

# Ökosystemleistungen der peri-urbanen und intra-urbanen Agrarsysteme in der grünen Infrastruktur

Dr. Annette Piorr

**Fachsymposium: Landwirtschaft in der urbanen grünen Infrastruktur**

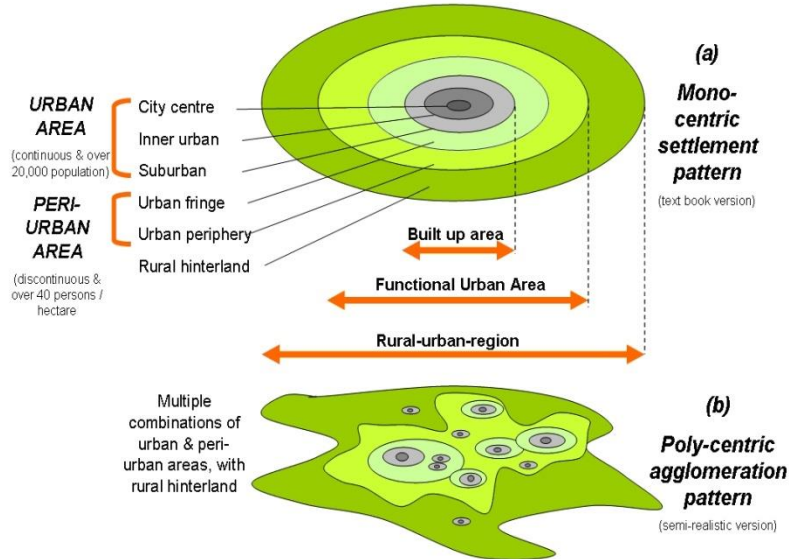
Date: 15.11.2022

## Produktive Nutzung und Ökosystemleistungen

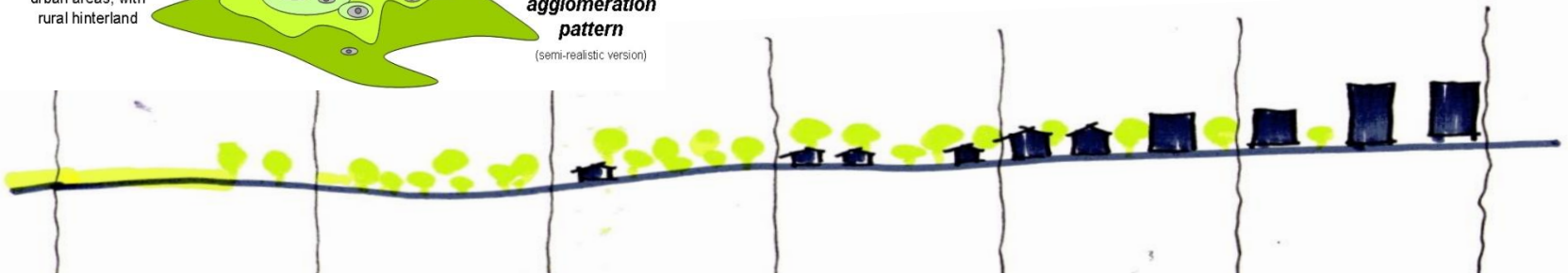
- in urbanen und peri-urbanen Räumen
- bzgl. verschiedener Kategorien von ÖSL
- Herausforderungen und Ansätze bei Operationalisierung
- Bewertung der ÖSL
- Bedarfe nach ÖSL

## Peri-urban areas & the 'rural-urban-region'

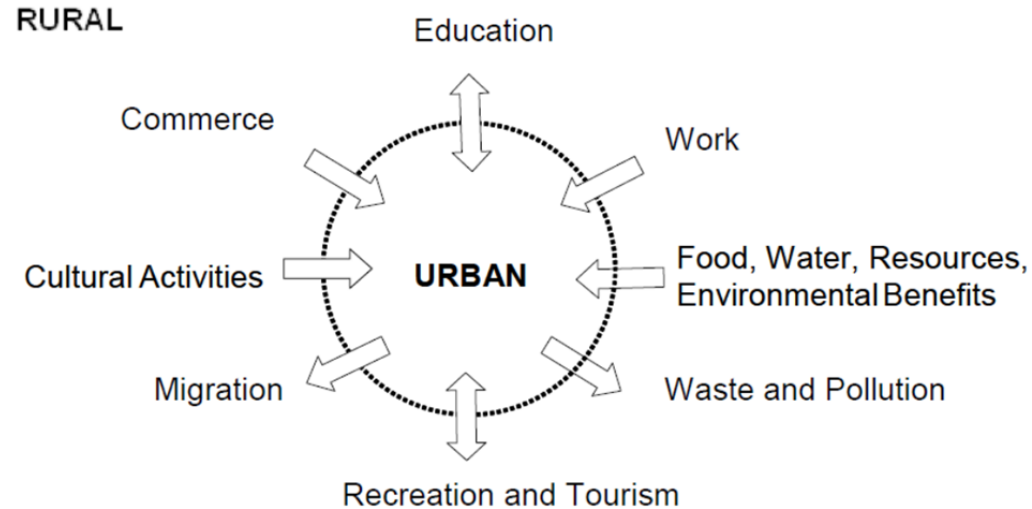
Geographic concepts & definitions as used in the PLUREL project



- Peri-urbaner Raum: Übergangszone zwischen Stadt und Land
- Kombination von Merkmalen und Phänomenen, die durch Aktivitäten des städtischen Raums geprägt sind (Adell, 1999)

