



Ist BGI relevant für die städtische Biodiversität?

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

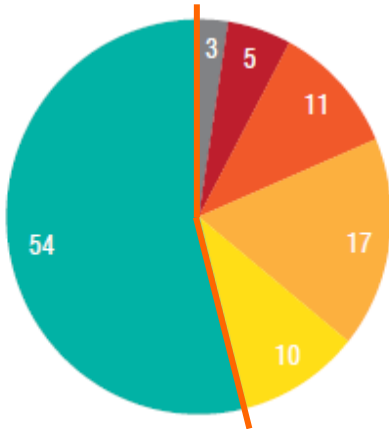
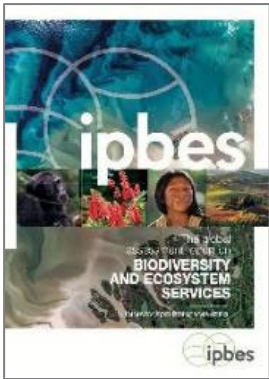


Ist BGI relevant für die städtische Biodiversität?

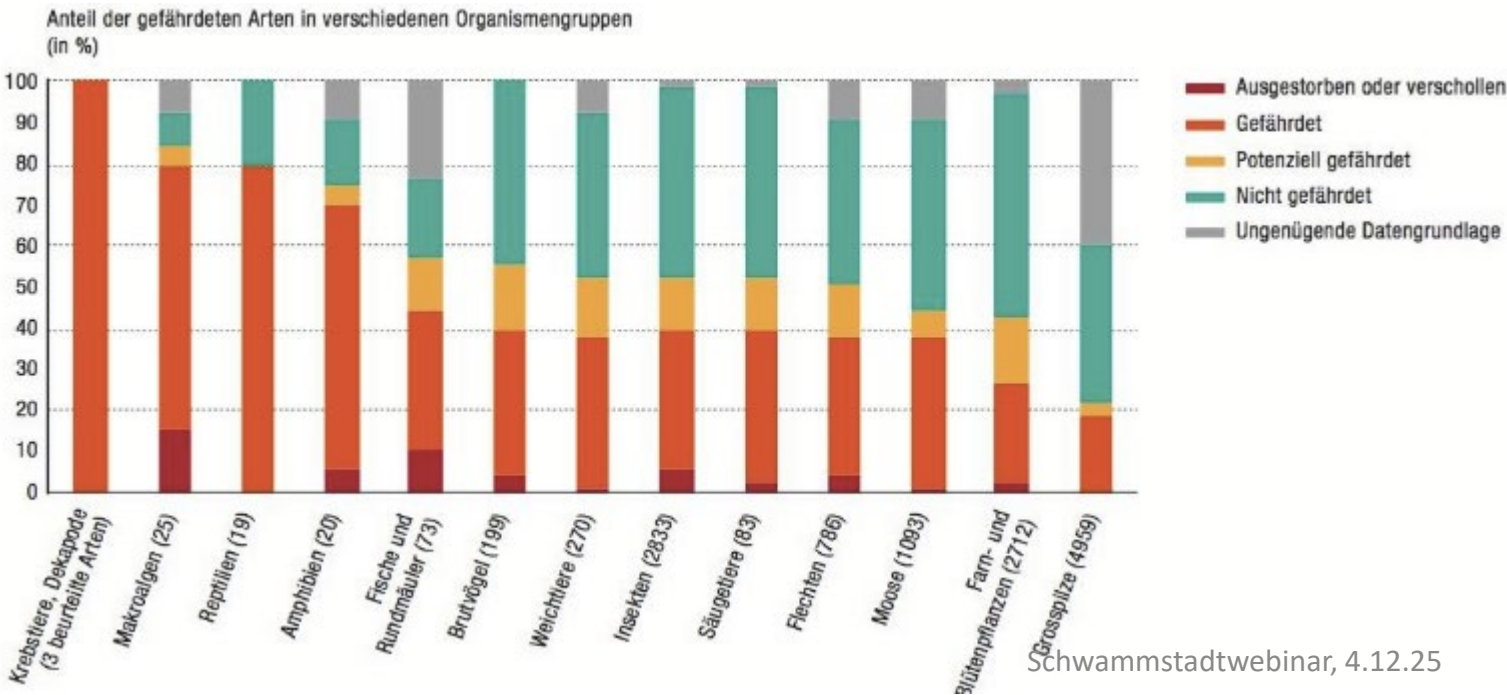
Ausblick

- ✓ **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**

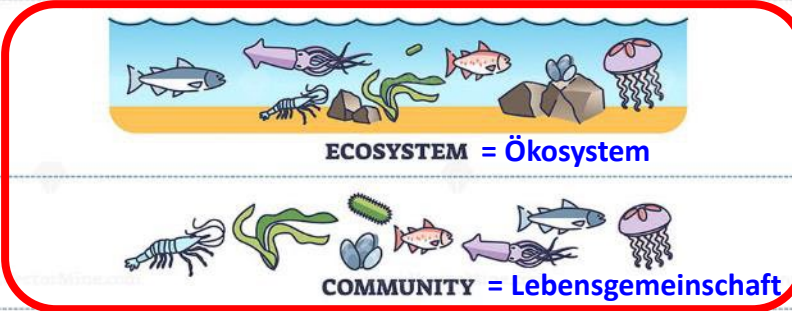
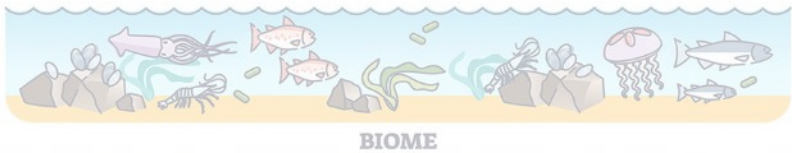
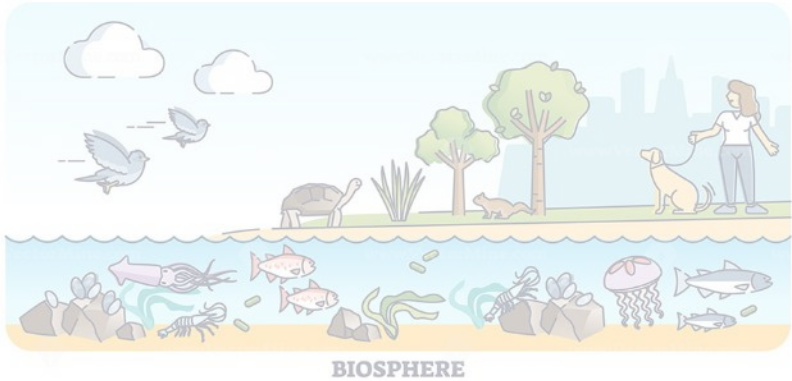
Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts



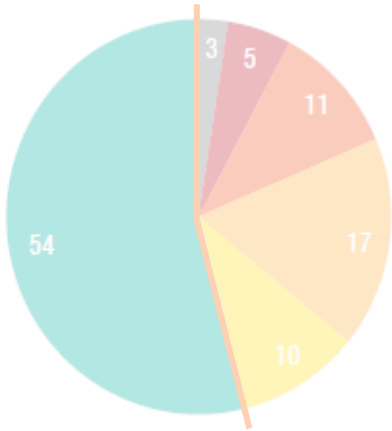
46 % der Arten sind bedroht oder potenziell bedroht.



Biodiversität und Ebenen der ökologischen Organisation

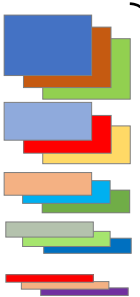


Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts

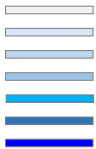


46 % der Arten sind bedroht oder potenziell bedroht.

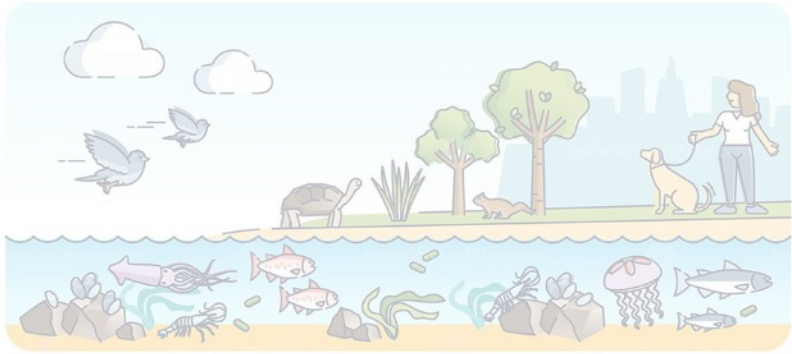
Arten, Biodiversität und Lebensgemeinschaften



Ökosystem
Funktionen und
Leistungen



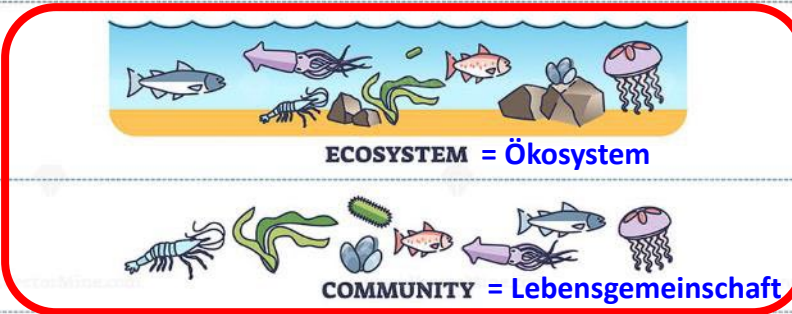
Biodiversität und Ebenen der ökologischen Organisation



BIOSPHERE



BIOME



ECOSYSTEM = Ökosystem



COMMUNITY = Lebensgemeinschaft

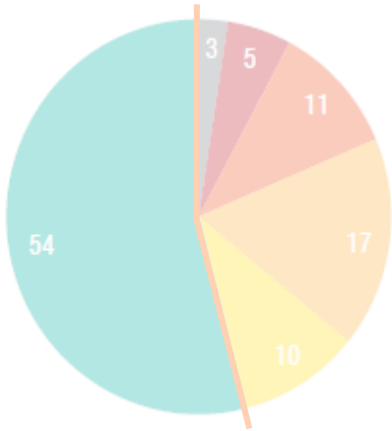


POPULATION

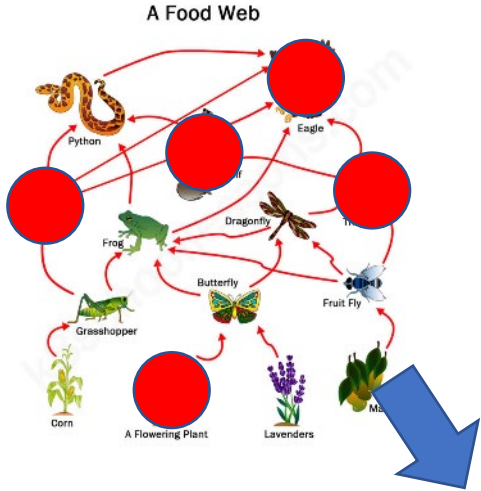


INDIVIDUAL

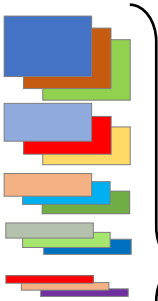
Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts



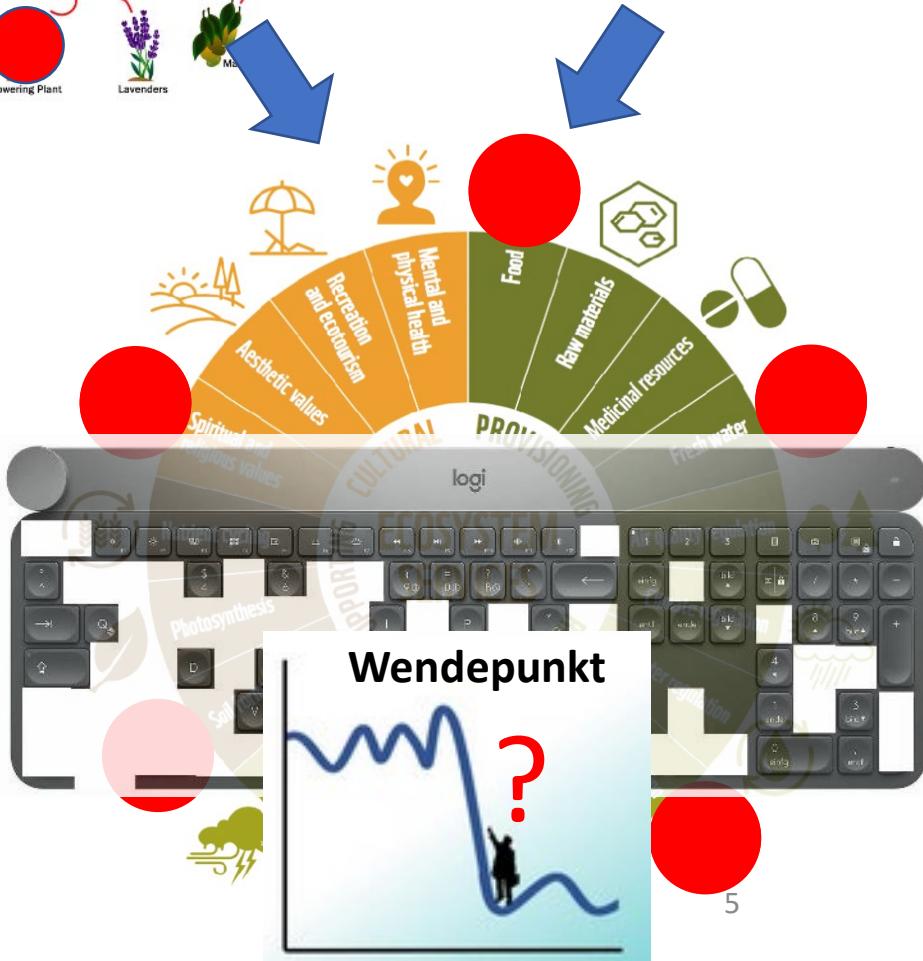
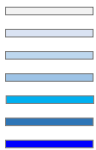
46 % der Arten sind bedroht oder potenziell bedroht.



Arten, Biodiversität und Lebensgemeinschaften



Ökosystem Funktionen und Leistungen



Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts

2. Klimawandel

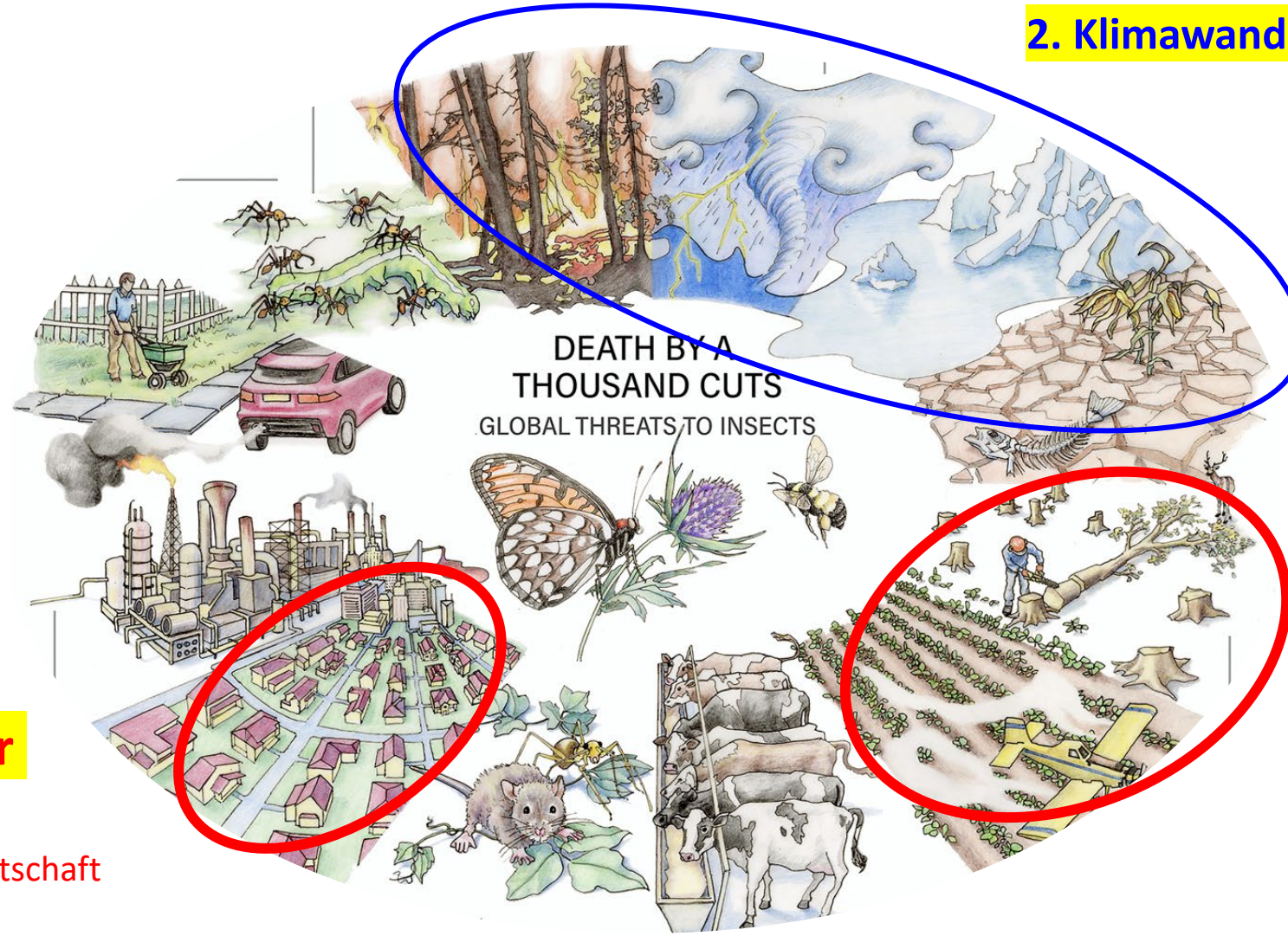
5. CO₂-Emissionen

1. Veränderung in der Landnutzung

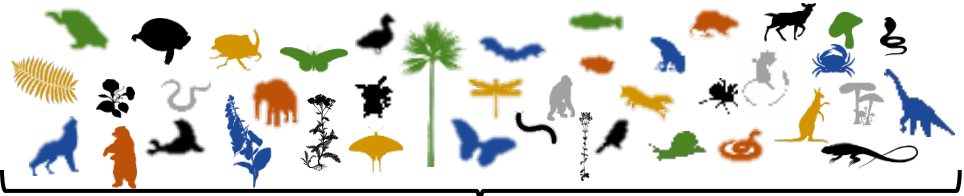
- Intensivierung der Landwirtschaft
- Verstädterung
- Waldrodung

