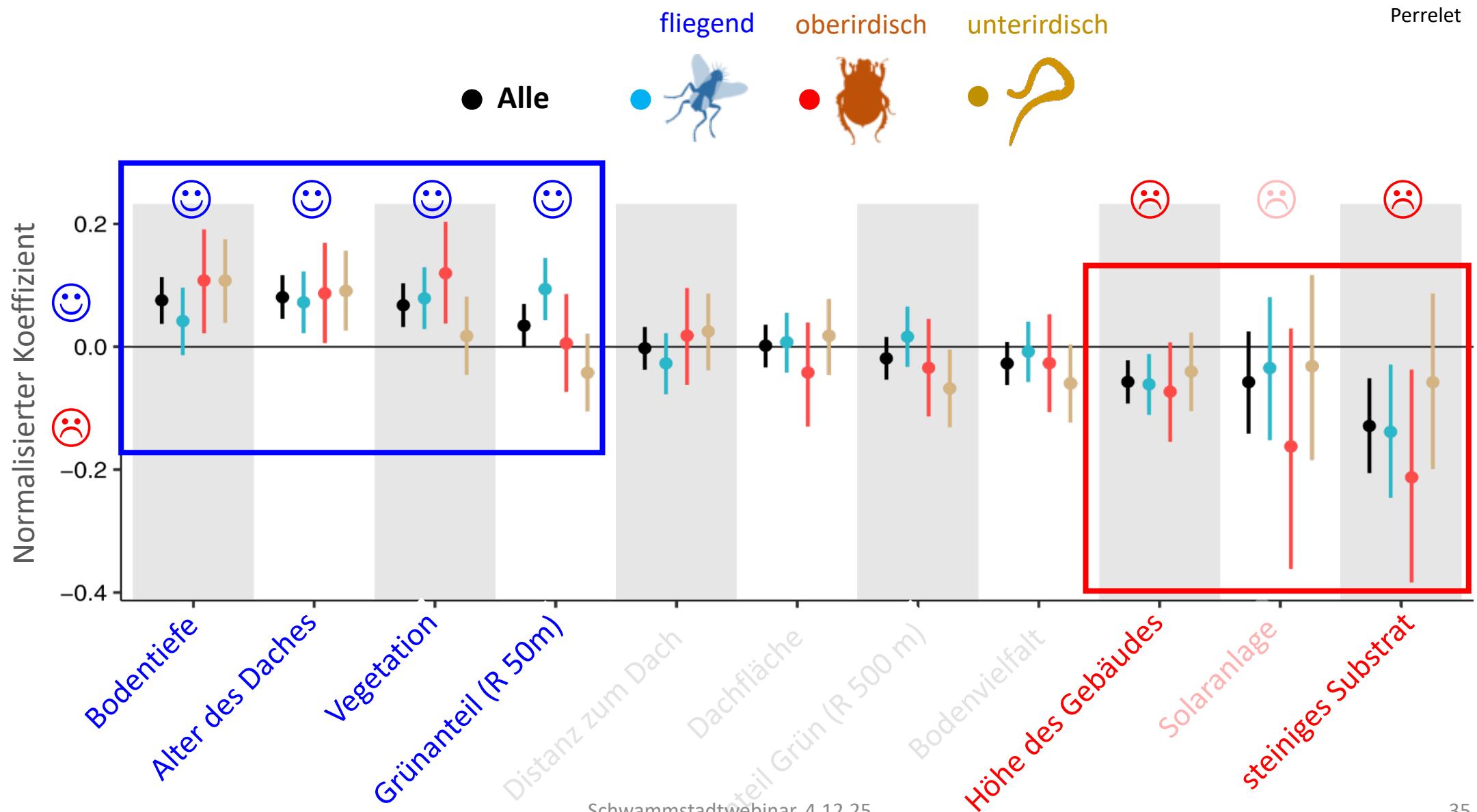
Nur 10 % der Arten kommen auf Dächern und am Boden vor.
Aber 90 % (!) der Arten sind spezifisch für einen der beiden Lebensräume.

**Fazit: Gründächer sind kein Ersatz für Grünflächen am Boden.
Sie bieten aber komplementäre / ergänzende Lebensräume.**

Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?