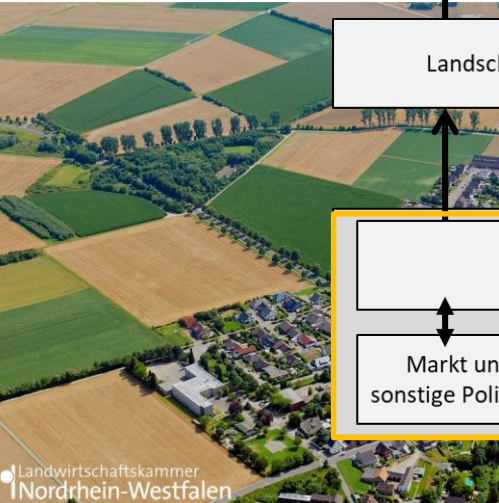
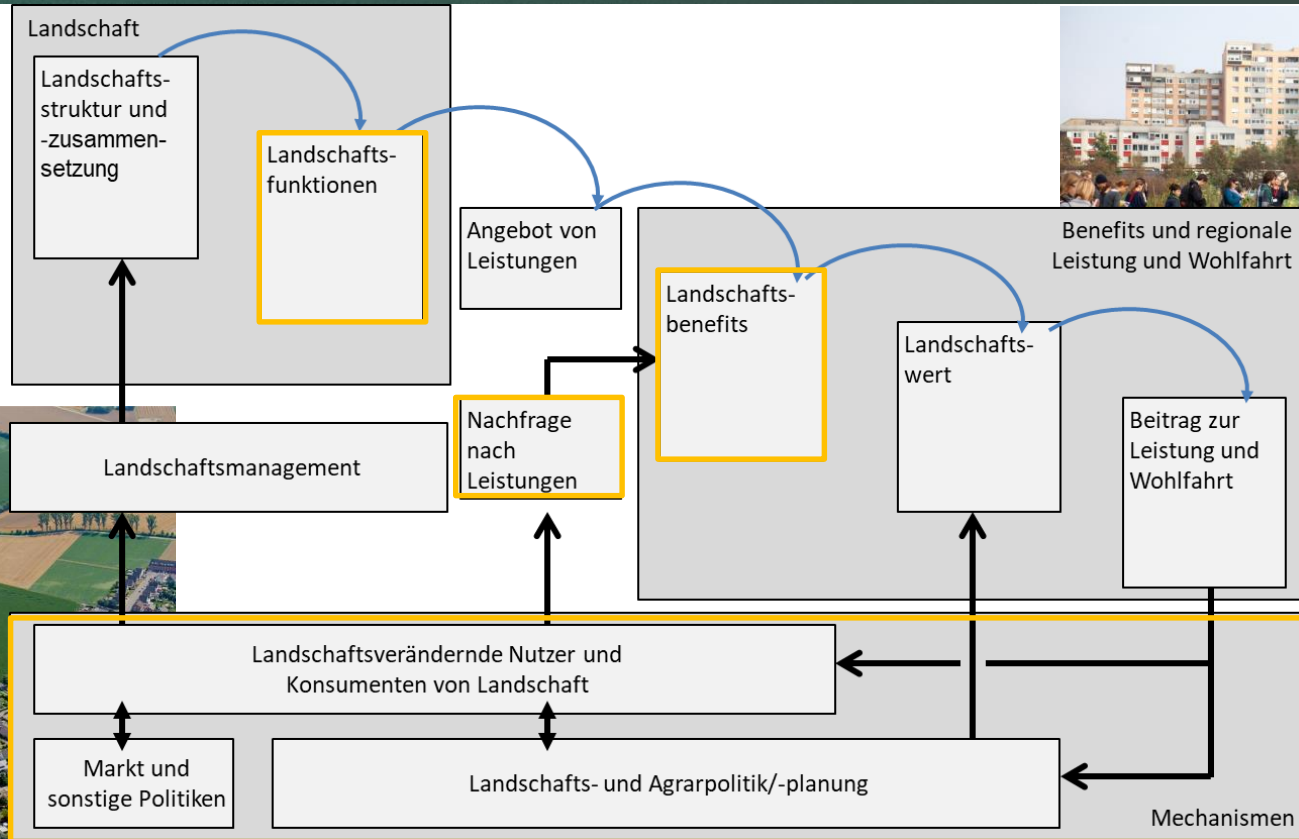


- Stadt-Land Beziehungen: Wechselseitiger Austausch von Gütern und Leistungen, Akteurskonstellationen
- Ökosystemleistungen (ÖSL): Teil dieses Austausches
- Raumspezifische Bedarfe an ÖSL
- "Was leisten urbane (UA) und peri-urbane Agrarwirtschaft (PUA) gegenüber der Alternative „normales Stadtgrün“?"





















Flows of Goods and People, Repp et al. 2012 nach Stead 2002

# Ökosystemleistungen



# Ökosystemleistungen (TEEB)

bereitstellend		regulierend		unterstützend		kulturell	
	Nahrung		Klima, Luftqualität		Habitat		Erholung
	Rohstoffe		Kohlenstoffspeicherung		Genet. Vielfalt		Tourismus
	Wasser		Mäßigung von Extremereignissen				Ästhetik
	Medizin. Stoffe		Wasserreinigung				Spirit. Erfahrung
			Erosionsschutz				
			Bestäubung				
			Biol. Kontrolle				
			Wasserregulierung				

- Produktionsausrichtung als Alleinstellungsmerkmal gegenüber GI
- Typ und Akteur /Strategie entscheidend
- Kopplung mit anderen ÖSL
- Städtische (Ernährungs-) Strategien verfolgen multiple Nachhaltigkeitsziele
- Kopplung mit anderen Bereitstellungen (Energie) als Raumkonkurrenz



## UA

- Wenig Evidenz zum Produktionspotential
- aber Konsens über ungenutzte Potenziale
  - Urbanes Gärtnern (informell, privat)
  - Alternative Ernährungsnetzwerke (hybrid)
  - High Tech Urban Farming (kommerziell)