4. Invasive Arten

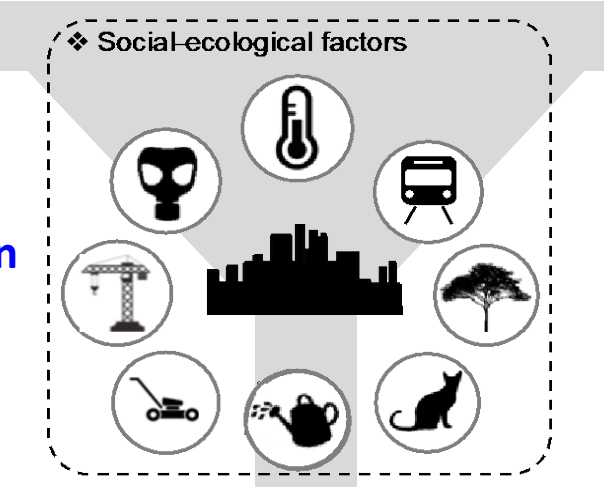
3. Stickstoffzufuhr



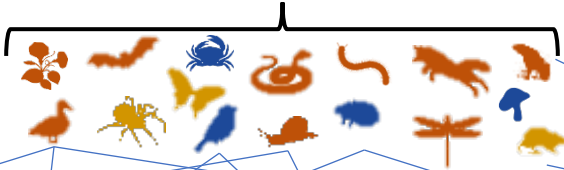
Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts



Filterung / Selektion



Homogenisierung



Bestäubung



Schädlingsbekämpfung



Zersetzung



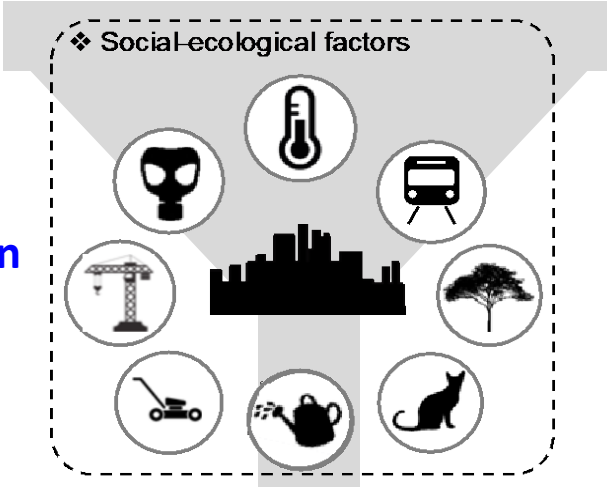
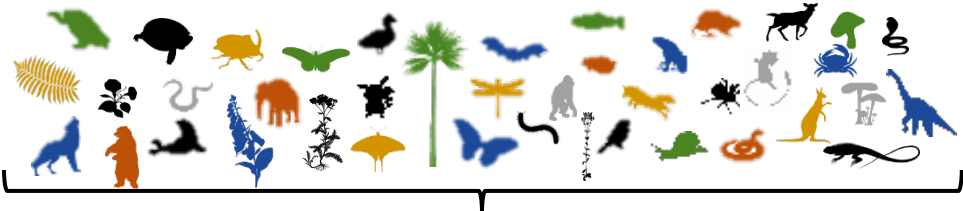
Unkrautbekämpfung



Menschliches Wohlbefinden

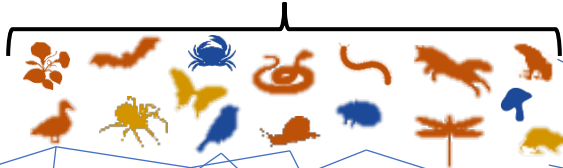
Schwammstadtwebinar, 4.12.25

Biodiversität: Definition, Ursachen und Folgen ihres Verlusts



Filterung / Selektion

Homogenisierung



Abflussminderung



Temperaturminderung



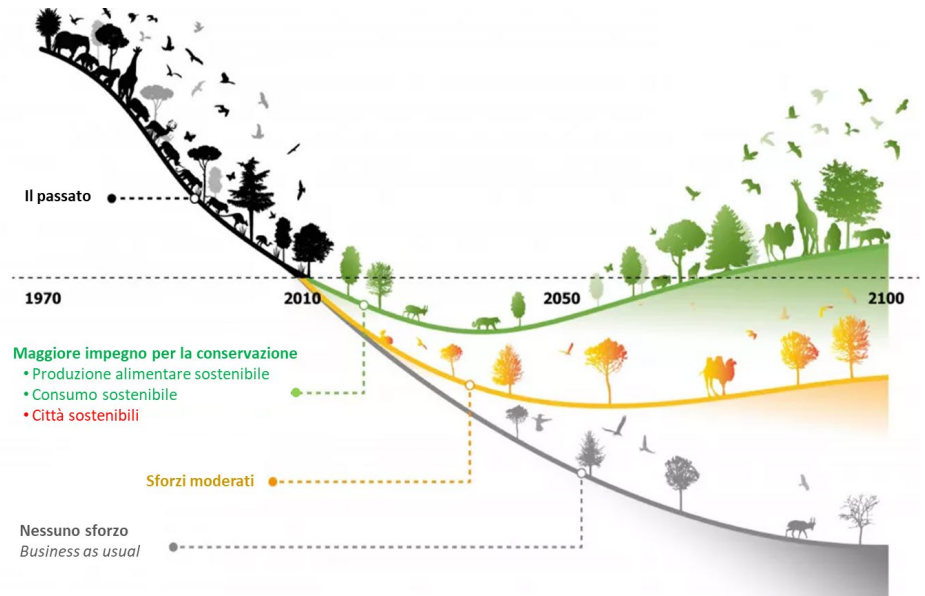
Bodenqualität



Nahrungskette



Resilienz



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

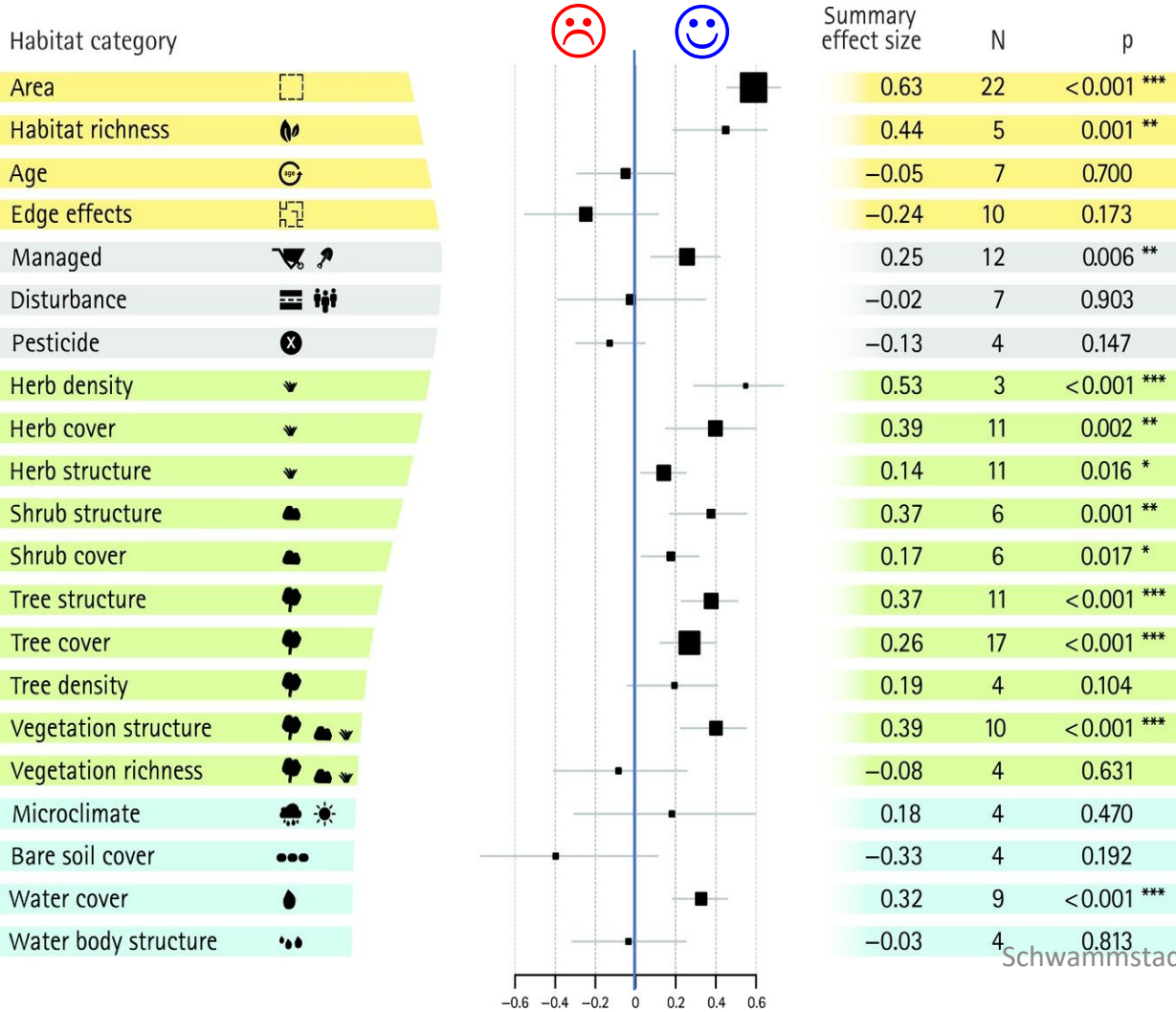
doi: 10.1111/ele.12427

REVIEW AND
SYNTHESIS

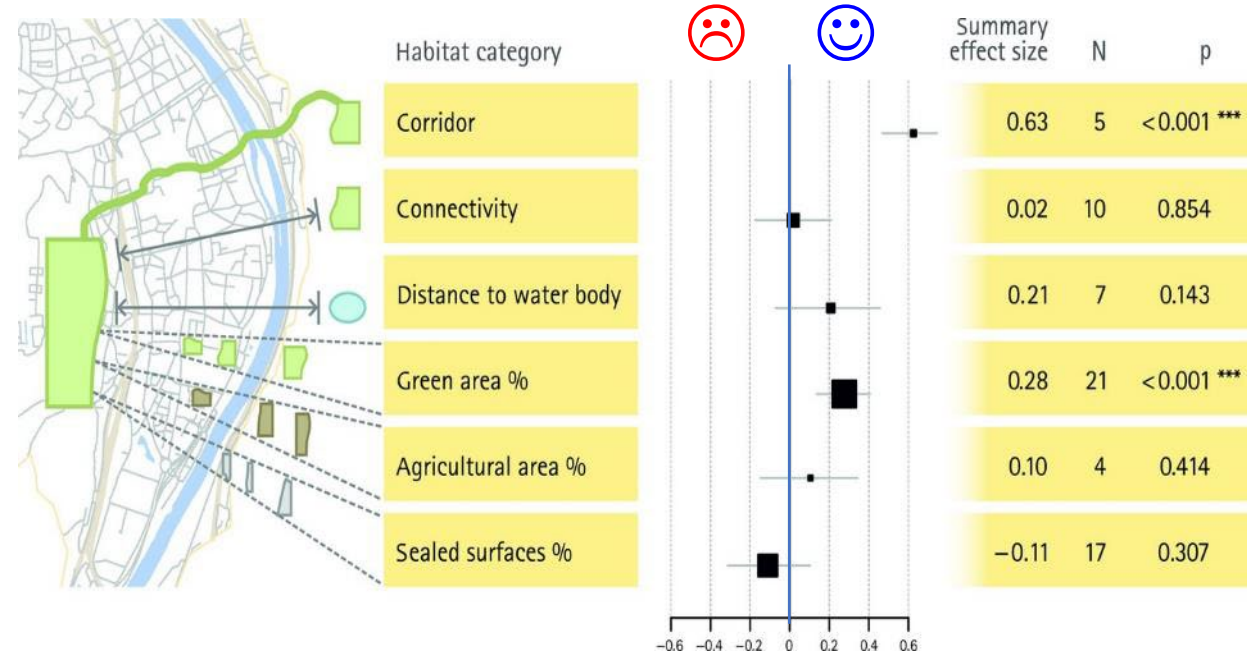
Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation

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

Lokale Skala



Landschaftsskala



Was braucht Biodiversität in Städten eigentlich?