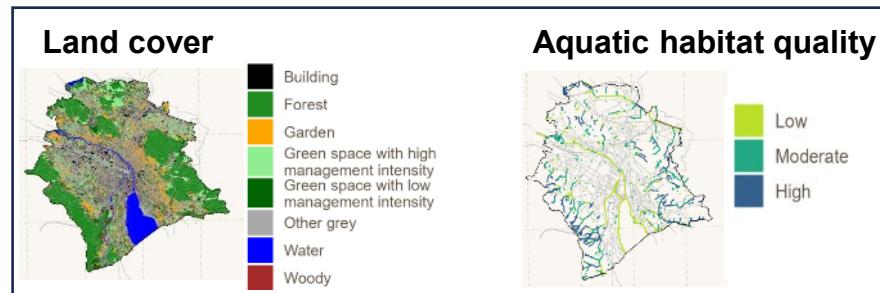


Begrünte Dächer

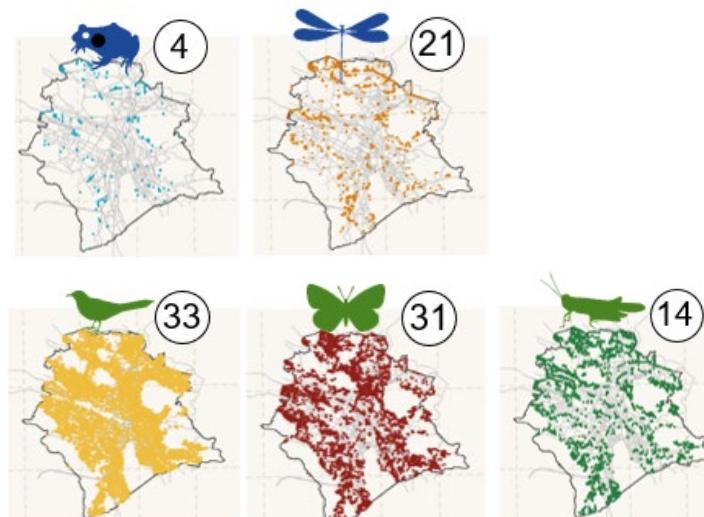


Wie kann man die BGI mit und für die Biodiversität verbessern?