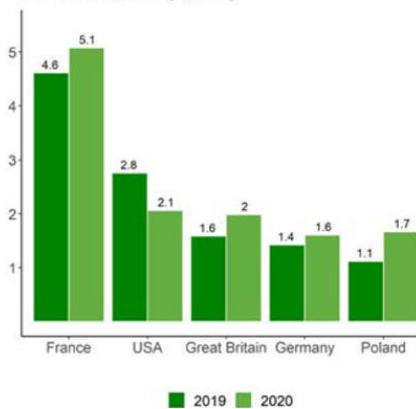
- Produktivität: Keine offiziellen Angaben, kein Monitoring
- Fallstudien: Städte können 18 % - 100 % ihres Gemüsebedarfs produzieren; Schätzungen variieren nach Stadtmorphologie, Klima, verwendeter Forschungsmethodik (Caputo et al. 2021 <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126934>)
- Gärtnern auf dem Dach (Rooftop gardening): Raumbezogene Potenzialanalysen
  - Nadal et al. 2017: Industriegebiet Barcelonas kann 50% des lokalen Bedarfs an Tomaten decken
  - Saha and Eckelman, 2017: 7-10% des städt. Dachflächen sind ausreichend um den Bedarf Bostons zu decken
  - Orsini et al. 2014: 77% des Gemüsebedarfs von Bologna
- Bodengebunde Produktion: kein Monitoring, wenige Schätzungen
- Verschiedene Tools /Apps zur Ertragsabschätzung nach Produktgruppen

## Produktionspotential und Wasserverbrauch

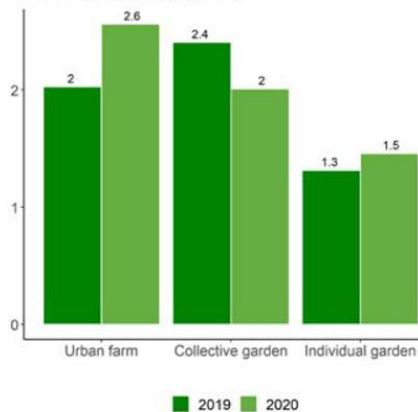
- FEW Meter Project, 74 Standorte, 5 Länder, 2 Jahre
  - Individuelle Gärten (Schrebergärten, Hausgärten)
  - Gemeinschaftsgärten (non-profit)
  - Urban Farms (kommerziell)

(Caputo et al. 2022, [http://www.fewmeter.org/wp-content/uploads/2022/06/FEW-meter\\_final-report\\_May\\_2022.pdf](http://www.fewmeter.org/wp-content/uploads/2022/06/FEW-meter_final-report_May_2022.pdf))

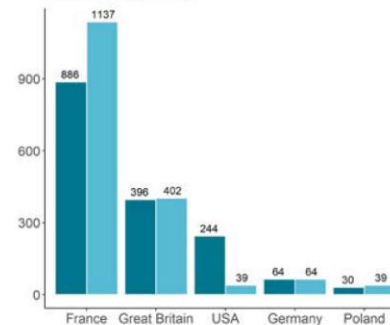
Food harvested (kg/m<sup>2</sup>)



Food harvested (kg/m<sup>2</sup>)



Water use (L/m<sup>2</sup>)



Water use (L/m<sup>2</sup>)

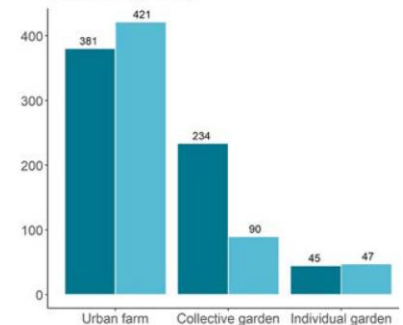
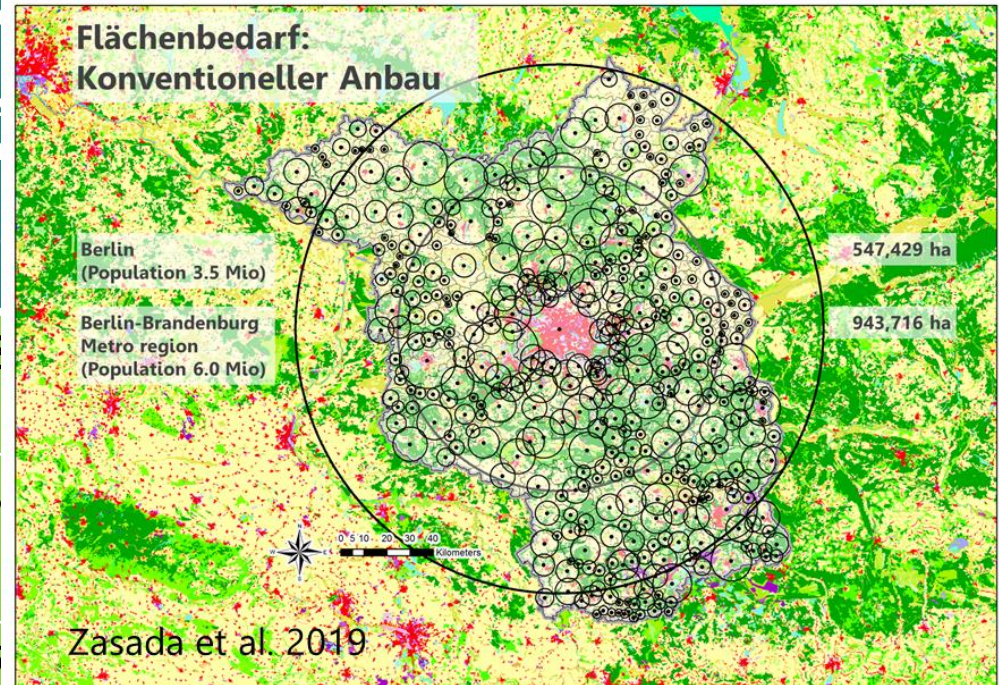


Figure 2a/b Water used a) per country and b) per garden/farm type (in 2019 and 2020).