75 Städte weltweit

ECOLOGY LETTERS

Ecology Letters, (2015) 18: 581–592

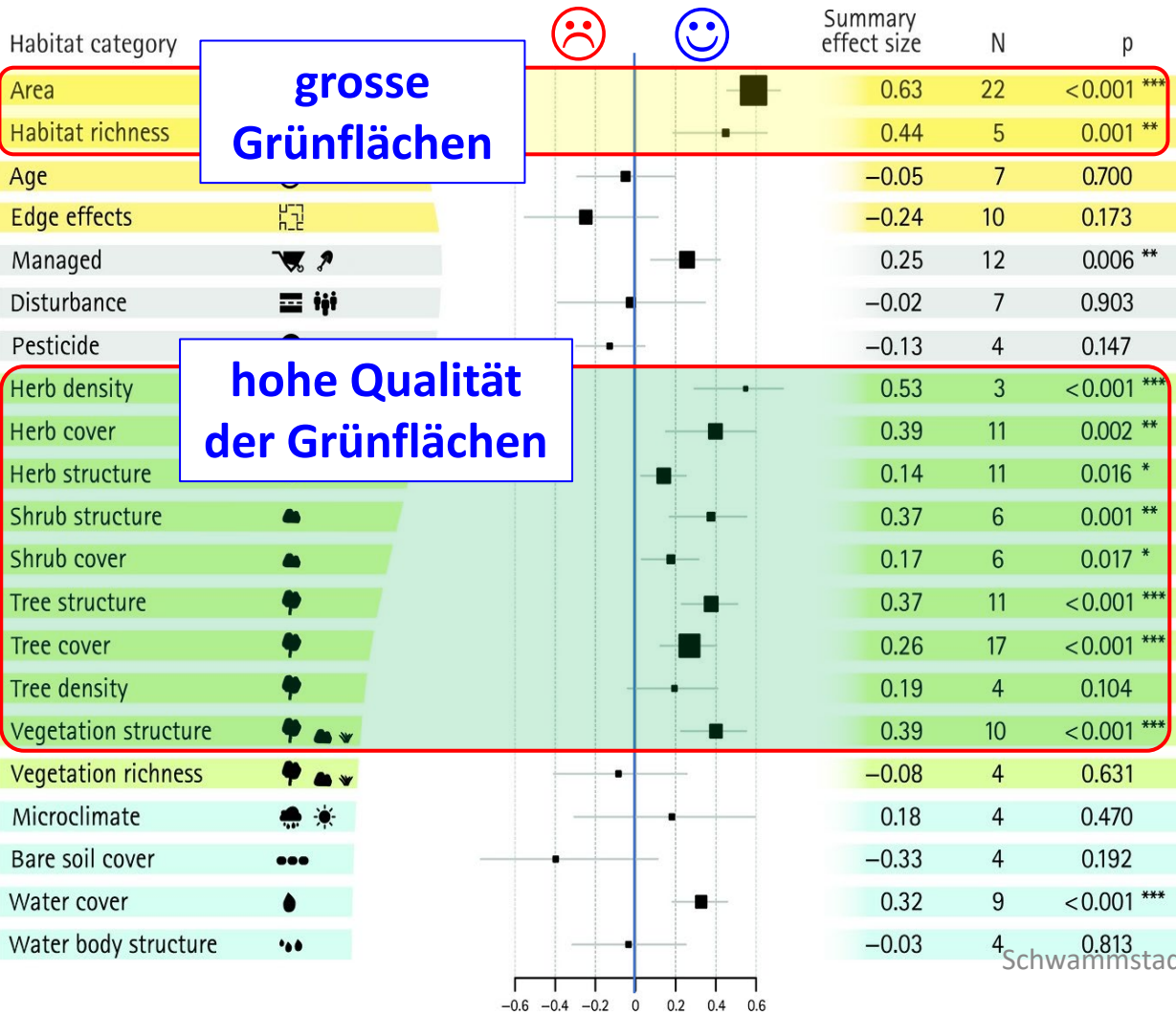
doi: 10.1111/ele.12427

REVIEW AND
SYNTHESIS

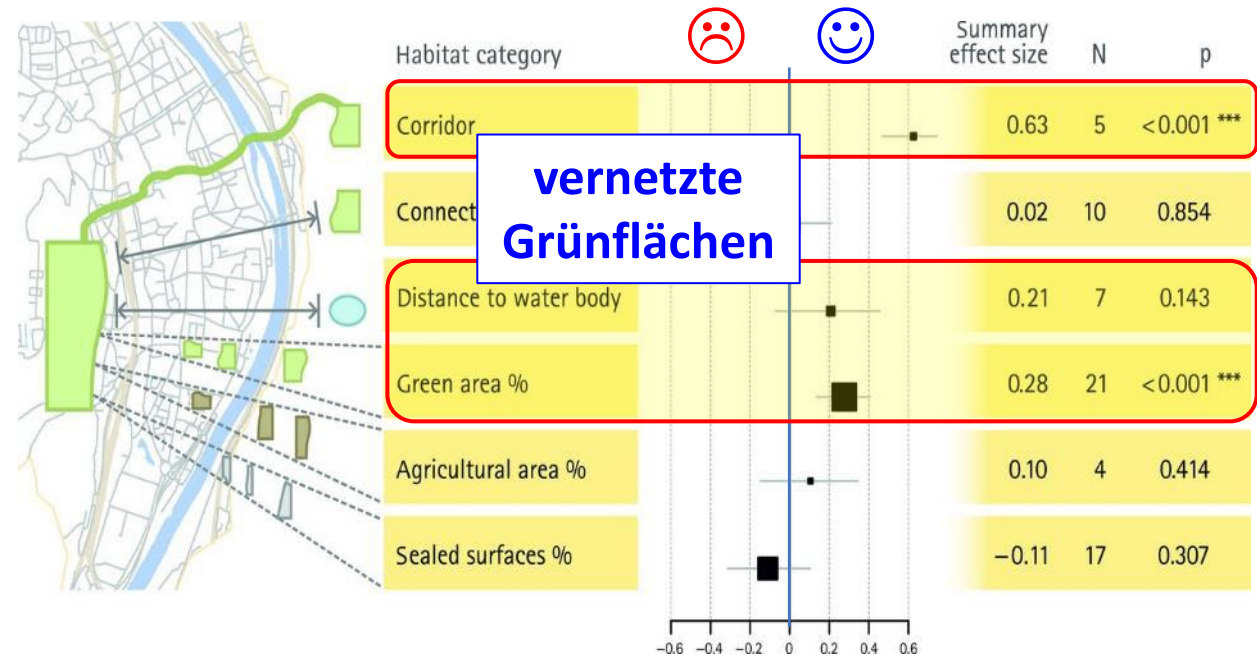
Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation

Beninde et al. 2015, Ecol Let 18, 581

Lokale Skala



Landschaftsskala



Was braucht Biodiversität in Städten eigentlich?

75 Städte weltweit

ECOLOGY LETTERS

Ecology Letters, (2015) 18: 581–592

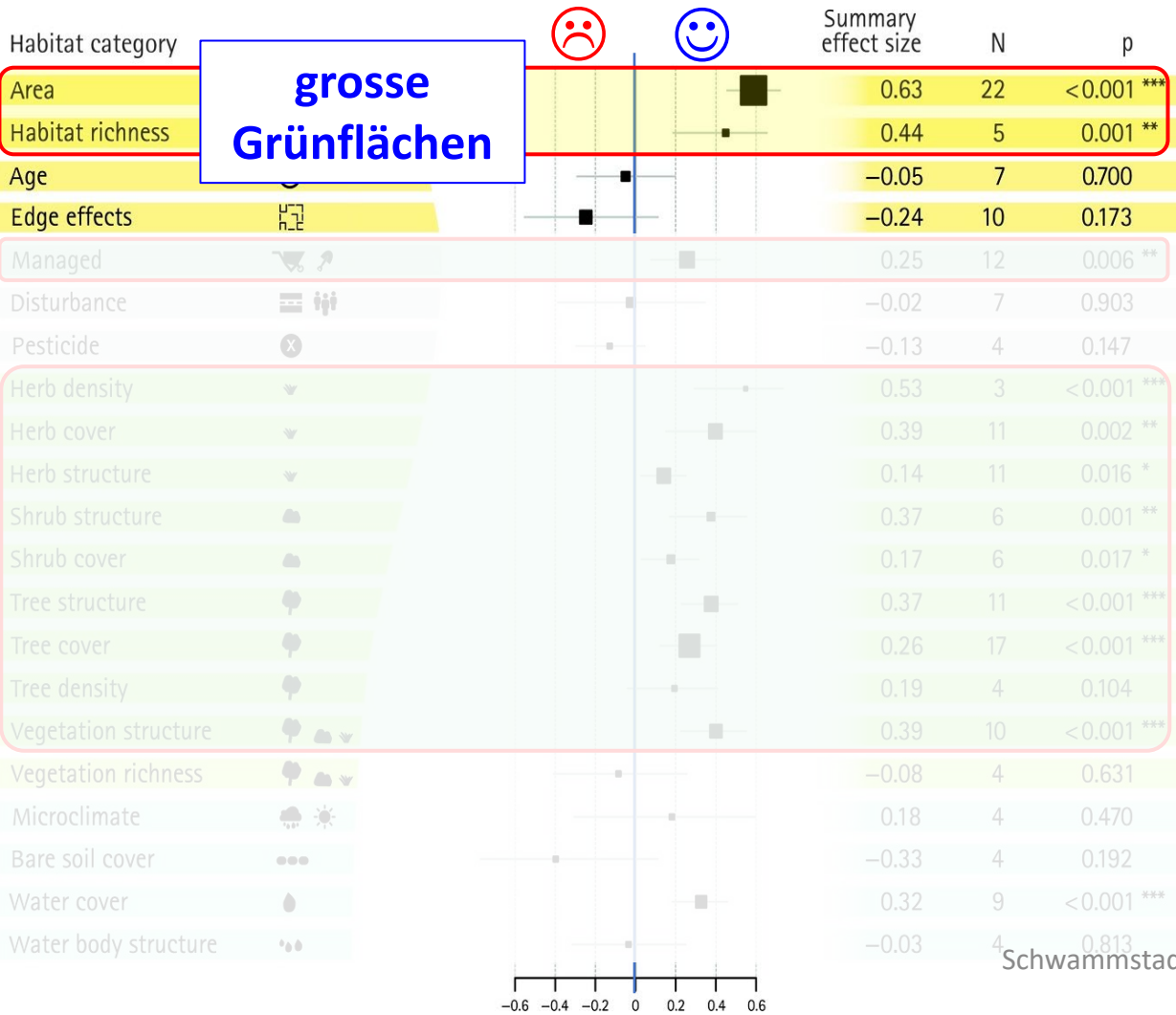
doi: 10.1111/ele.12427

REVIEW AND
SYNTHESIS

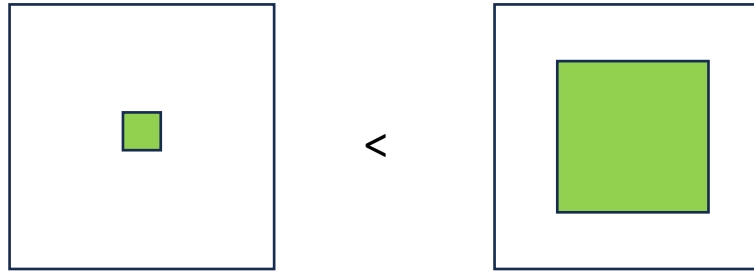
Biodiversity in cities needs space: a meta-analysis of factors determining intra-urban biodiversity variation

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

Lokale Skala



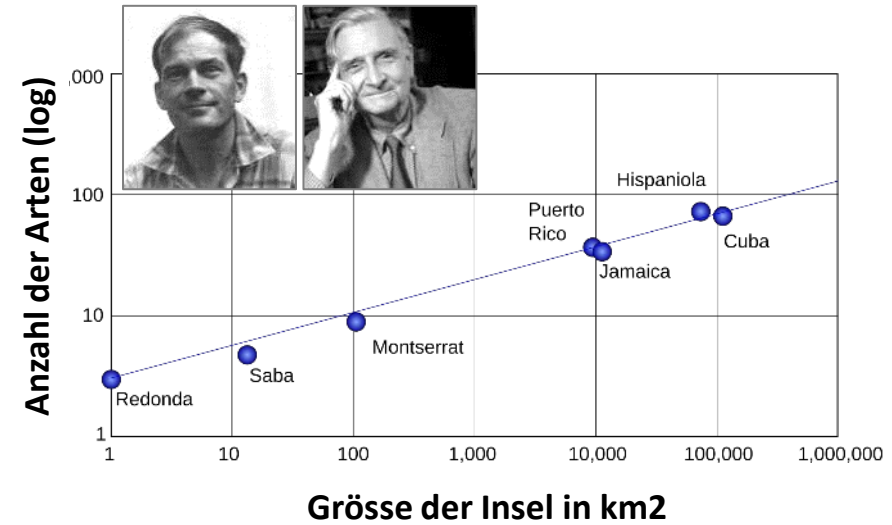
Biodiversität braucht *grosse Grünflächen!* Warum?



$$S = c \cdot A^z$$

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**

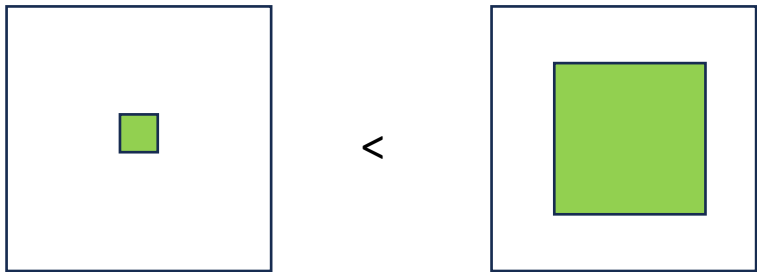


MacArthur & Wilson 1967. *Island Biogeography Theory*



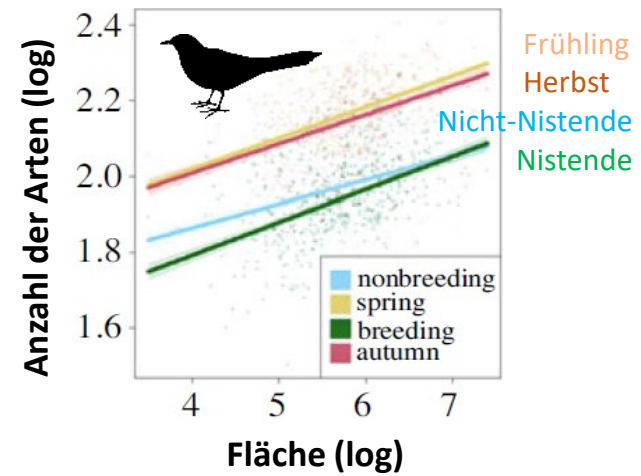
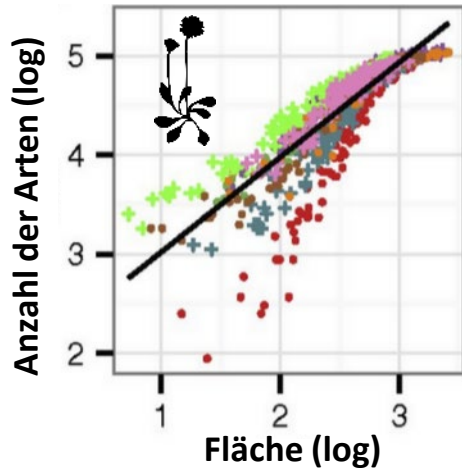
Schwammstadtwebinar, 4.12.25

Biodiversität braucht *grosse Grünflächen!* Warum?



$$S = c \cdot A^z$$

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



La Sorte et al. 2024, *ProcB* **290**, 20231424

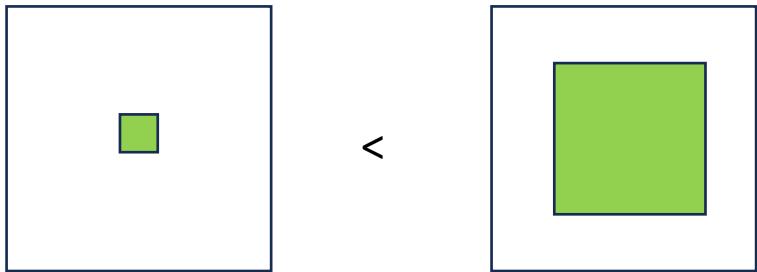


Blumenbeet



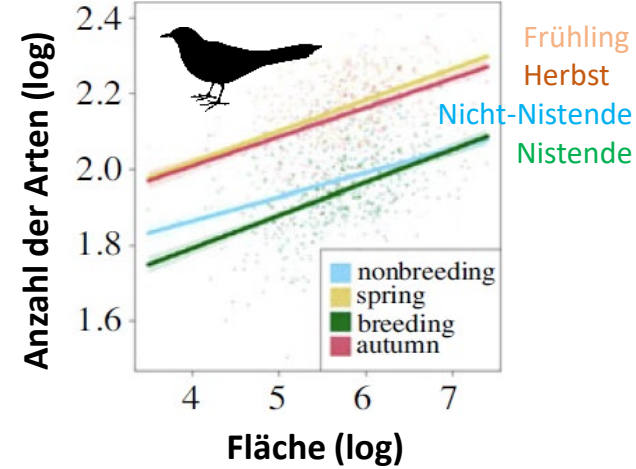
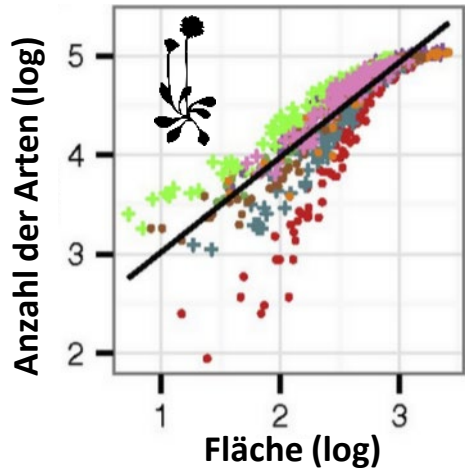
Stadtpark

Biodiversität braucht *grosse Grünflächen!* Warum?



