

# Ökosystemleistungen und Renaturierung von Auen

## WILDNIS IM DIALOG – „WILDNIS UND WASSER“

26.–29. September 2022

Bundesamt für Naturschutz - Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm





## DynAu - Mehr Dynamik bei der Gewässer- und Auenentwicklung



Ansätze zur Lösung des Spannungsfeldes  
Prozessschutz – günstiger  
Erhaltungszustand

F+E Vorhaben, gefördert durch das Bundesamt für  
Naturschutz -  BfN

 Dr. Dr. Dietmar Mehl &  M. Sc. Janette Iwanowski, Institut  
biota, Bützow



→ Dipl. Ing. Mathias Scholz, (UFZ, Dep. Naturschutzforschung,  
Arbeitsgruppe Auenökologie) → Dipl. Ing. Fabian Pröbstl & → Dr.  
Yves Zinngrebe (UFZ, Dep. Naturschutzforschung, Arbeitsgruppe  
Theorie und Science-Policy)



→ Dr. Stefan Möckel (UFZ, Dep. Umwelt- und Planungsrecht)



 Dr. Barbara Stammel (Aueninstitut Neuburg/Katholische  
Universität Eichstätt-Ingolstadt)



### Kurzer Werbeblock in eigener Sache:

Online-Umfrage im Forschungsvorhaben

[DynAu „Mehr Dynamik bei der Gewässer- und Auenentwicklung: Ansätze zur Lösung des Spannungsfeldes Prozessschutz – günstiger Erhaltungszustand in Natura 2000-Gebieten“](#)

**Ihre Erfahrungen mit dem Umgang mit Zielkonflikten in Natura2000-Gebieten bei der Planung, Genehmigung und Umsetzung von Gewässer- und Auenrenaturierungen**

Bitte unterstützen Sie uns tatkräftig durch Ihre Beteiligung unter folgendem Link:

<https://www.ufz.de/index.php?de=49218>

# Ökosystemleistungen und Renaturierung von Auen

## *Gliederung*

- Ökosystemleistung in Auen - was steckt dahinter?
- Ökosystemleistungen und Renaturierung
  - Potenzial erkennen
  - Synergien aufzeigen
  - Menschen überzeugen
- Fazit