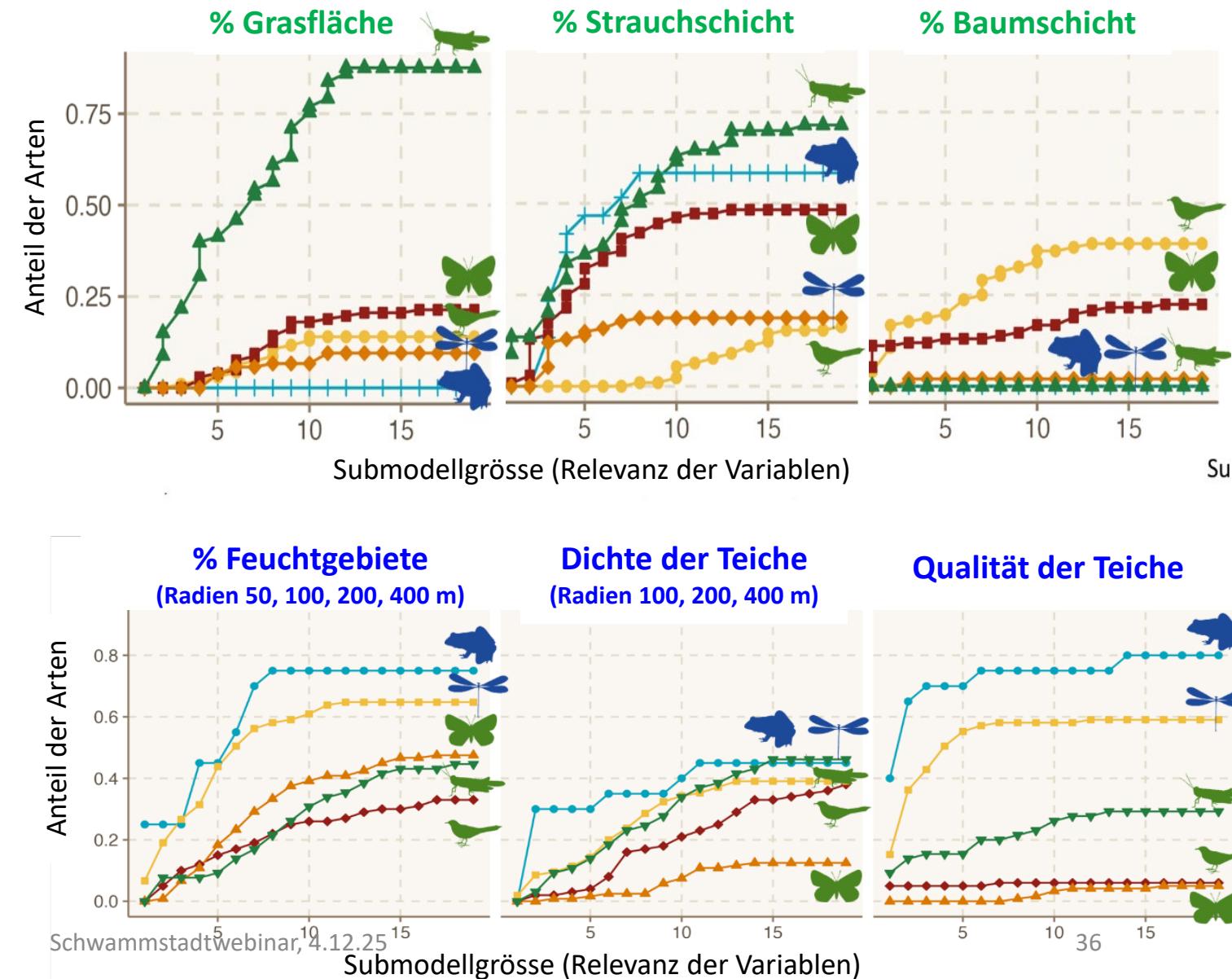
Gewässer



Modellierung der Artenverbreitung (Stadt Zürich)



Dietzel et al. 2024. Ecol Info 81, 102561



Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?