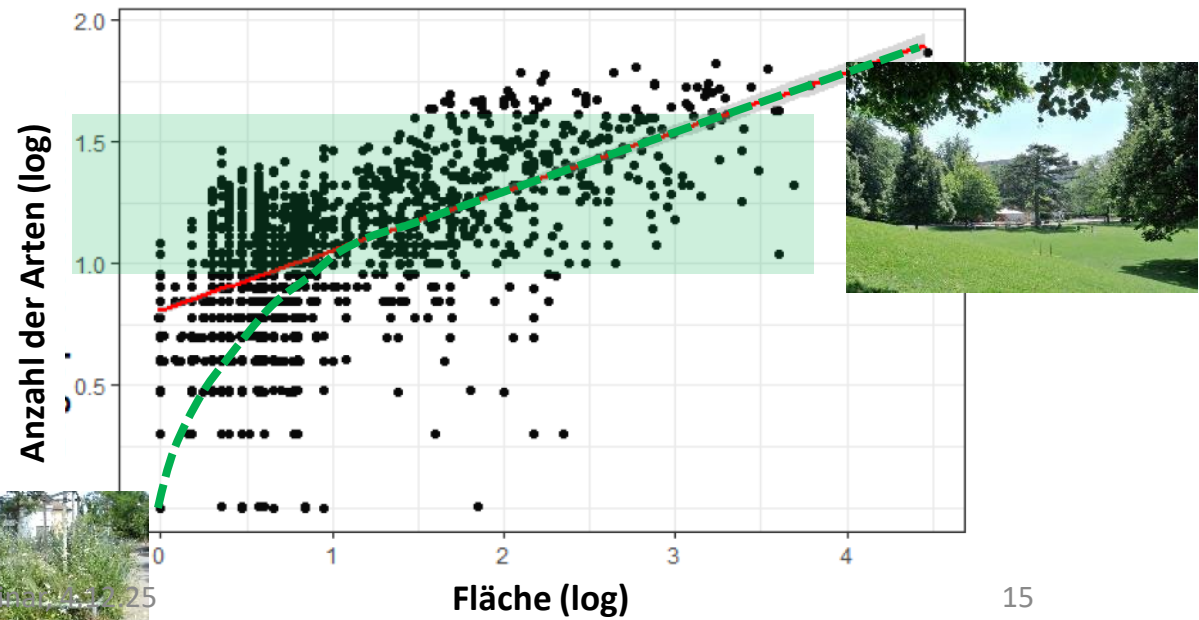
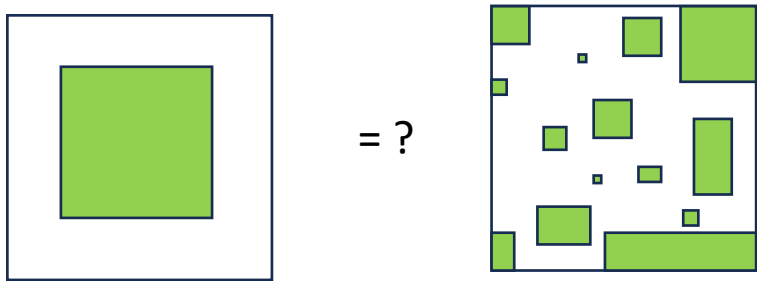
$$S = c \cdot A^z$$

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



La Sorte *et al.* 2024, *ProcB* **290**, 20231424

SLOSS
Single Large or Several Smalls
Eine breite oder mehrere schmale



Was braucht Biodiversität in Städten überhaupt?

75 Städte weltweit

ECOLOGY LETTERS

Ecology Letters, (2015) 18: 581–592

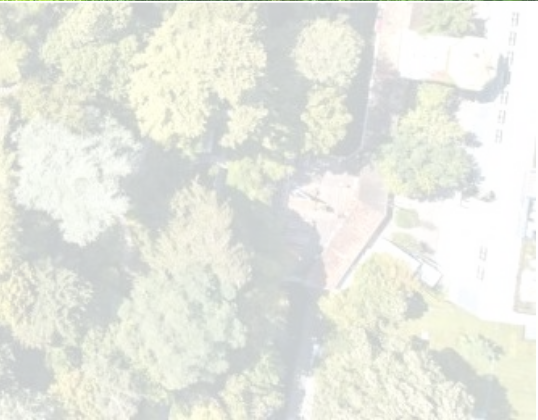
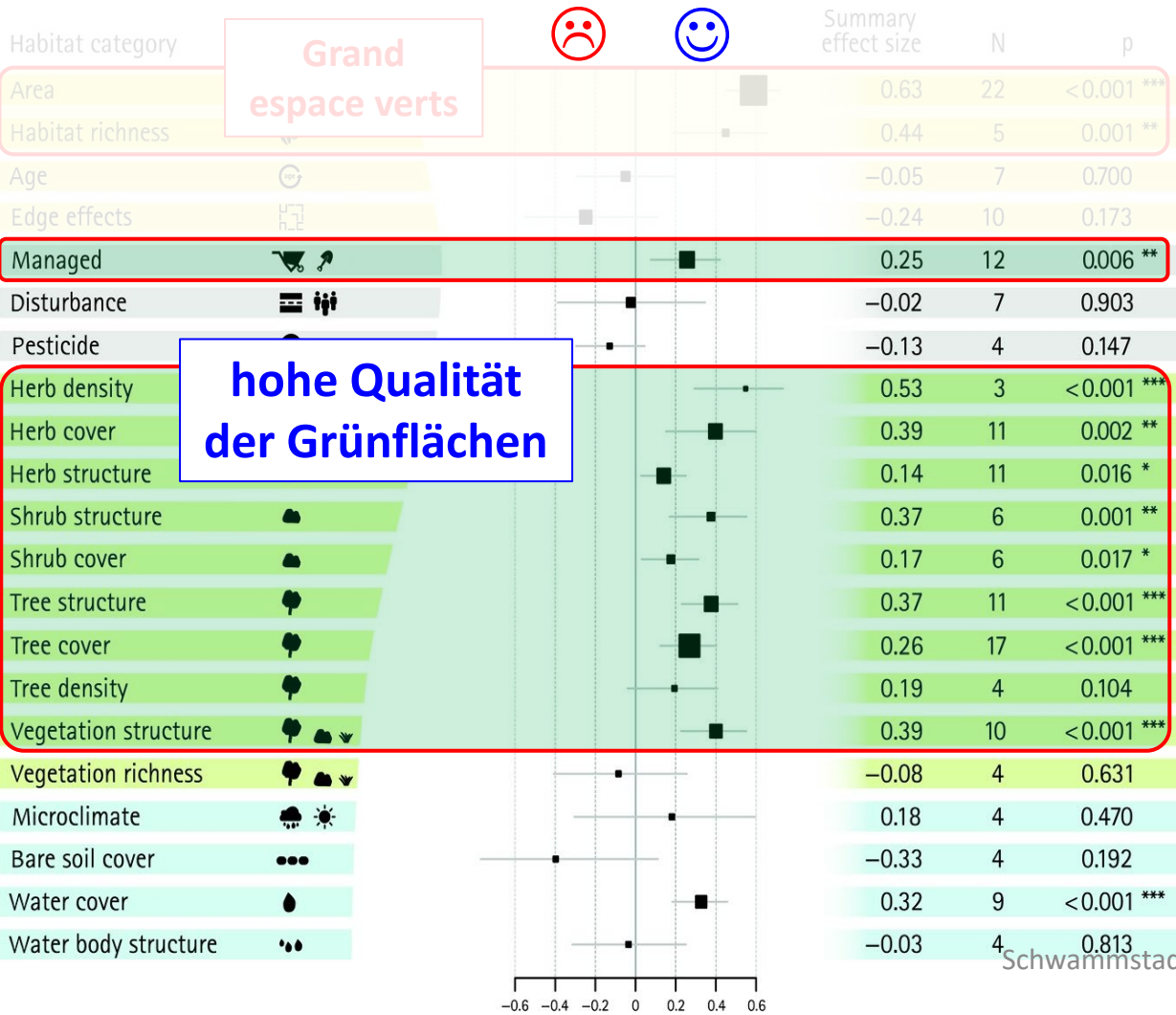
doi: 10.1111/ele.12427

REVIEW AND
SYNTHESIS

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

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

Lokale Skala

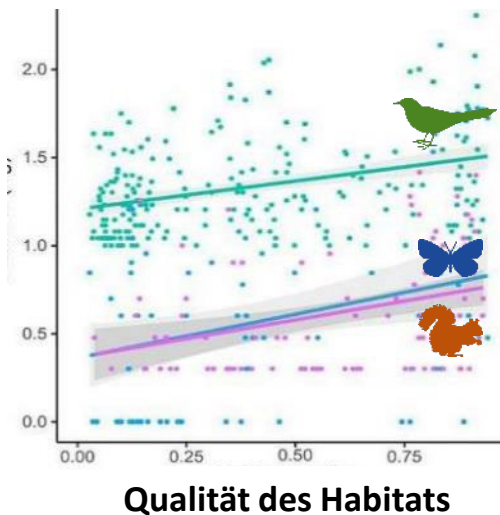
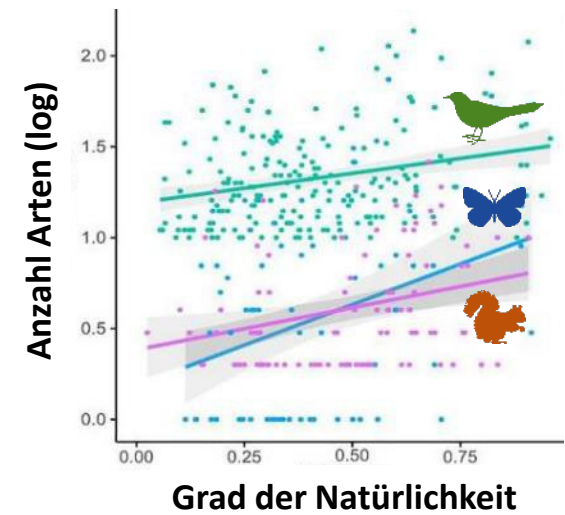


Schwammstadtweiden 4.12.25

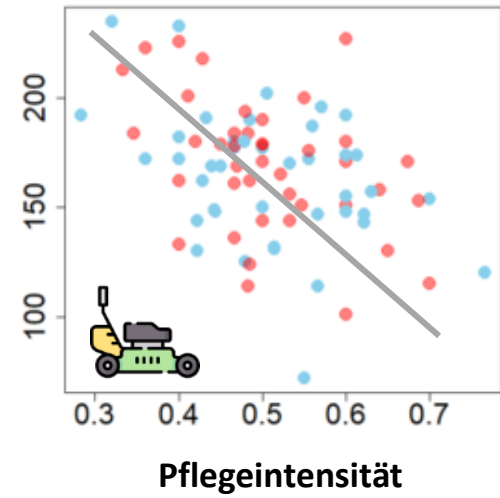
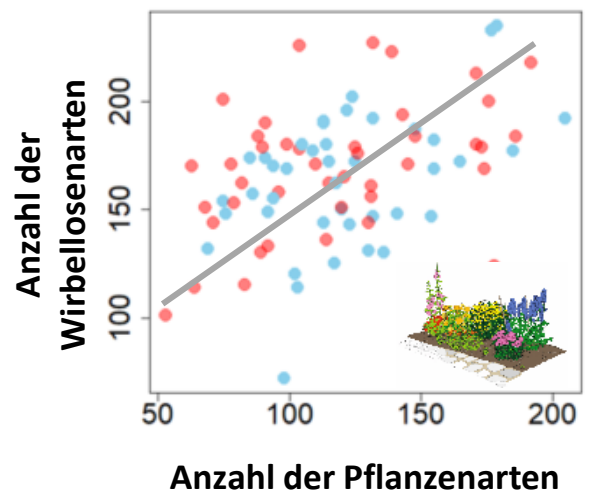
Qualität städtischer Grünflächen



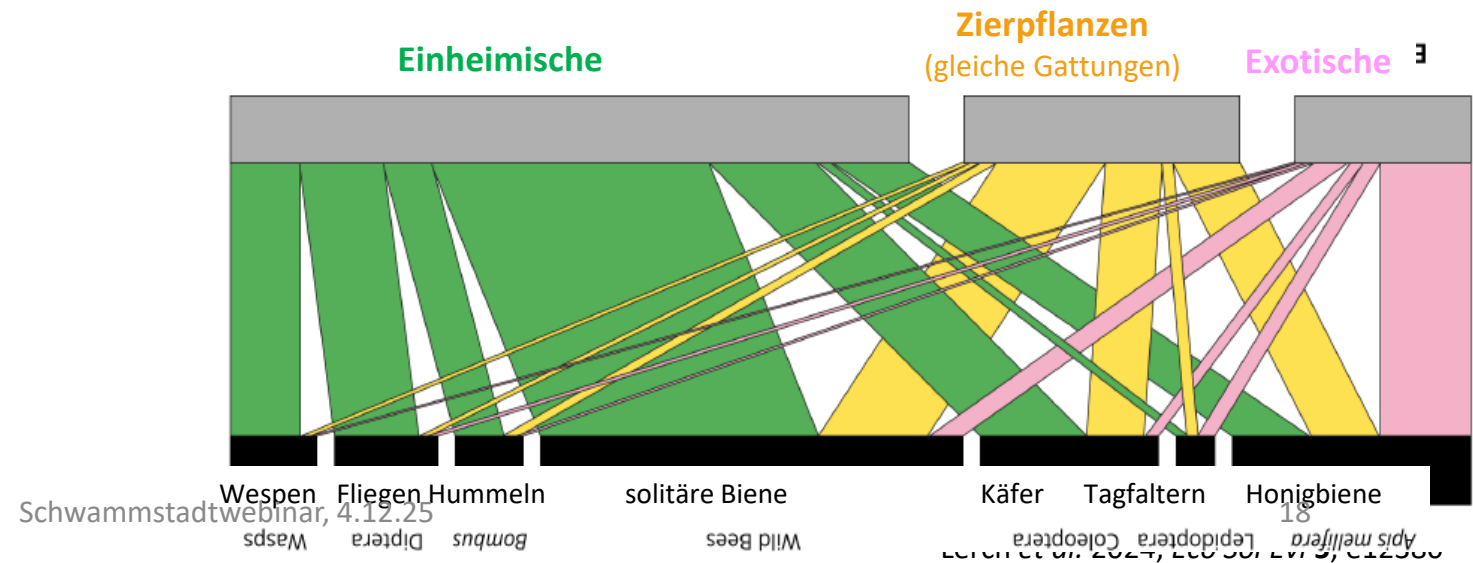
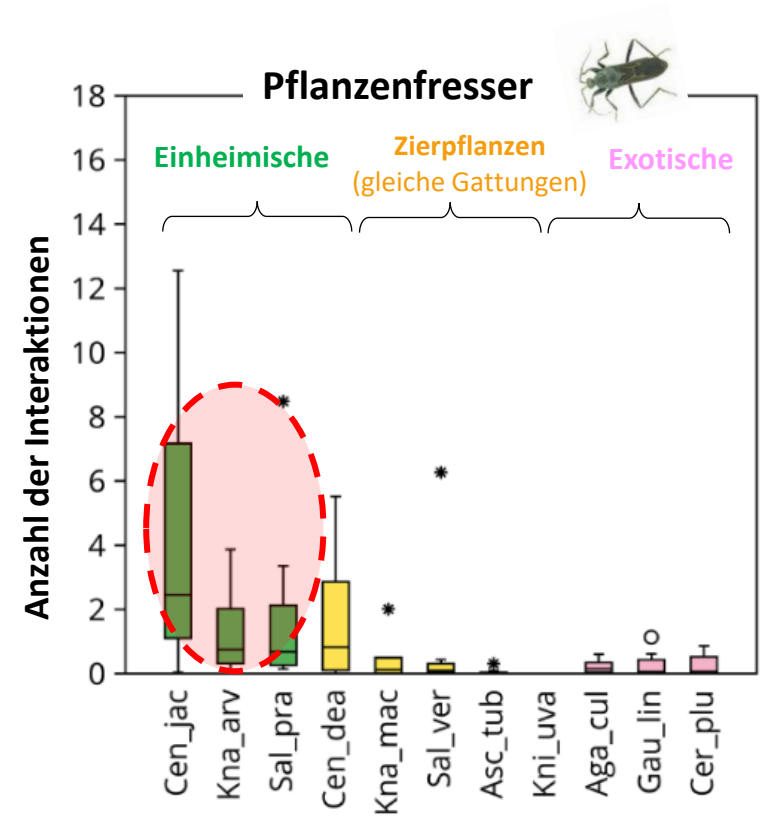
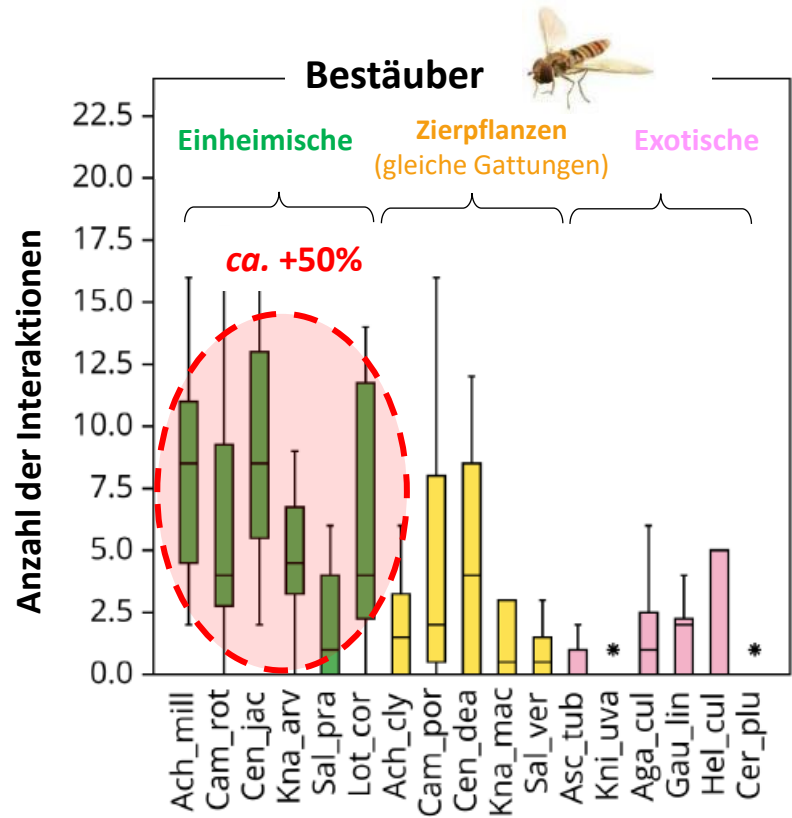
Zunahme der Pflanzenarten und Strukturen