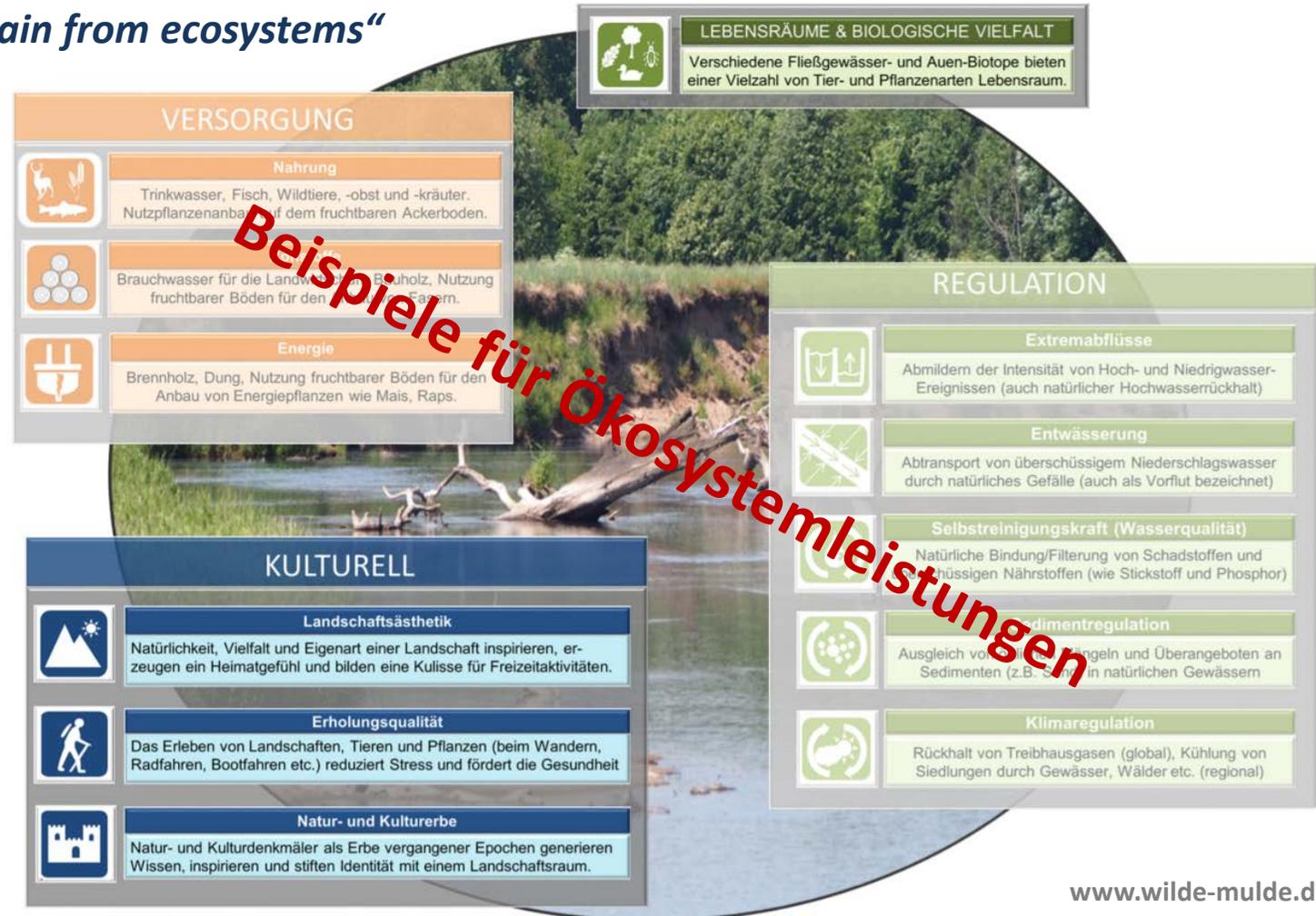
# Ökosystemleistung - was steckt dahinter?

„Ecosystem Services are the benefits people obtain from ecosystems“

(Millennium Ecosystem Assessment 2005)

„Ökosystemleistungen bezeichnen sowohl direkte als auch indirekte Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen Wohlergehen, das heißt Leistungen und Güter, die dem Menschen einen direkten oder indirekten wirtschaftlichen, materiellen, gesundheitlichen oder psychischen Nutzen bringen.“