## PUA

- Theoretisches Potenzial der stadregionalen Landwirtschaft zur Selbstversorgung durch verschiedene Studien belegt

BERLIN	Business as usual (BAU)	Business as usual Reduziert Lebensmittelabfälle (BAU-Reduziert)
Flächenbedarf je EW in m <sup>2</sup>	1802	1300
Landbezogener (potentieller) Selbstversorgungsgrad (%)	139	180
Foodshed-Radius (km)	84	70



UA

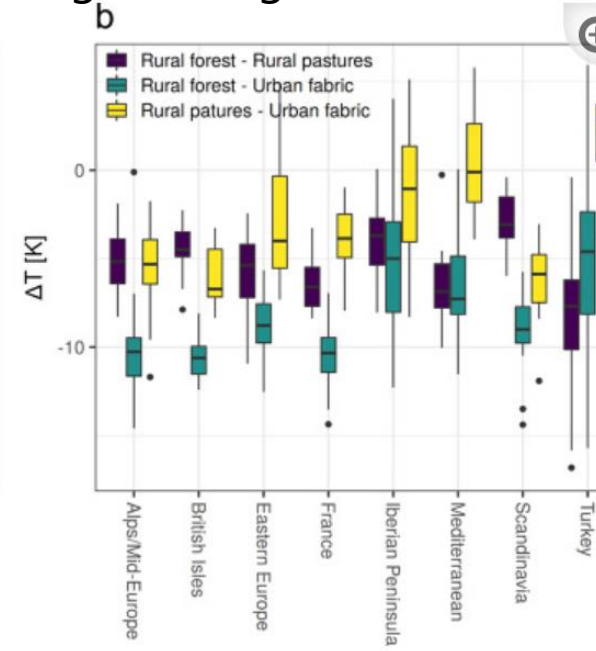
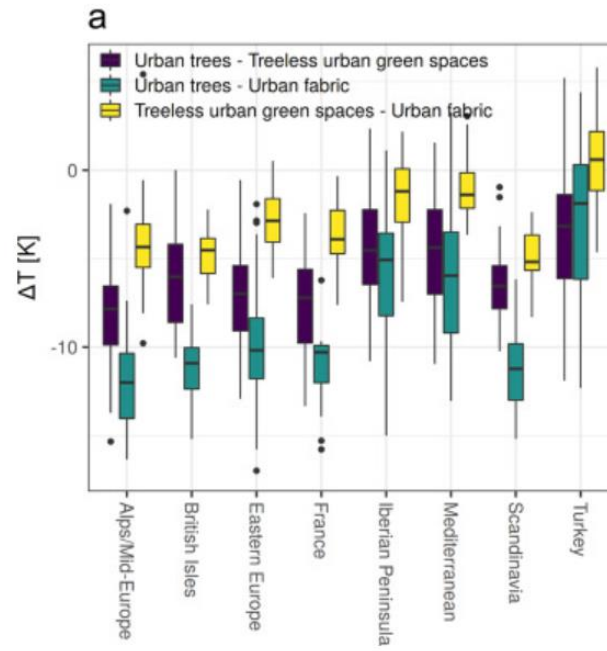
Kühlungseffekte für die Stadt

- Städtische Bäume > Ländliche Weiden > Städtische Freiflächen
- Wasseraufnahmevermögen als zentraler Faktor für Verdunstungsleistung

**Temperaturunterschiede  
zwischen urbaner und ruraler  
Vegetation und bebautem Raum**

Schwaab et al. 2021,

doi: [10.1038/s41467-021-26768-w](https://doi.org/10.1038/s41467-021-26768-w)



## UA

Übertragung der Konzepte von Stadtgrün in produktives Grün (z.B. Kühlung)

- Dachbegrünung: Bodenbedeckungsgrade kulturabhängig
- Vertikale Begrünung von Fassaden: Produktivität u. Wasserverbrauch systemabhängig
- Pilotprojekte, wenig Evidenz, kein Monitoring



[https://www.lwg.bayern.de/landespflge/urbanes\\_gruen/135065/index.php#group\\_10\\_8-3](https://www.lwg.bayern.de/landespflge/urbanes_gruen/135065/index.php#group_10_8-3)

[https://www.lwg.bayern.de/landespflge/gart\\_endokumente/fachartikel/211148/index.php](https://www.lwg.bayern.de/landespflge/gart_endokumente/fachartikel/211148/index.php)

## PUA

Zwei Faktoren relevant für Regulierungsleistungen

- Flächenbezug (Boden als Kohlenstoffspeicher)
- Besondere Anbauverfahren mit Regulierungsbezug (zusätzliche Kohlenstoffspeicherung intendierend)



[www.zalf.de](http://www.zalf.de)



<https://lebensraum-permakultur.de>



Quelle: P. Weckenbrock

Carbon Farming-  
Humuszertifikate?

Permakultur –  
regenerative LW?

Agroforstwirtschaft –  
Neue Landschaften im  
keyline design?