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

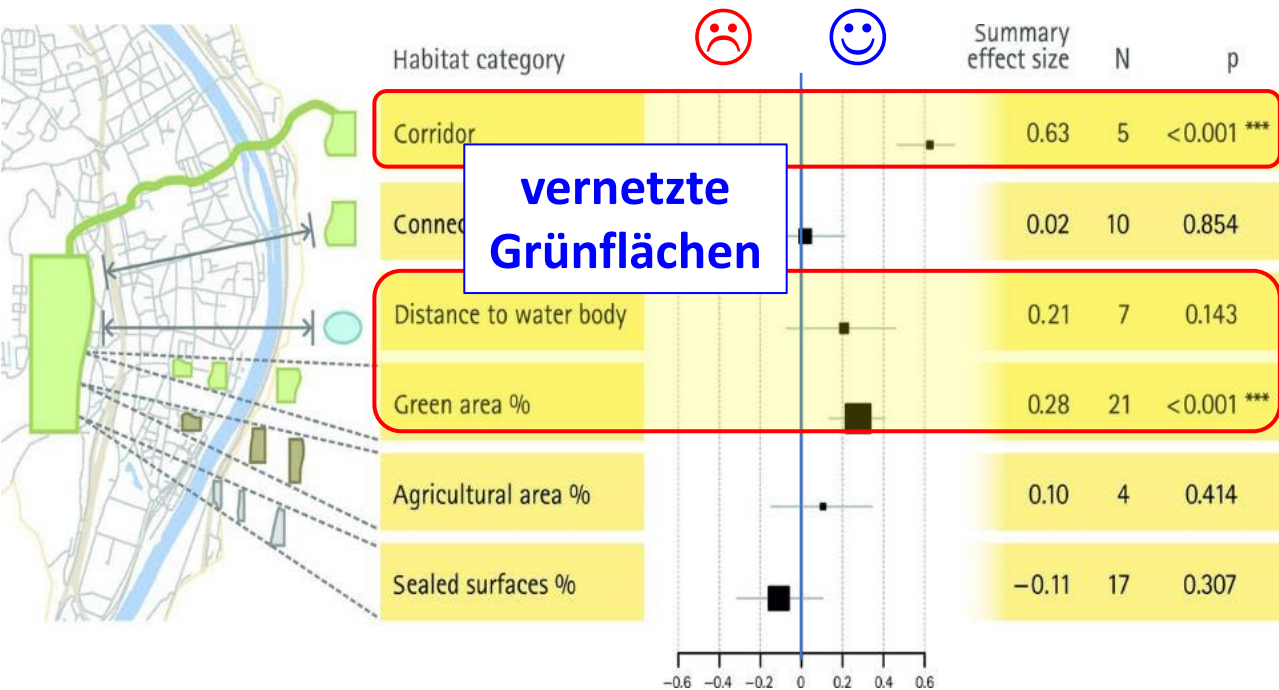
doi: 10.1111/ele.12427

REVIEW AND
SYNTHESIS

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

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

Landschaftsskala

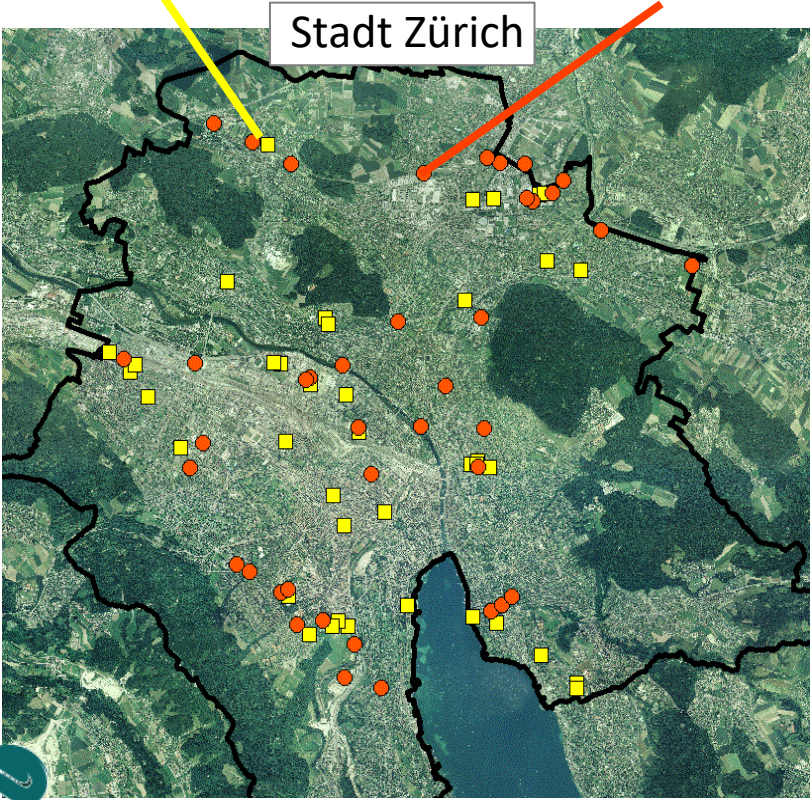


Vernetzte Grünflächen

Begrünte Dächer (N = 40)



Ruderalflächen am Boden (N = 40)



Stadt Zürich

4 km

Flugfähigkeit

+++



Bienen

++



Rüsselkäfer

+



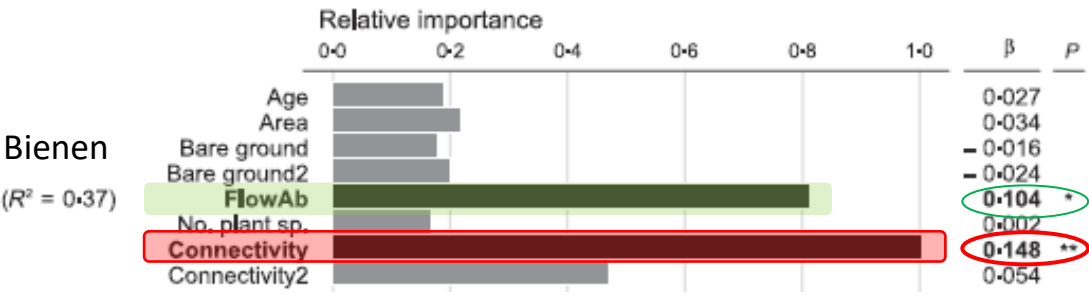
Spinnen

+



Käfer

Begrünte Dächer – Ruderalflächen am Boden

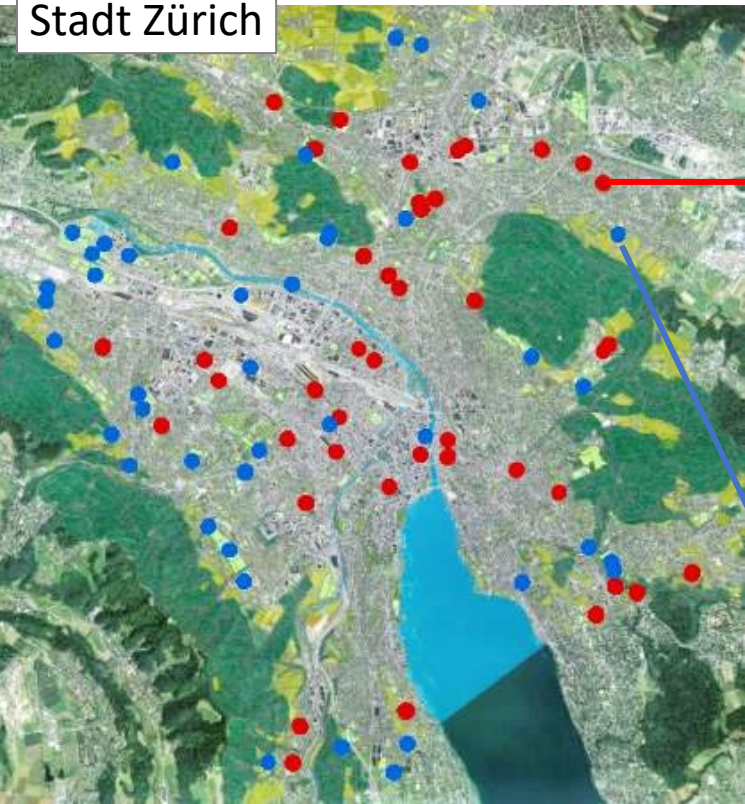


Bienen
($R^2 = 0.37$)

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

85 Gärten (Privatgärten und Familiengärten)

Stadt Zürich



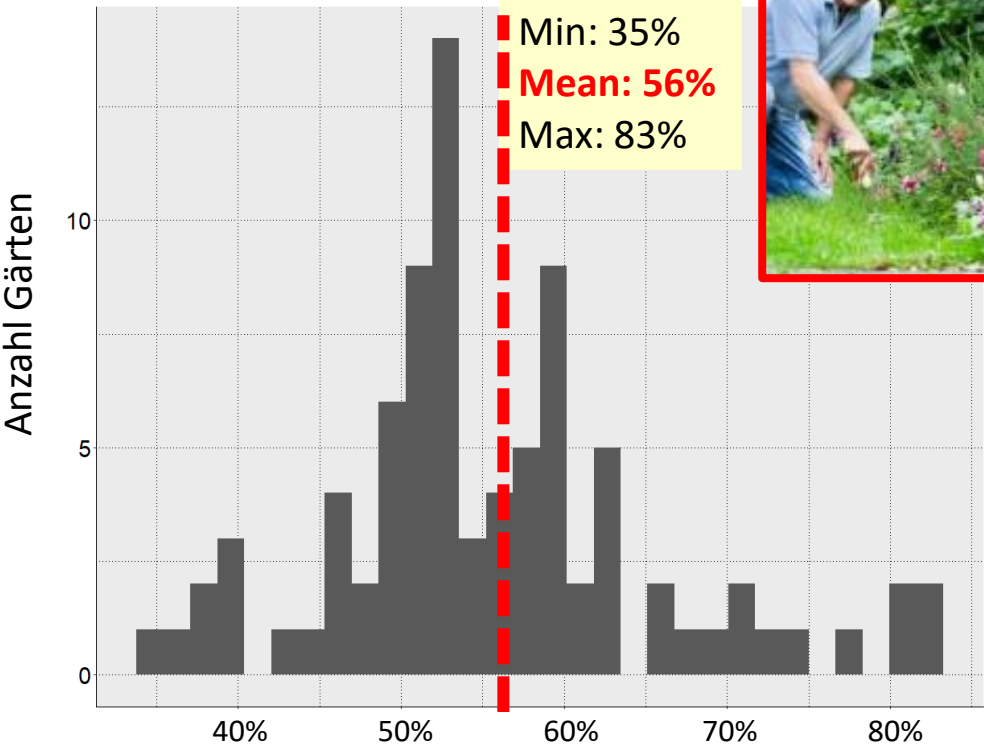
städtische Verdichtung





Pflanzen (spontan und kultiviert)

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



Min: 35%
Mean: 56%
Max: 83%

Anteil an einheimischen Pflanzen

Schutzwürdige Arten



Viola elatior



Melampyrum arvense



Schoenoplectus mucronatus



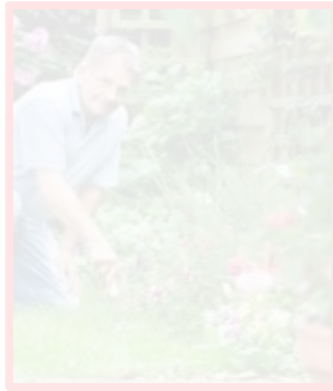
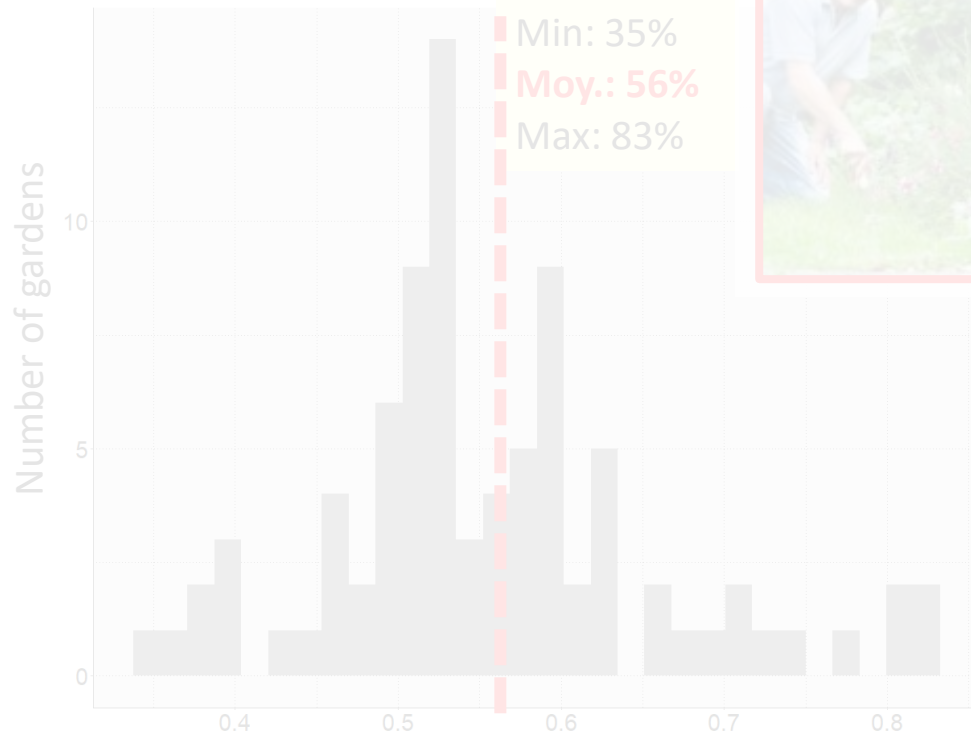
Herniaria hirsuta

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

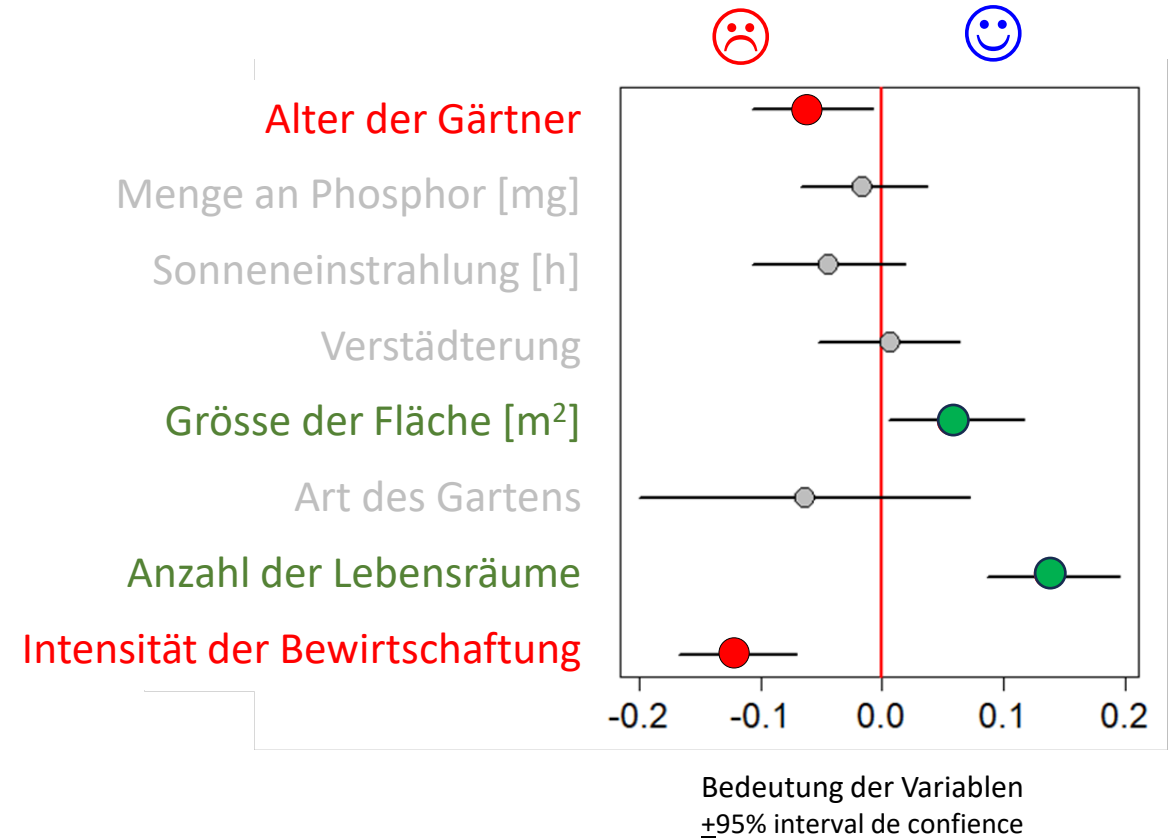


Pflanzen (spontan und kultiviert)