Verbesserung der Lebensräume und ihrer Vernetzung

natürliche
Lebensräume

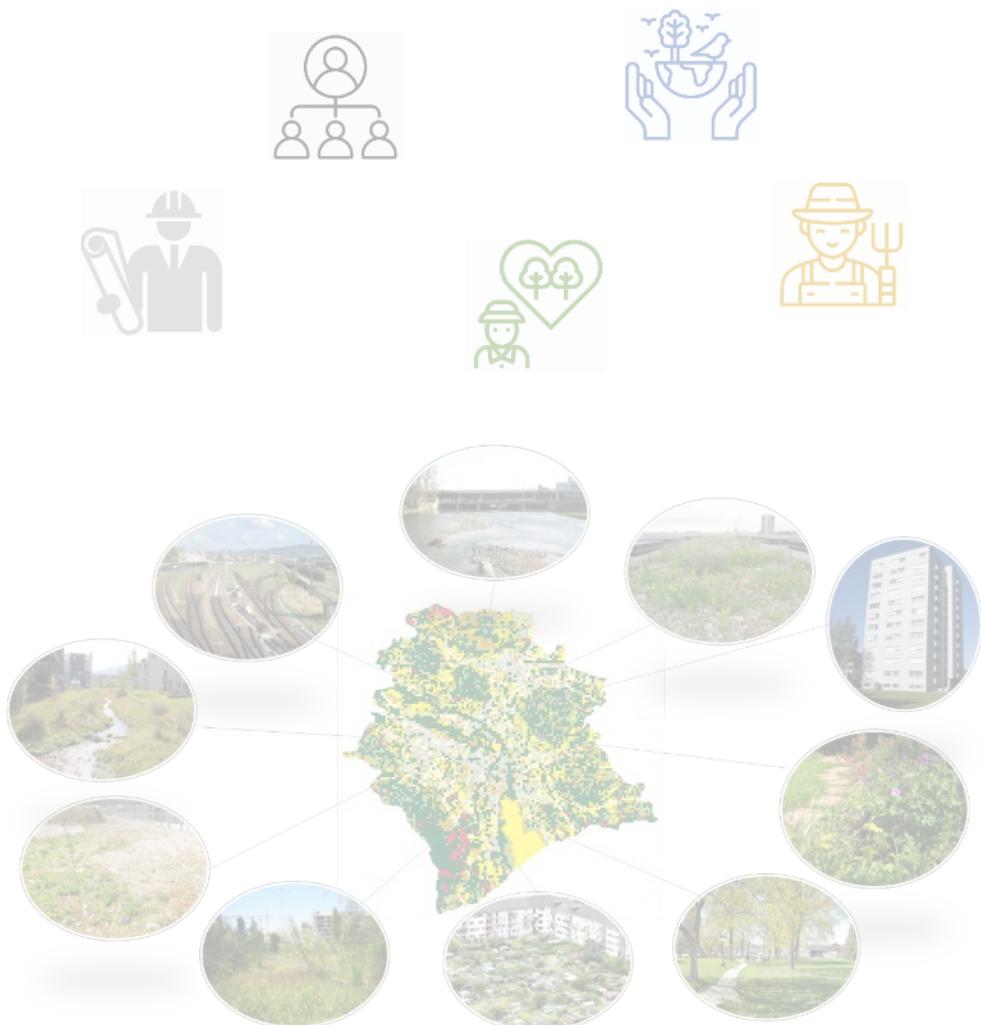


natürliche
Lebensräume

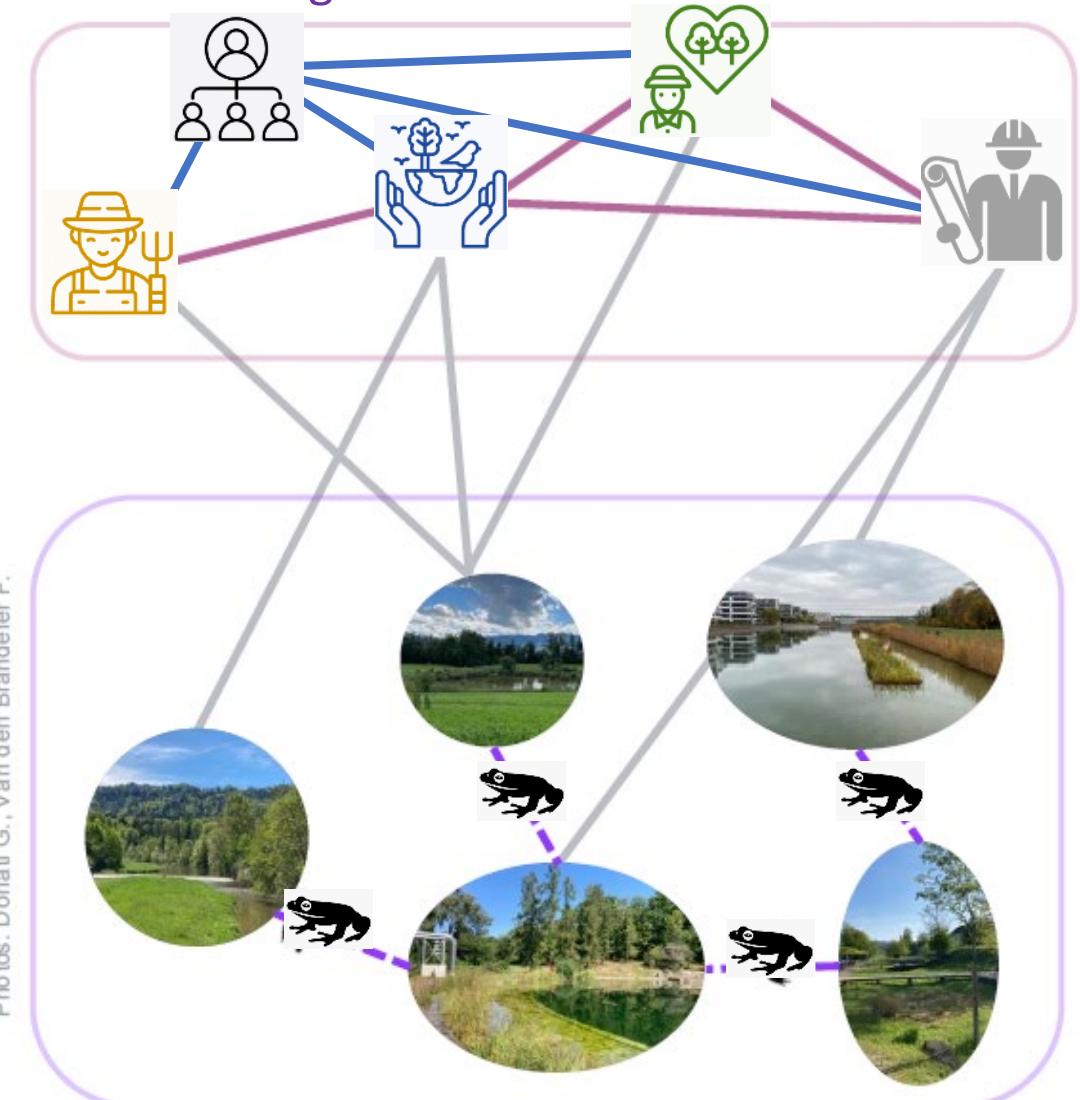


Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?

Verbesserung der sozio-ökologischen Vernetzung



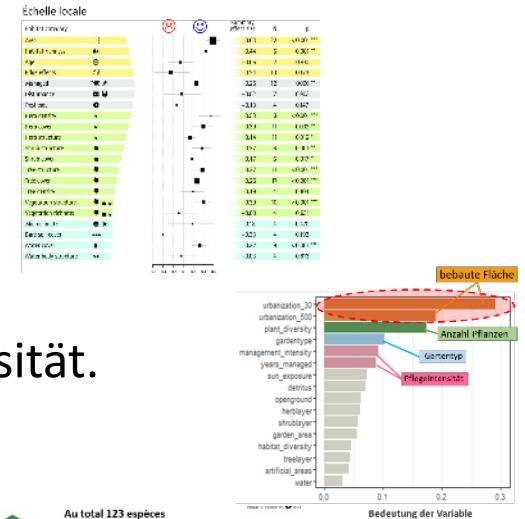
Vernetzung von Akteuren



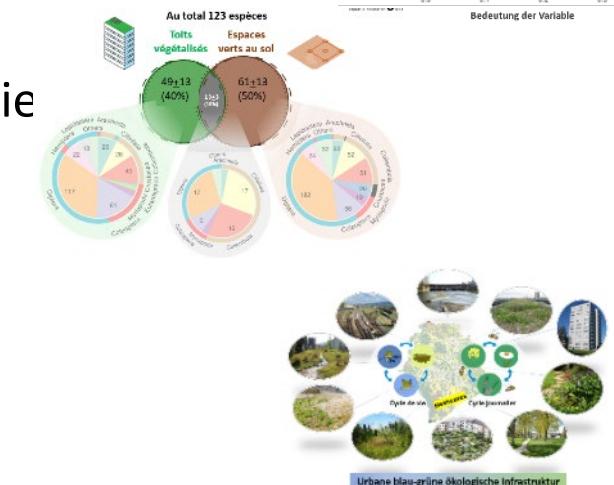
Ist BGI relevant für die städtische Biodiversität?

Wichtige Botschaften

- 1) Ja... BGI ist auch in Städten für die Biodiversität relevant, solange sie ausreichend **Raum, Qualität** und **Vernetzung** der Lebensräume garantieren.

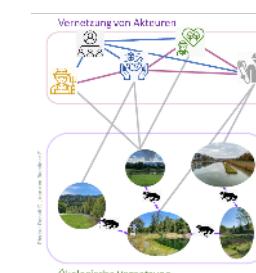


- 2) Die Menge der betonierten Flächen ist die Hauptursache für den Verlust der Biodiversität. Eine bessere Qualität dieser Grünflächen kann diesen Verlust teilweise ausgleichen.



- 3) BGI, wie begrünte Dächer, können **Grünflächen am Boden nicht ersetzen**, aber sie können **zusätzlichen komplementären Lebensräume** bieten.

- 4) BGI sind vielversprechend, wenn sie **die ökologischen Bedürfnisse der Arten** in Bezug auf Lebensraumqualität und Vernetzung berücksichtigen.



- 5) Neben der Vernetzung der BGI ist auch die Vernetzung der Akteure, die diese Infrastruktur verwalten, von grosser Bedeutung [Sozio-ökologische Vernetzung]