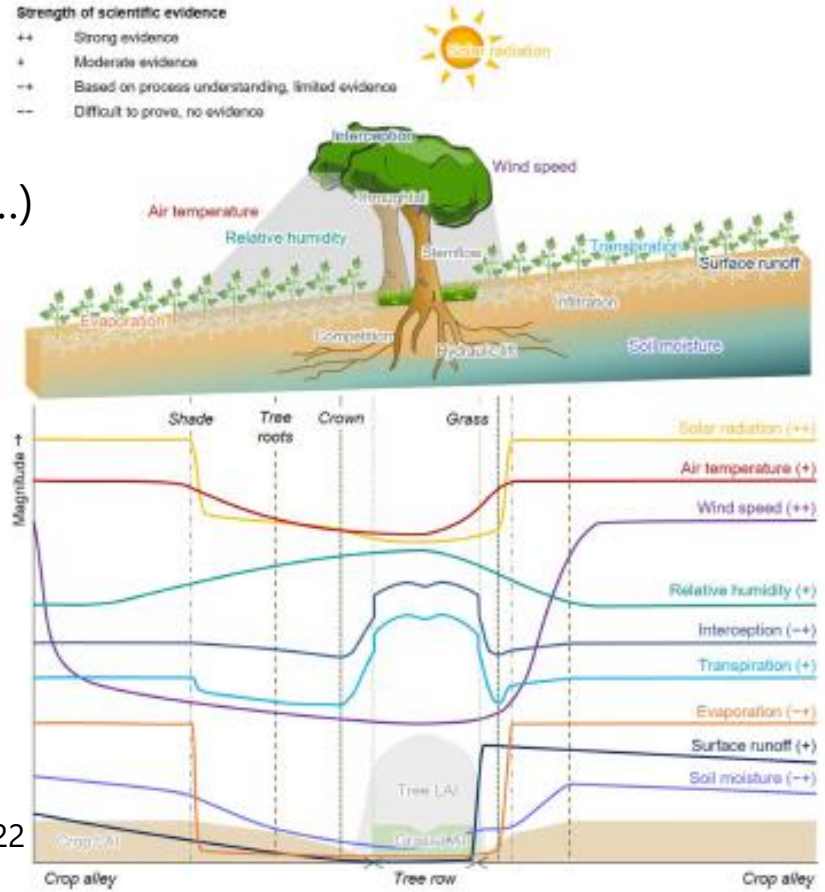
PUA

Bsp. Agroforstwirtschaft

- Multiple Regulationsleistungen  
(Temperatur, Wind, Verdunstung, Erosion...)



[www.tompkinsconservation.com](http://www.tompkinsconservation.com)



Jacobs et al. 2022

## UA

- Nicht mehr, aber andersartige, spezifische Diversität
- Selbsterntegärten (Anbaudiversität)
- Lern- und Experimentierraum, auch pflanzenbaulich
- Kleinräumige Habitate: Erd/Steinhügel für Wildbienen, Feuchtbiotope
- Nicht-produktive GI häufig zielgerichteter





## PUA

- Grünland- u. Ackerflächen als Habitate (Feldhase, -hamster)
- Streuobst, Businesskonzept für traditionelle Verfahren
- Kulturarten- und Sortenvielfalt (SoLaWi)
- Großes Potenzial: Biodiversitätsmanagement im Raumverbund



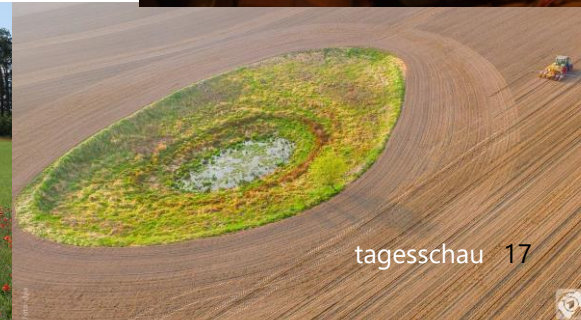
© M. Großmann/PIXELIO



<https://www.rheinische-kulturlandschaft.de/massnahmen/>



Foto: Andreas Nowack



## UA

- Herausragend als soziale Innovation, Gemeinsinn, kooperatives Handeln
- Interkulturelle Gärten: Kulturpraktiken werden erhalten und fusioniert
- Starke Integration in das individuelle Leben über Essen als kulturelle Technik
- Selbstverantwortung, Ernährungssouveränität



## PUA

- Pflege von Traditionen (alte Sorten, Jahresfeste, etc.).
- Soziales Unternehmertum in neuen Kooperationsmodellen (Martens et al. 2022)
- Ansatzpunkt für Städte und Regionen: Verantwortung für Gemeinwohl bzw. für Nachhaltigkeit
- Transformationspraxis: Erprobung und Anpassung neuer Systeme



Berlin/Photo: A. Piorr



## Synergien nutzen und realisieren

- Funktionale Kopplung  
Bsp. London - essbarer Waldgarten und regulierender Effekt
- Räumliches Nebeneinander  
Bsp. Tempelhofer Feld - Biodiversität und Nährstoffkreislauf



## Herausforderungen

- Raumverbund – Akteursverbund
- Institutionelle Hürden
- Mix von Interventionen
- Implementierung im Entscheidungsbereich von privaten Akteuren
- Transformationspfade
  - Sozial-ökologische Innovationen
  - Sozio-technische Innovationen

- Digitalisierung
- Food-Water-Energy Nexus
- High Tech Urban Agriculture
- Individualisierung von Ernährung

Kopplung von ÖSL  
von angestrebten Effekten  
und Machbarkeit geleitet



- gebäudeintegrierte und gebäudegebundene professionelle Produktionseinheiten
- Standortvorteile, keine Raumkonkurrenz wegen enger Vernetzung von grüner und grauer Infrastruktur
- Transportwegeminimierung
- Vegetationszeiterweiterung
- Potential für Megacities, Anpassungen in Europa nötig (Energieautarkie)

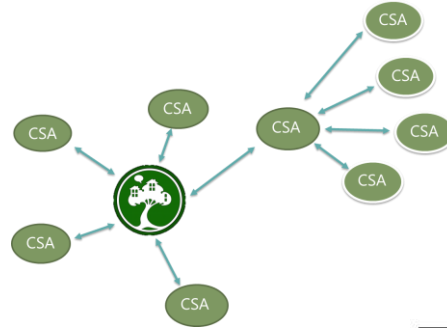




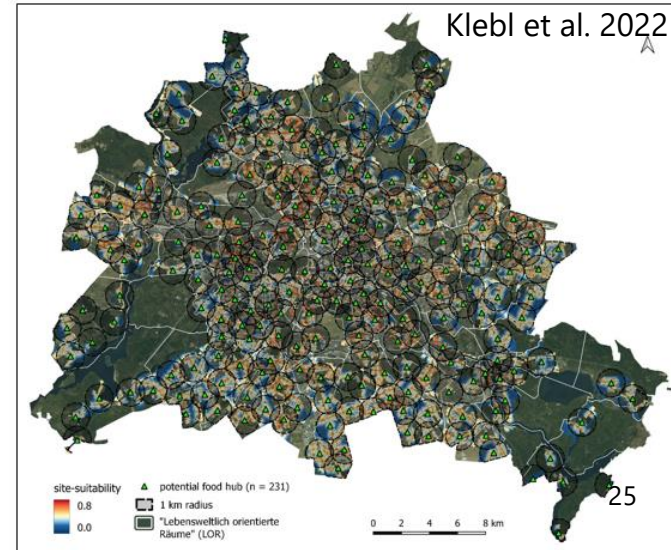
- Nachhaltigkeitsorientierung
- Kooperative Ansätze im Raum und entlang der Wertschöpfungskette
- Stadt-Land Beziehungen neu beleben
- Ernährungsstrategien