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



Proportion on indigenous plants



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



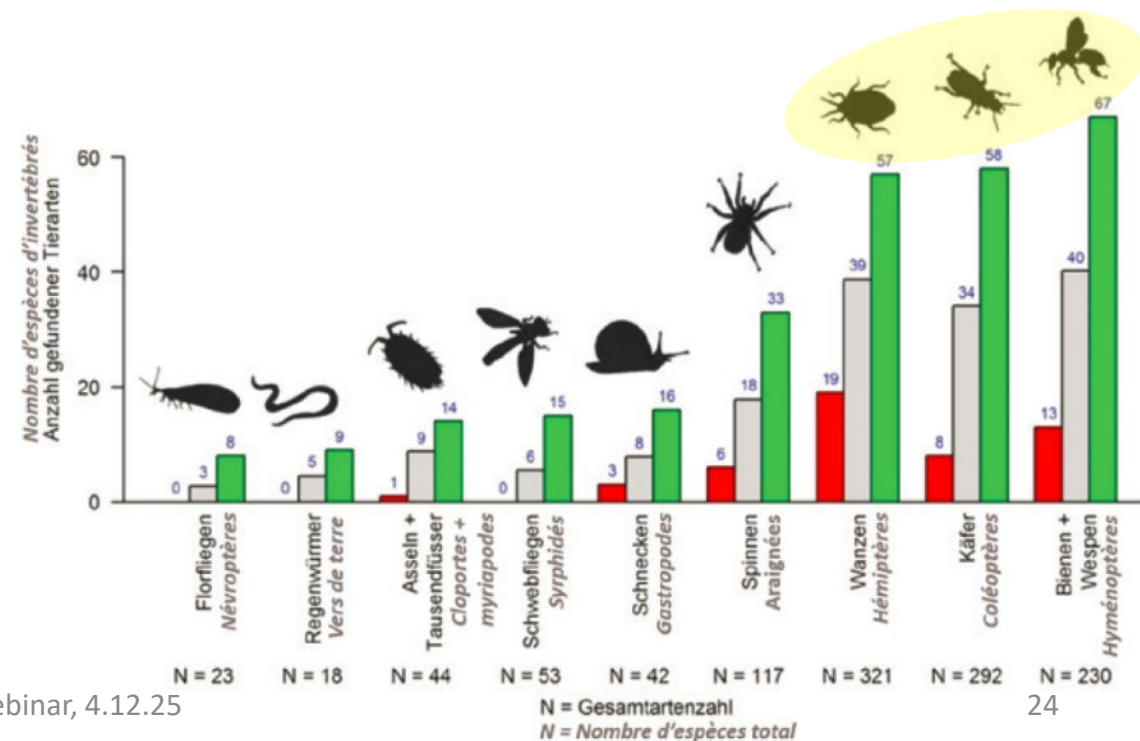
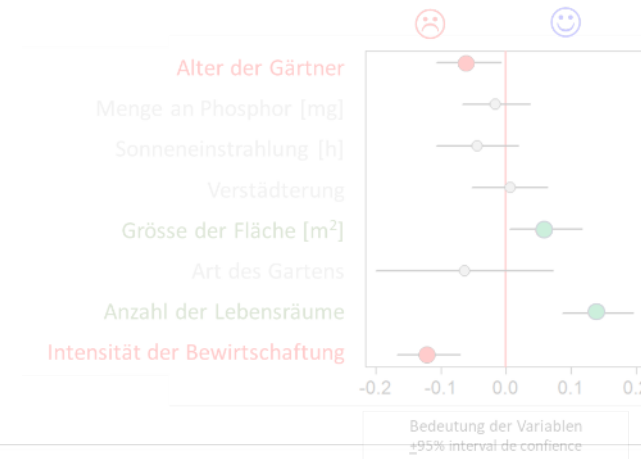
Pflanzen (spontan und kultiviert)

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



Wirbellose (13 Wochen)

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



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



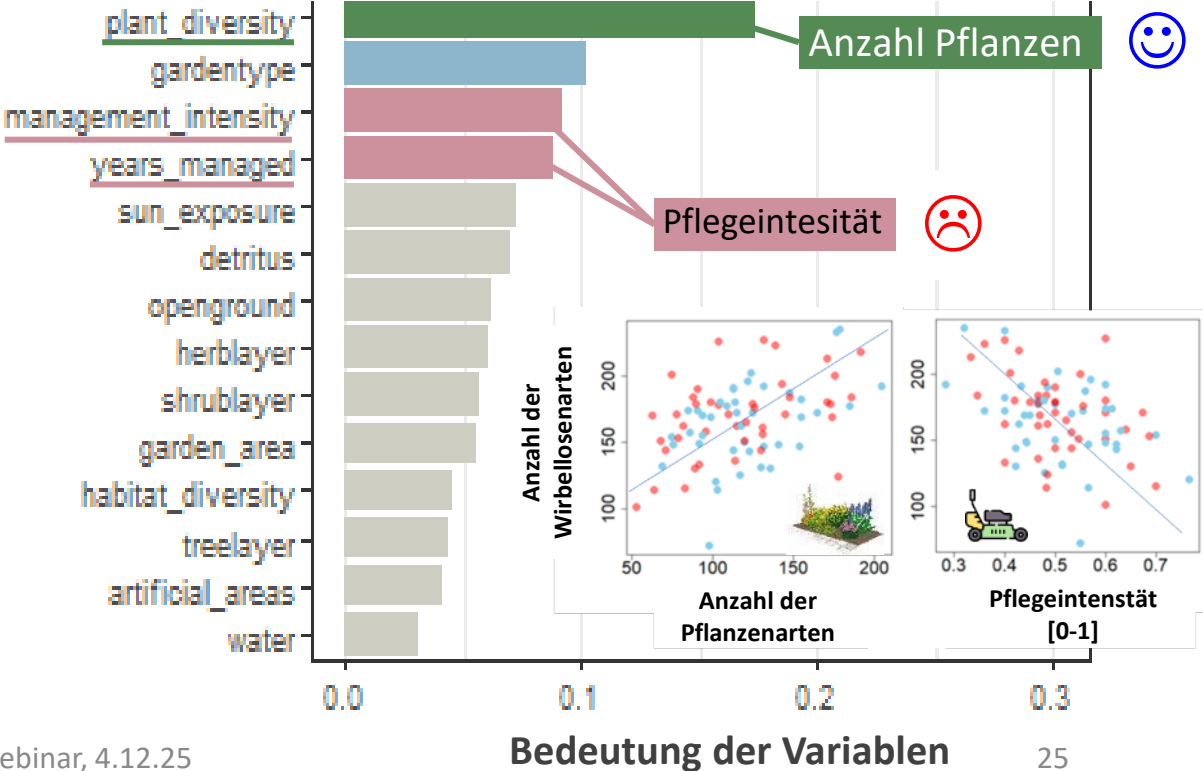
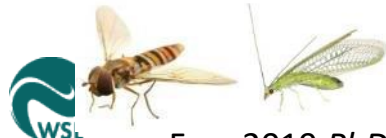
Pflanzen (spontan und kultiviert)

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



Wirbellose (13 Wochen)

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

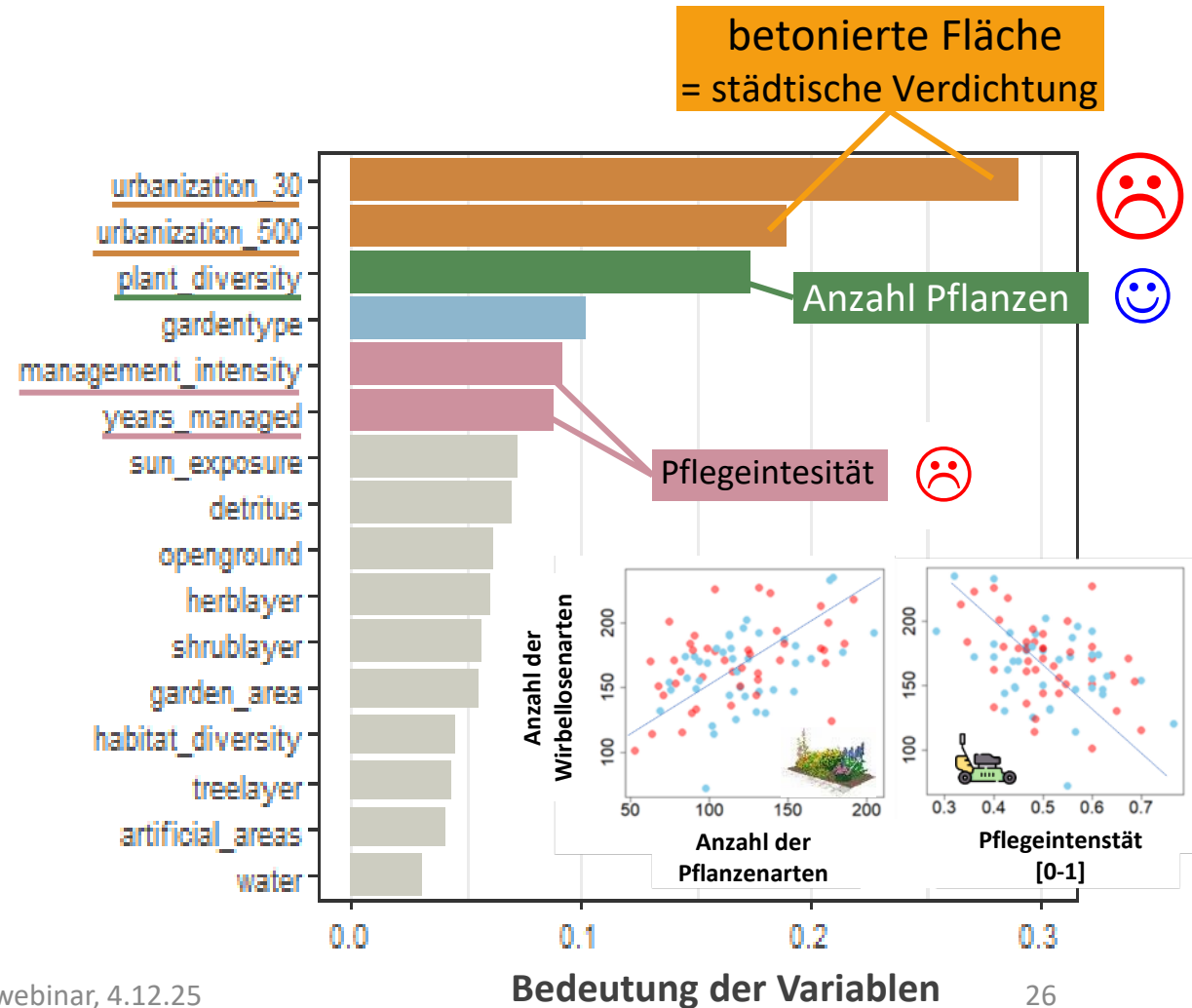


Ein Beispiel aus der Stadt Zürich - Projekt «BetterGardens» (www.bettergardens.ch/de)



Pflanzen (spontan und kultiviert)

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



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



Pflanzen (spontan und kultiviert)

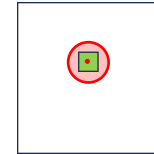
- Anzahl Arten: ca. 1'100
- Durchschnitt: 119
- Max: 204
- Min: 52



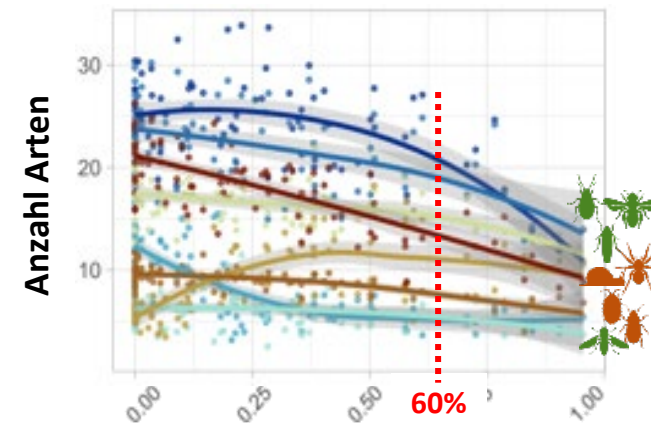
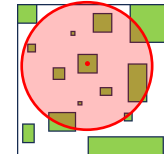
Aber kennen wir die Schwellengrenze der städtischen Verdichtung, ab der die Biodiversität zusammenbricht?

Anteil der betonierten Fläche

[Radius 30 m]

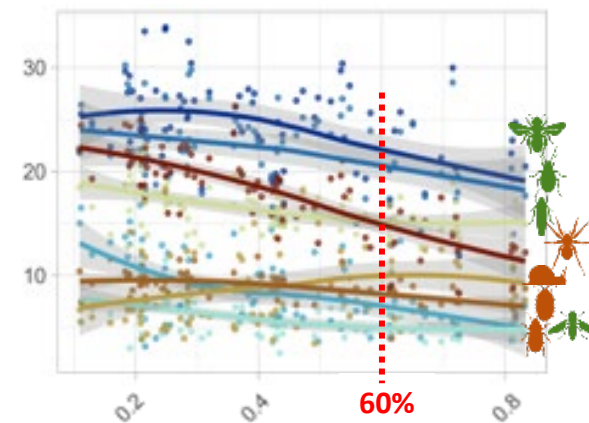


[Radius 500 m]



Anteil der betonierten Fläche

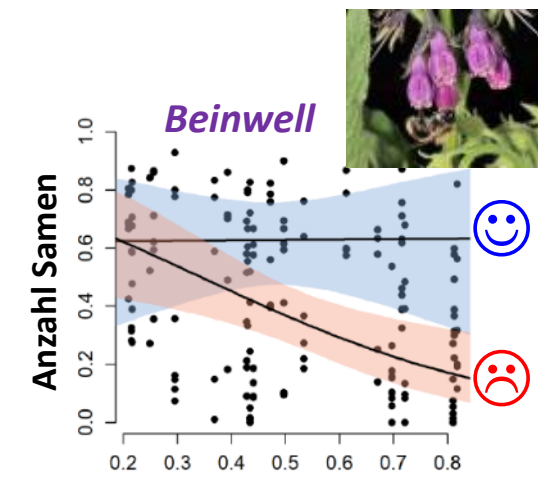
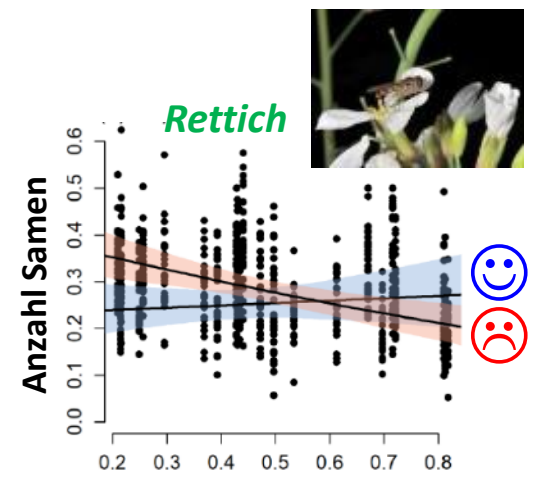
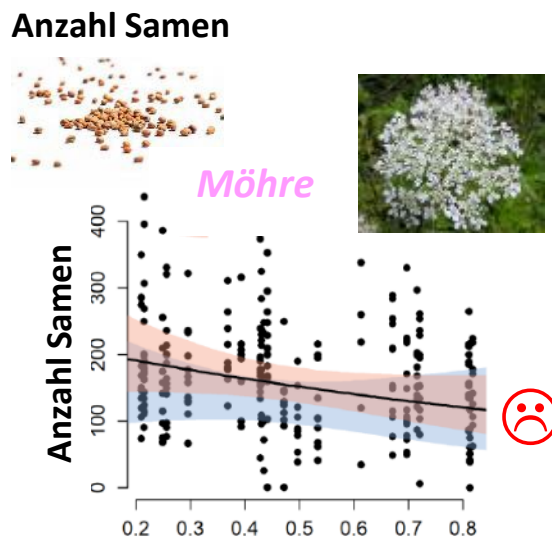
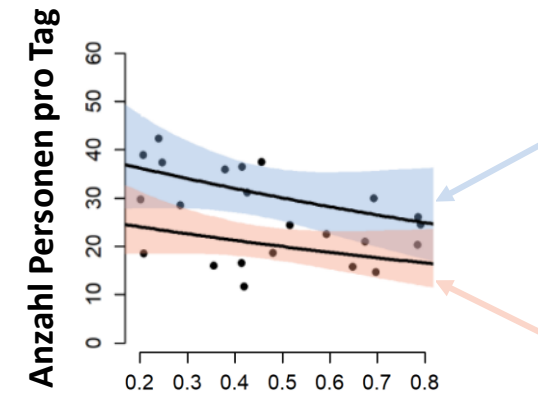
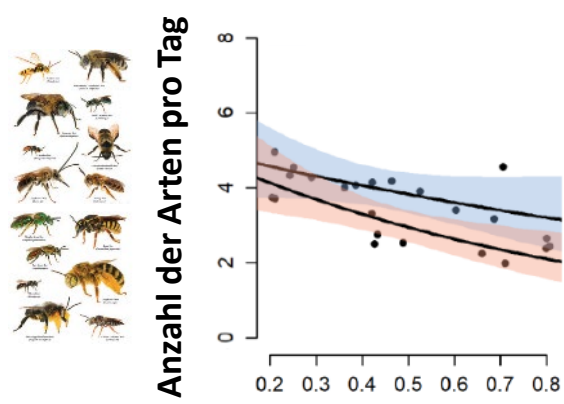
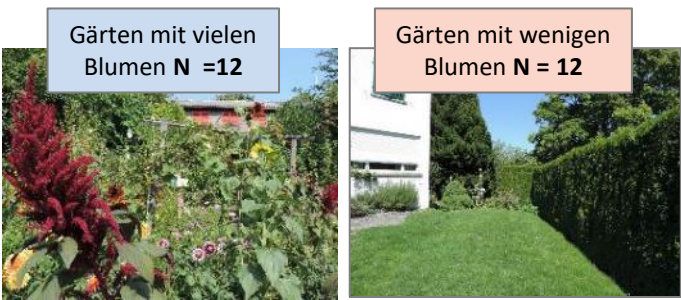
[Radius 30 m]