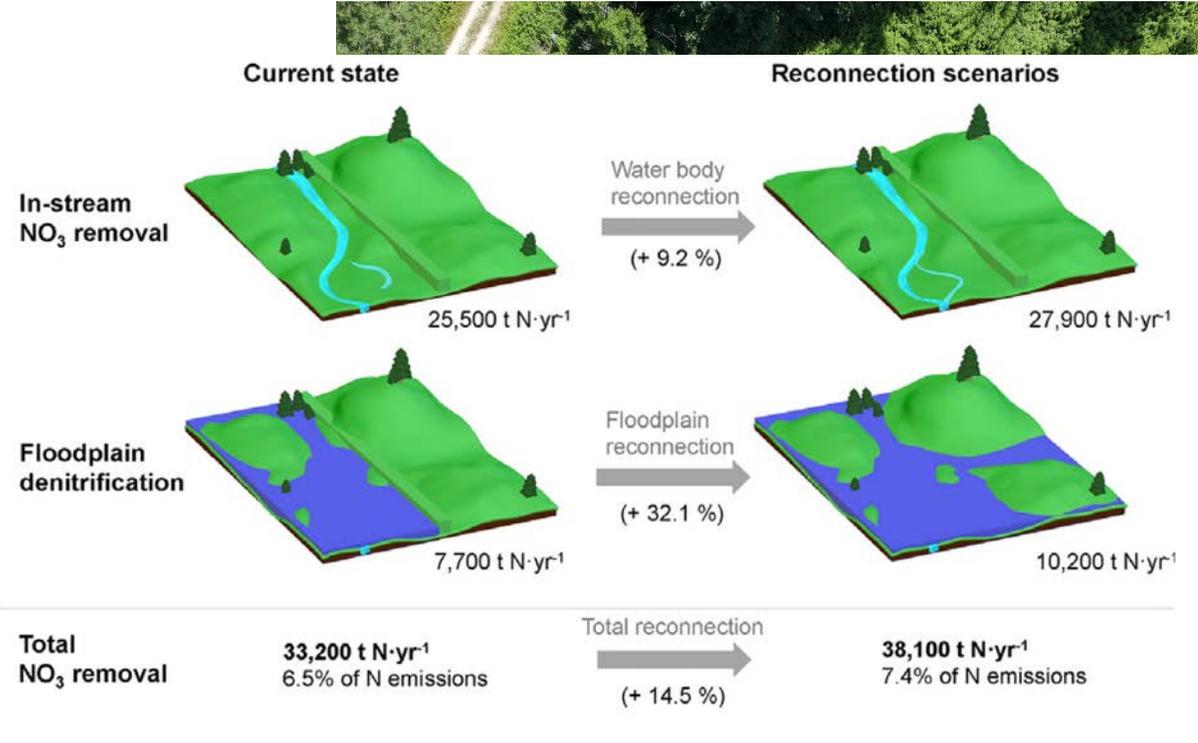
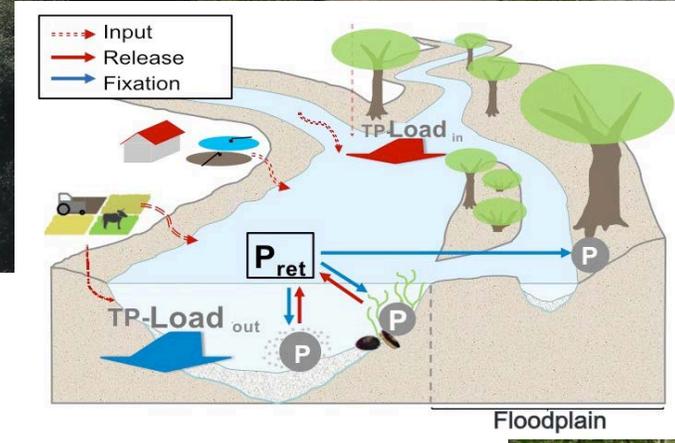
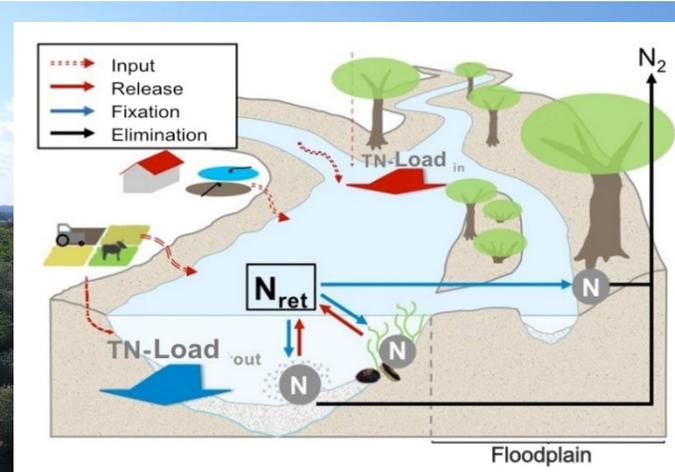
(Naturkapital Deutschland 2012)