Kopplung von ÖSL  
von Prozessen und Bedarfen geleitet





- Stadt-Land Cluster (Netzwerk agrarökologischer Höfe, nachhaltige Logistik, Lebensmittelpunkte als Lernorte, Haushalte im Quartier)
- Räumliche Lokalisierung und Art der Gestaltung im Kontext mit Grüner Infrastruktur
- Zugang zu Land
- Soziales Miteinander im Quartier, Bildung (15 min city)
- Ernährungskompetenz



## Große Herausforderung

- punktgenaue Effekte (Bereitstellung von Nahrung)
- räumlich versetzte und zeitlich dynamische Effekte (andere ÖSL)

## Wann stellt sich die Frage?

- Rechtfertigung von öffentlichen Ausgaben für direkte Maßnahmen
- ..von Vergabepraktiken für Leistungserbringer (z.B. Fläche f. Initiativen)

## Messung von ÖSL oder Nachhaltigkeits- bzw. Transformationseffekten?

- Daten- und Monitoringsysteme sektoral geprägt
- Zunehmend integrierte Strategien, Evaluierungsrahmen z.T undefiniert
- Bestehende Evaluierungsrahmen nicht an ÖSL ausgerichtet

## Sehr unterschiedliche Instrumente UA und PUA

- PUA und GAP, Implementierung im Entscheidungsbereich von privaten Akteuren

## Systematisierung der Erfassung

- Realweltlabore
- Umsetzung von Nexus-Konzepten auf Quartiersebene
- Citizen Science Ansätze (partizipatives mapping)

## Übertragung solcher Ansätze in den Stadt-Land Raum

- Transsektoral
- Über administrative Grenzen hinweg
- Mit neuen Governance-Konzepten
- Kooperative Ansätze als Hebel (Stadternährungsstrategien, Zugang zu Land)

## Partizipatives Mapping: Um was geht es?

9/28 Erosion I

Bitte auf die Box klicken für Info zu Erosionsrisiko und -schutz!


Erosionsrisiko und -schutz

< >

Verlust wichtiger Bodenfunktionen und Ernteausfall hin zu Überschwemmungen und Verunreinigung von Wegen und Straßen reichen.

Das Erosionsrisiko von Standorten wird maßgeblich durch natürliche Faktoren wie Hangneigung, Niederschlagsintensität und Bodenbeschaffenheit bestimmt. Die Landnutzung durch den Menschen, insbesondere Geometrie und Größe der Ackerflächen, Auswahl der Kulturarten und die Intensität der Bodenbearbeitung können das Erosionsrisiko maßgeblich beeinflussen.

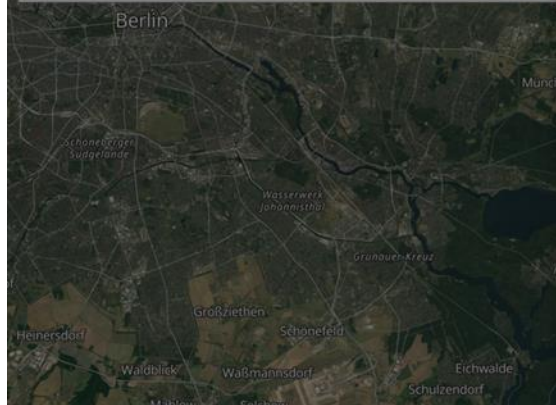
Geeignete Maßnahmen zum Erosionsschutz sind das Anlegen vielfältiger Fruchtfolgen, das Gewährleisten einer langen Bodenbedeckung durch Zwischenfruchtanbau und Untersaaten, hangparallele Bewirtschaftung, und konservierende Bodenbearbeitung, z.B. durch Mulchsaat. Auf Landschaftsebene können Windschutzpflanzungen in Form von Hecken und Gehölzen sowie Dauerbegrünen von Hangmulden und Tiefenlinien, bis hin zu Nutzungsänderung bei besonders stark erosionsgefährdeten Gebieten sinnvoll sein.