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 LeBayon³, Paul Mäder^{1,2}, Bernhard Stehle^{1,4},
Andreas Fliessbach^{1,2} & Marco Moretti²

Garten-Lebensraumtypen

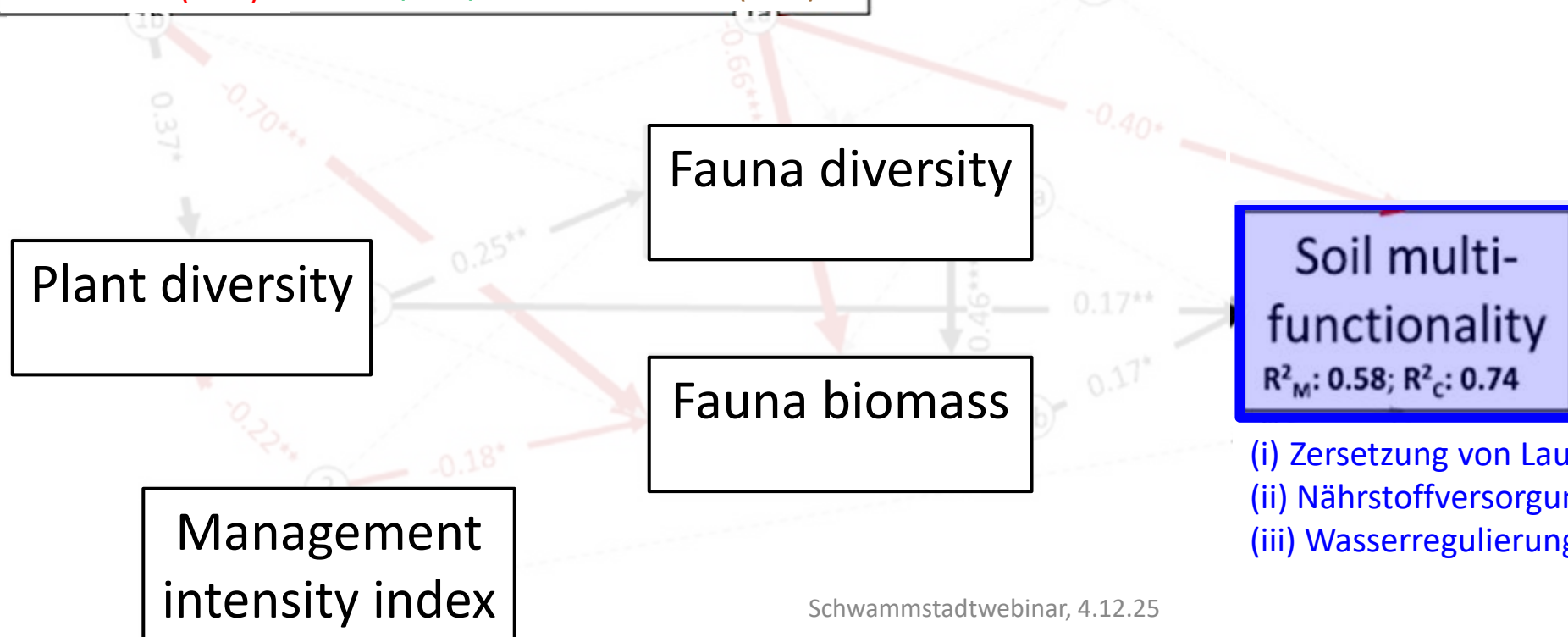


Mehrjährige Blumen
und Beeren (N=45)

Mehrjähriges Gras
(N=65)

Einjähriges
Gemüse (N=45)

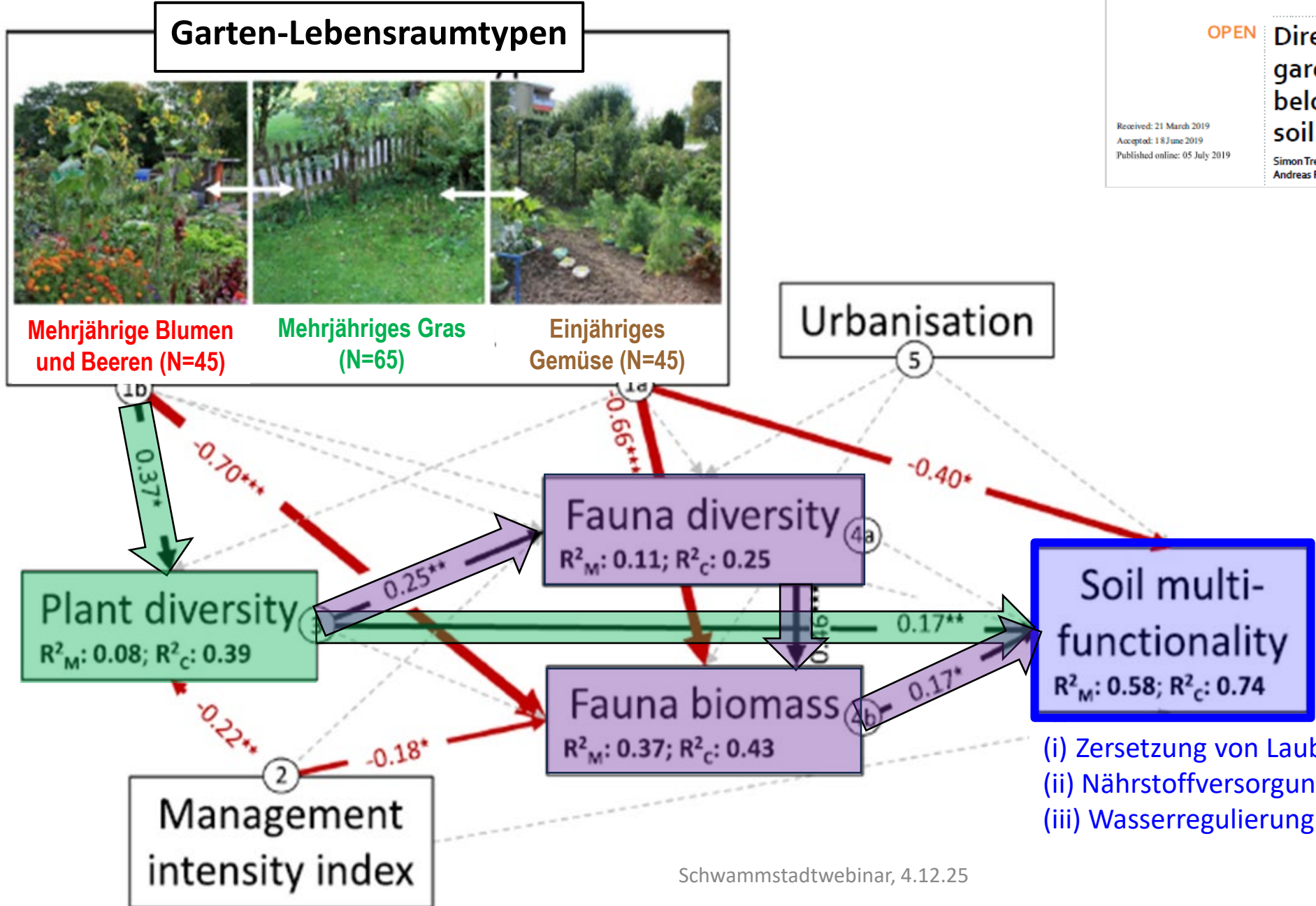
Urbanisation



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 LeBayon³, Paul Mäder^{1,5}, Bernhard Stehle^{1,4}, Andreas Fliessbach^{1,6} & 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



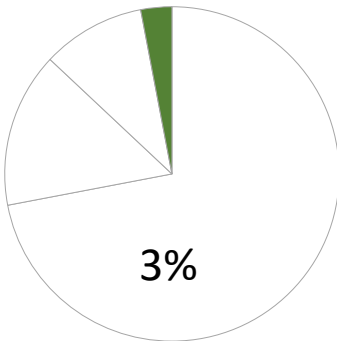
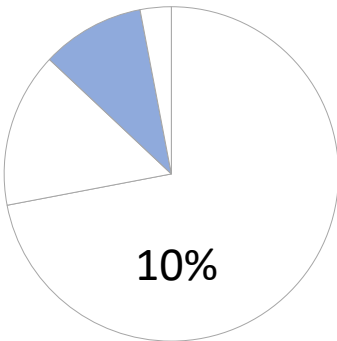
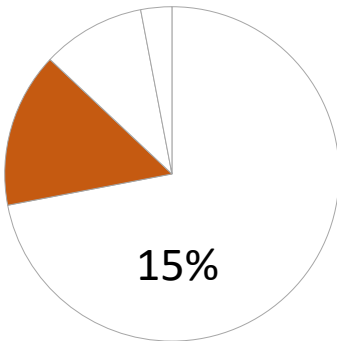
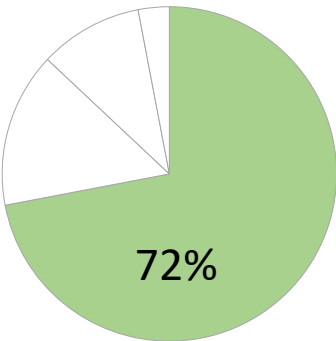
begrünte Dächer



Gewässer



begrünte Fassade

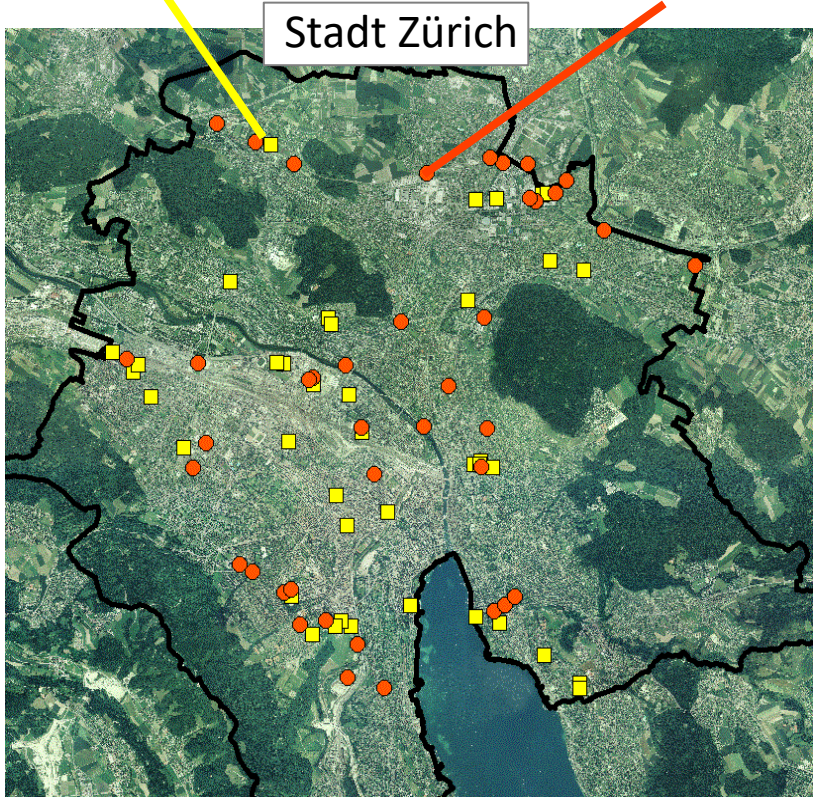


Wie kann man die BGI mit und für die Biodiversität verbessern?

Begrünte Dächer

Begrünte Dächer (N = 40)

Ruderalflächen am Boden (N = 40)



Flugfähigkeit

+++



Bienen

++



Rüsselkäfer

+



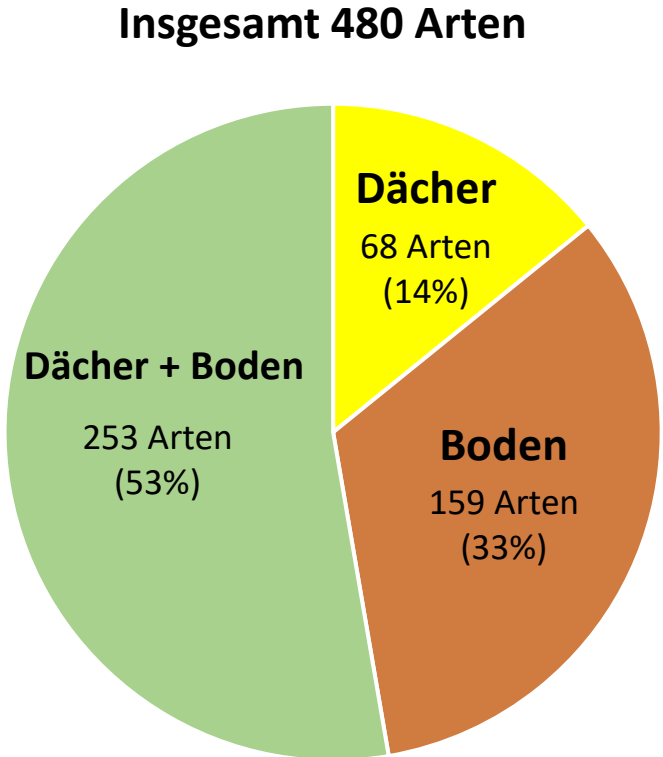
Spinnen

+



Käfer

Schwammstadtwebinar, 4.12.25

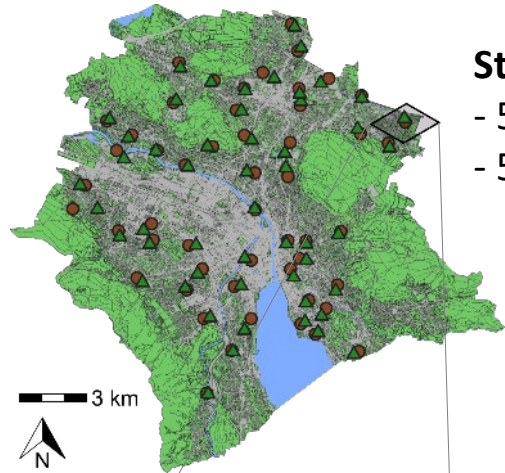


50 % der Arten kommen auf Dächern und am Boden vor, aber 33 % der Arten leben ausschließlich am Boden.

Begrünte Dächer sind kein Ersatz für Grünflächen am Boden

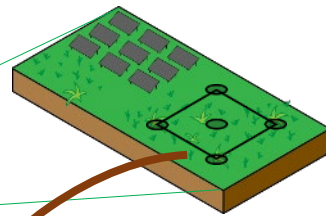
Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?

Begrünte Dächer

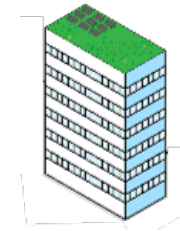
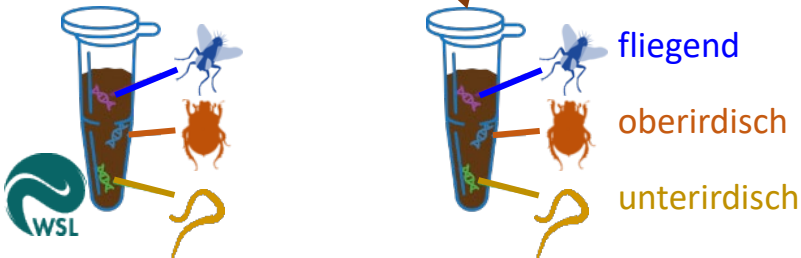


Stadt Zürich

- 50 begrünte Dächer
- 50 Grünflächen am Boden



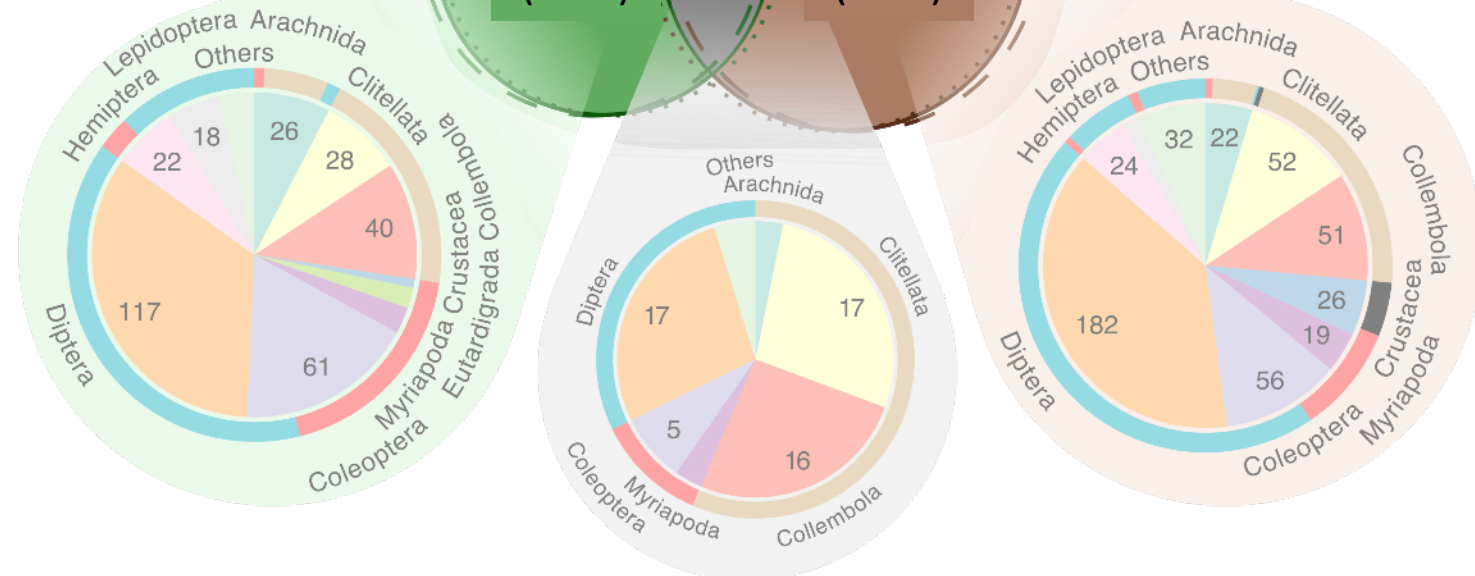
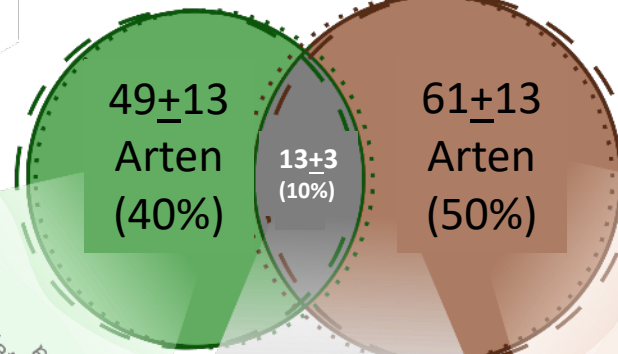
Umwelt-ADN (e-DNA)



Insgesamt 123 Arten

Begrünte
Dächer

Grünflächen
am Boden



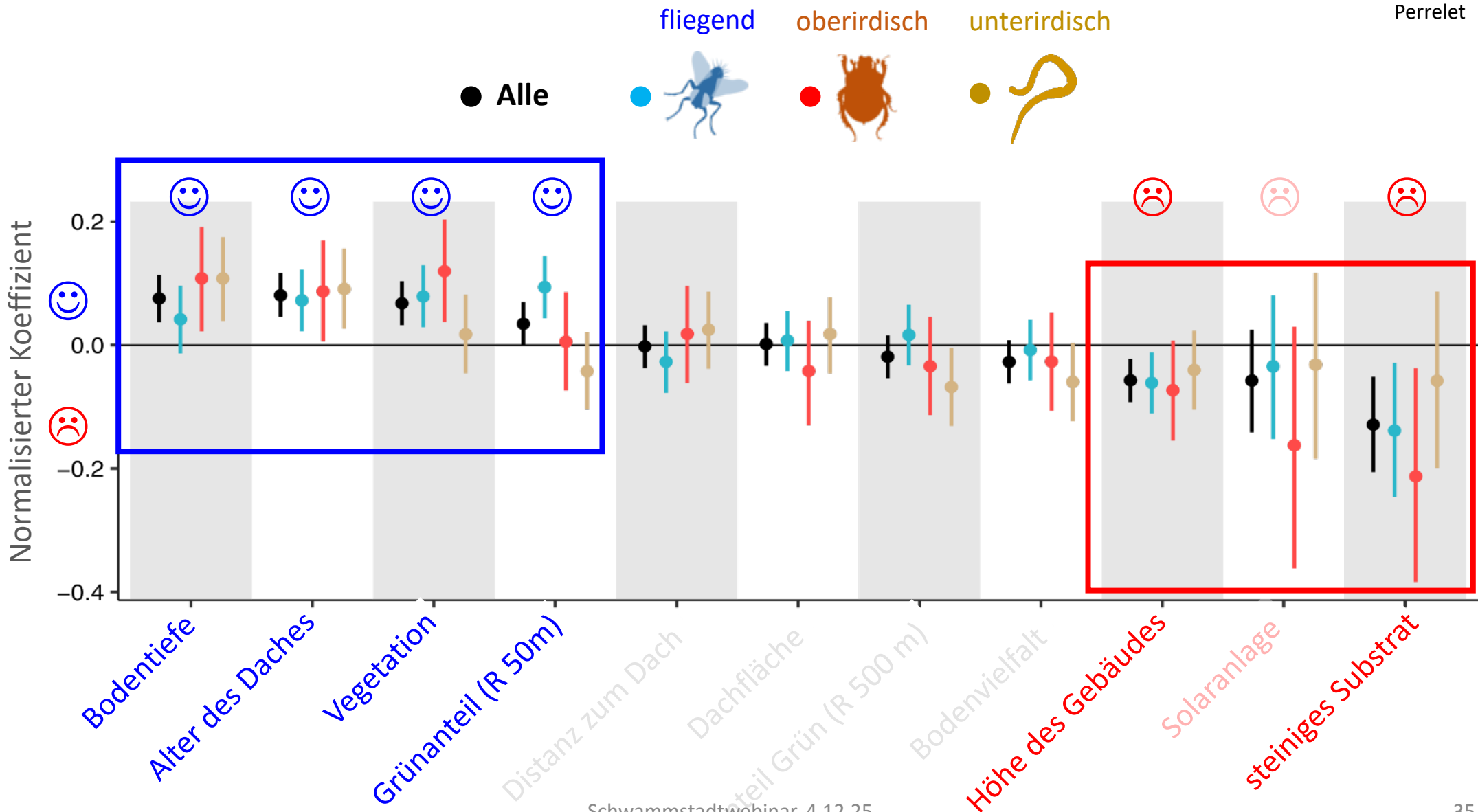
Nur 10 % der Arten kommen auf Dächern und am Boden vor.
Aber 90 % (!) der Arten sind spezifisch für einen der beiden Lebensräume.

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



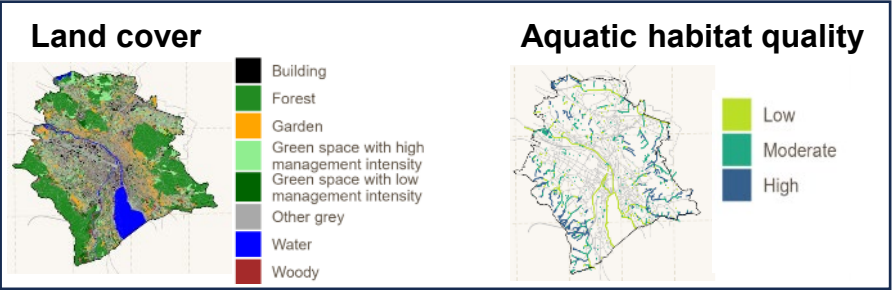
Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?

Begrünte Dächer

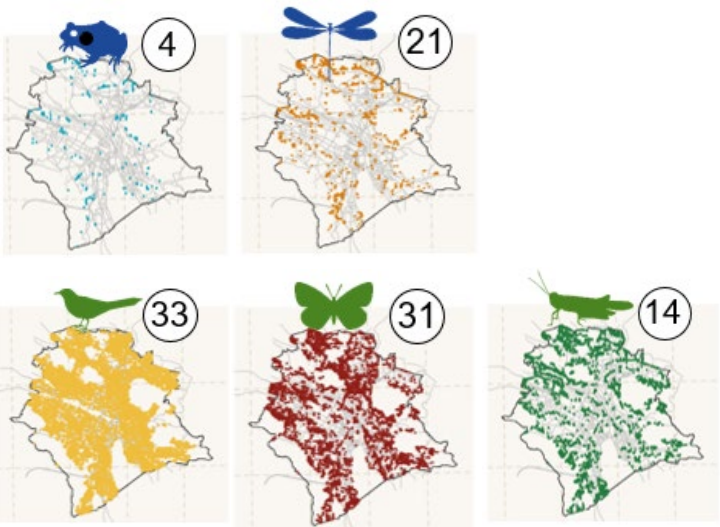


Wie kann man die BGI mit und für die Biodiversität verbessern?

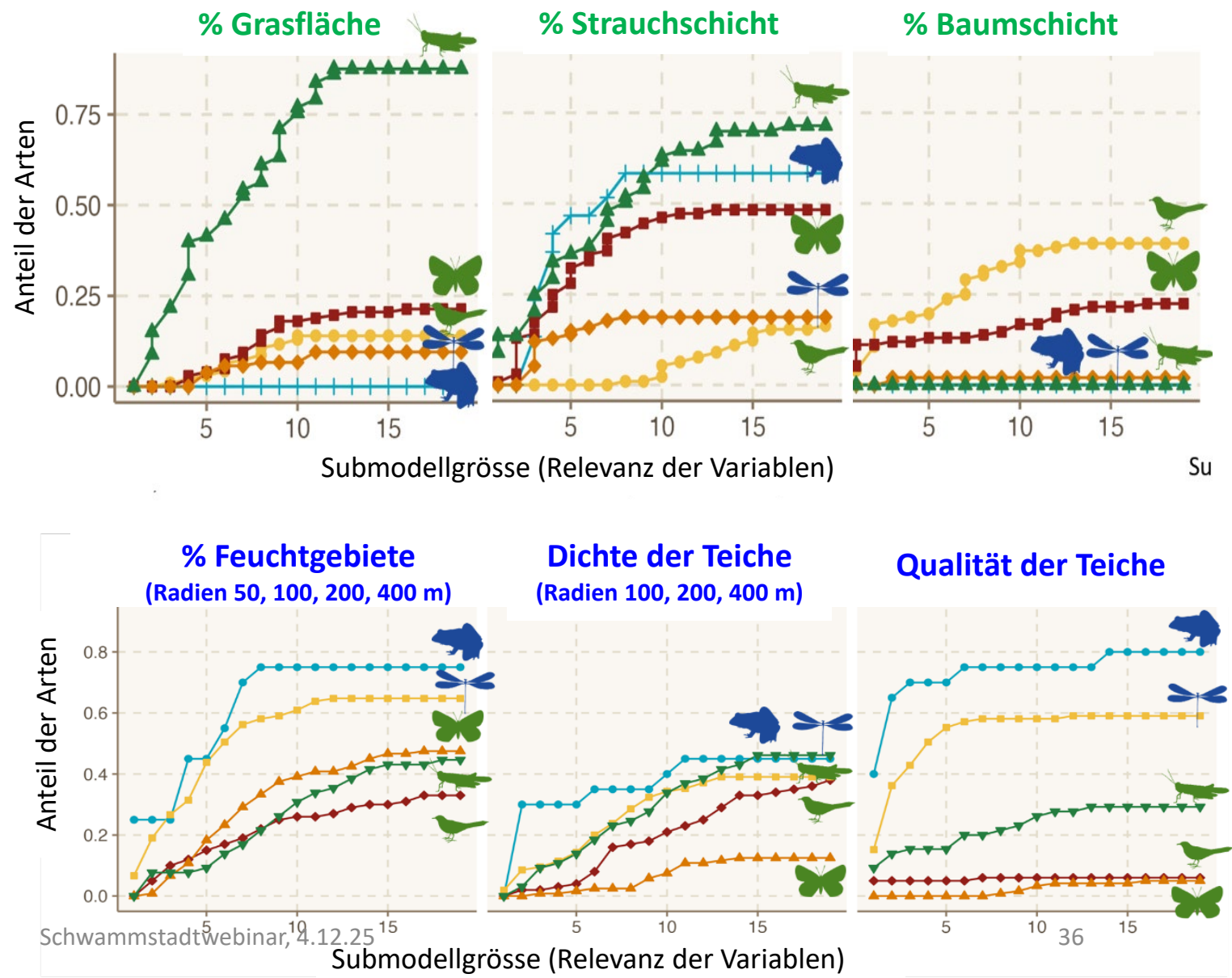
Gewässer



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

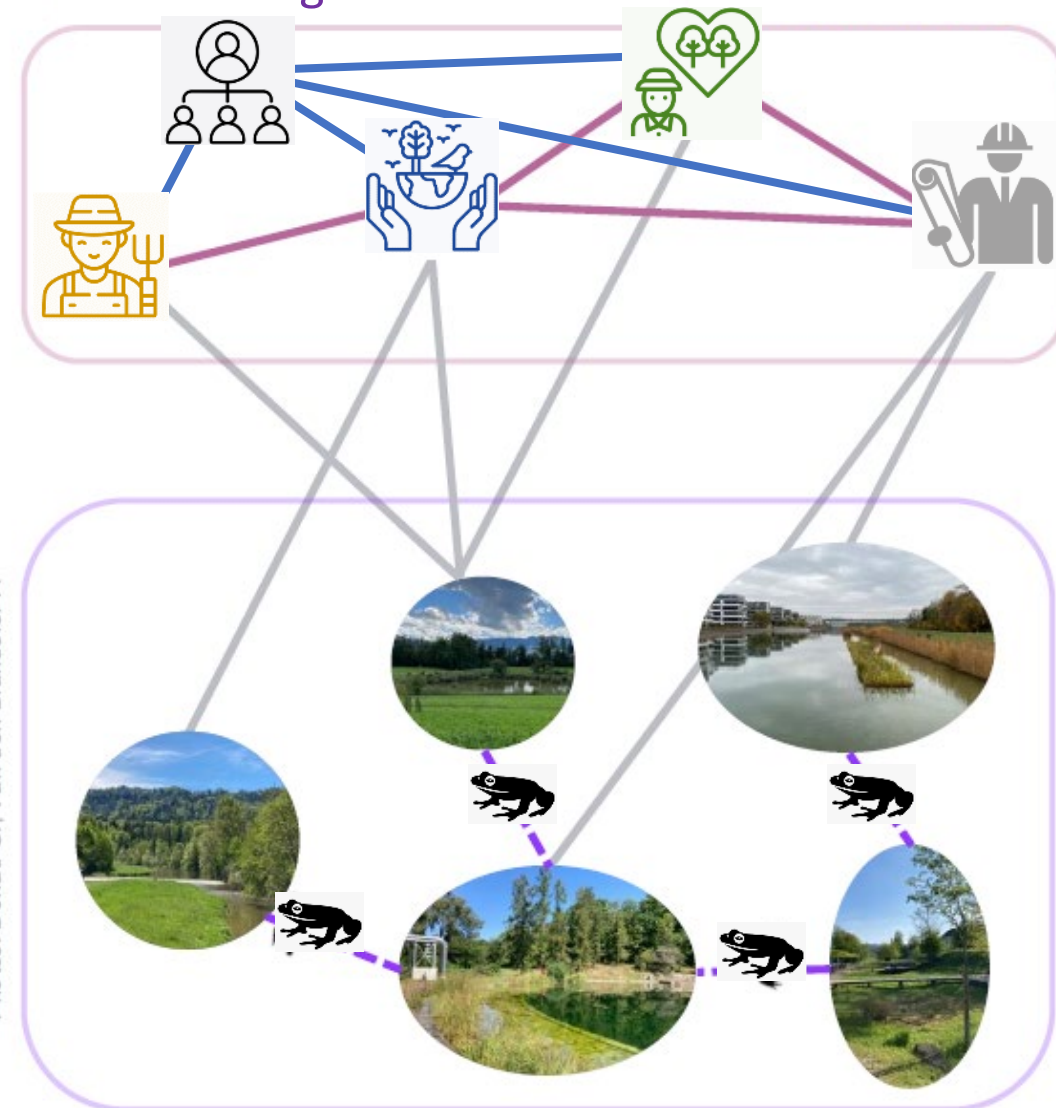


Wie kann man die BGI *mit* und *für* die Biodiversität verbessern?

Verbesserung der sozio-ökologischen Vernetzung



Vernetzung von Akteuren



Ökologische Vernetzung

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**]