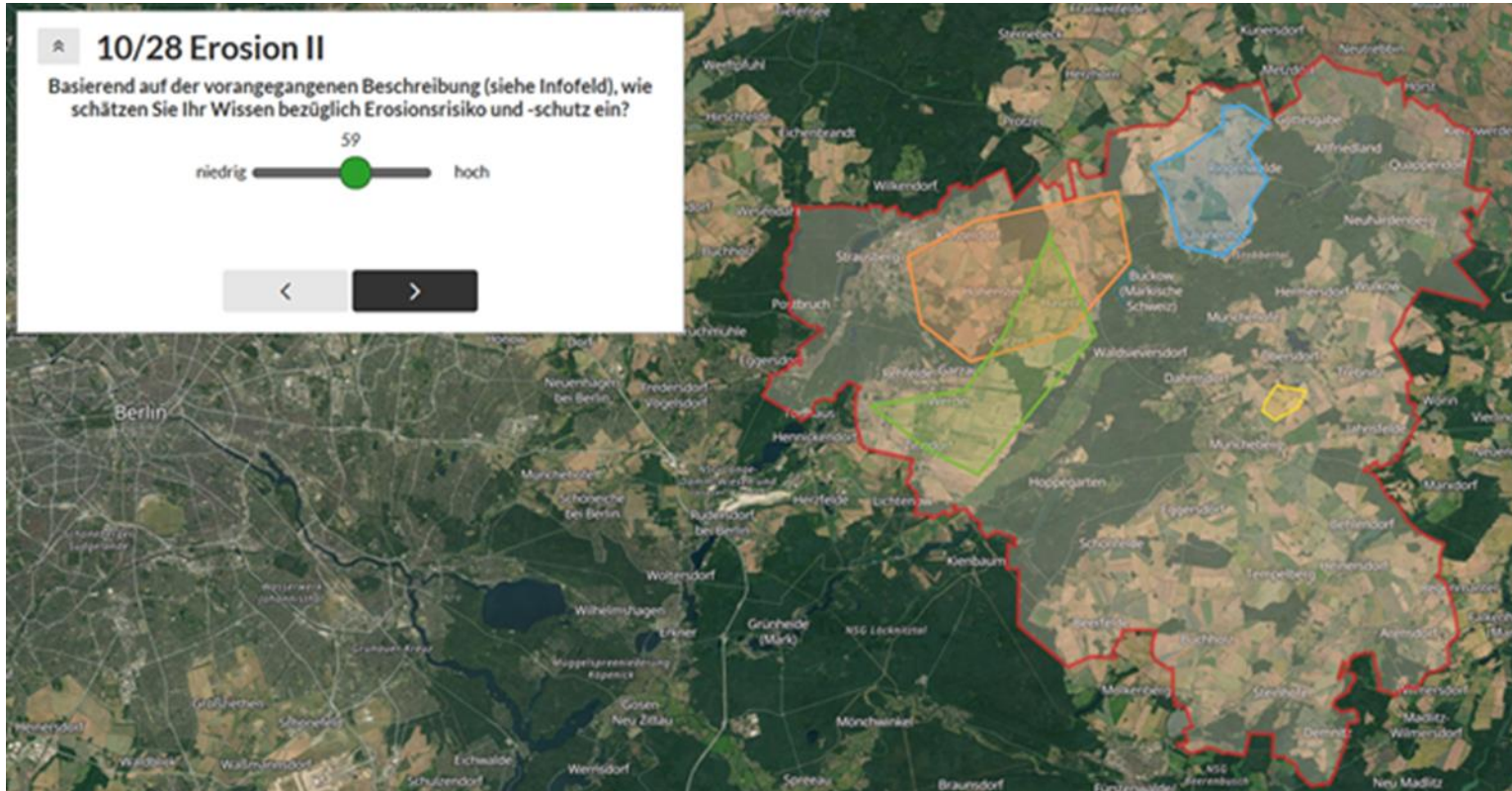
flächenhafte Verschlämmung

flächenhafte Verschlämmung

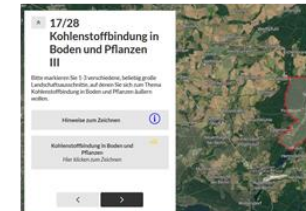
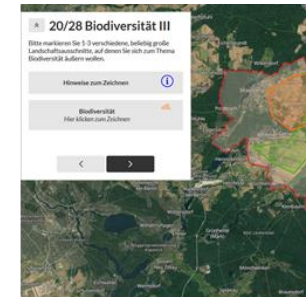
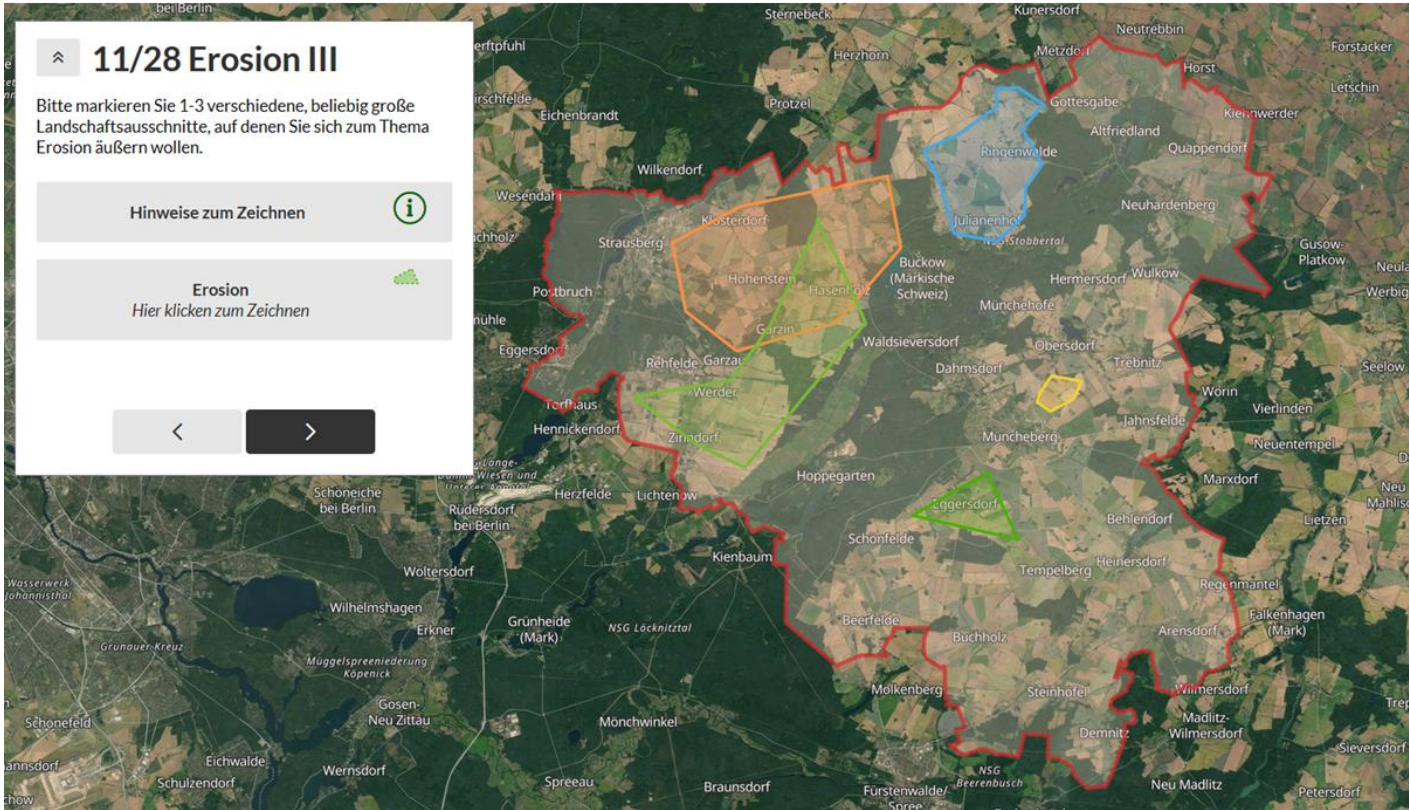
flächenhaft verteilte Kleinstrillen



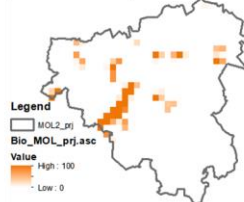
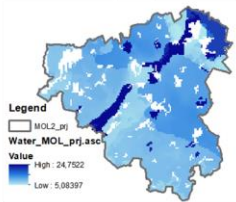
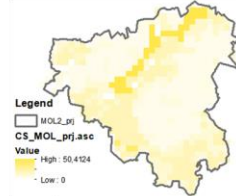
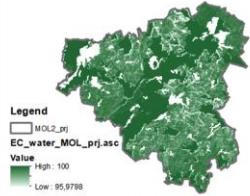
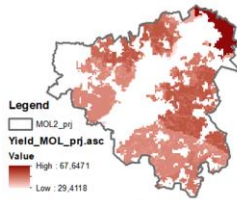
## Partizipatives Mapping: Wie ist der Kenntnisstand?



## Partizipatives Mapping: Wo besteht Bedarf?

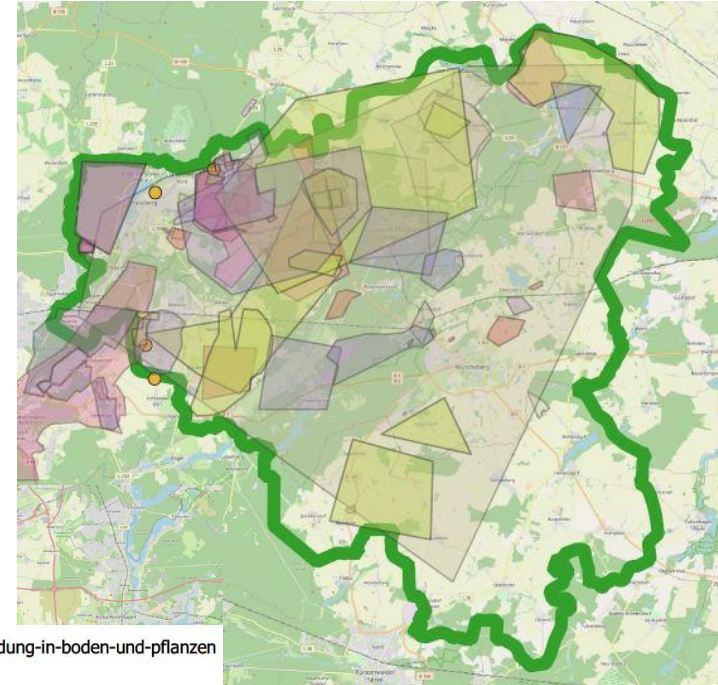


## Partizipatives Mapping: Mit Potentialkarten vergleichen In Planungsprozesse einbringen



### Legende

- biodiversität
- erosion
- ertrag
- heimat
- kohlenstoffbindung-in-boden-und-pflanzen
- wasser



- Alleinstellungsmerkmal Nahrungsproduktion als wichtiges Element von GI
- Weitere ÖSL als Koppelprodukt
- Differenzierung UA und PUA wichtig, ebenso Konzepte und Verfahren
- Ernährung als Zugangspunkt für Systemtransformation
- Unterschiedliche Transformationspfade mit unterschiedlichen Logiken
- Monitoringproblematik
- Bedarfe nach gekoppelten ÖSL, Planung, Beteiligungsverfahren



Vielen Dank!



Leibniz Centre for  
**Agricultural Landscape Research**  
(ZALF)



# Produktive Flächen als Teil der Grünen Infrastruktur



Figure 5. Illustration of multifunctional farmland corridors with potential key functions and benefits addressing urban challenges.



Figure 7. Illustration of semi-natural farmland with potential key functions and benefits addressing urban challenges.

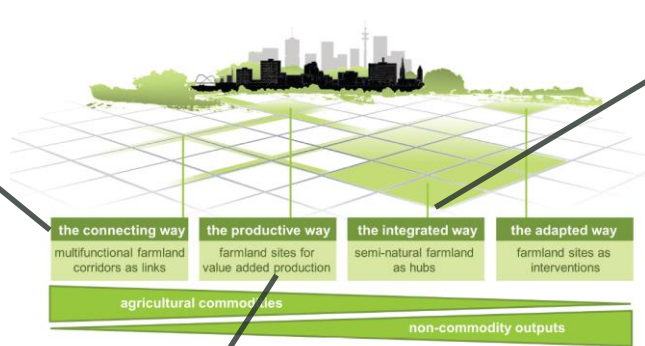


Illustration of four ways linking farmland with the UGI concept and their relation to agricultural commodities and non-commodity outputs.

W. Rolf 2021



Figure 6. Illustration of productive farmland with potential key functions and benefits addressing urban challenges.



Figure 8. Illustration of adapted farmland with potential key functions and benefits addressing urban challenges.