# Ökosystemleistung in Auen – Beispiel Nährstoffretention



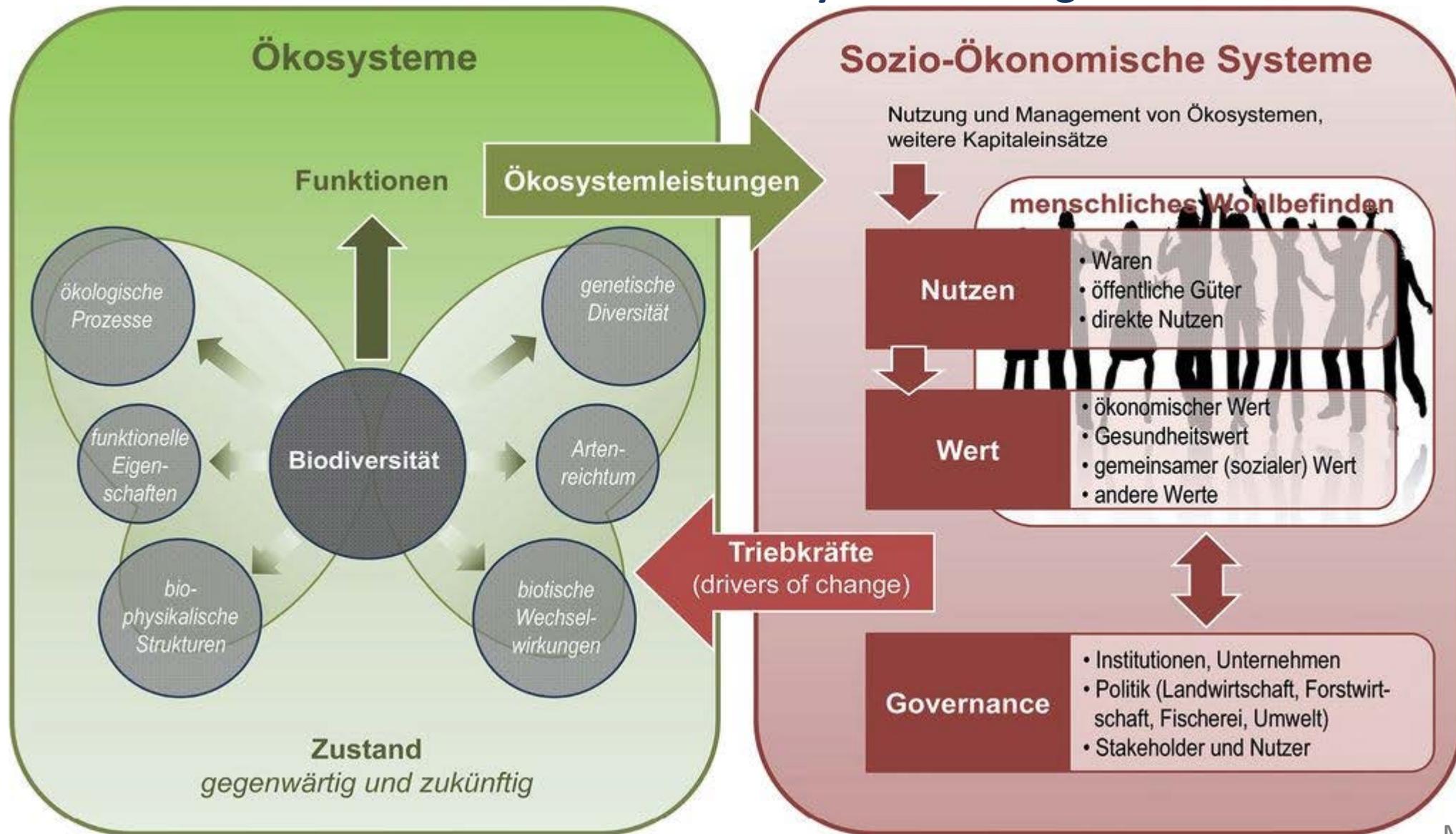
# Ökosystemleistung in Auen – Beispiel Nährstoffretention



Podschun et al. (2018): RESI-Anwendungshandbuch: Ökosystemleistungen von Flüssen und Auen erfassen und bewerten

Tschikof et al. (2022): The potential of large floodplains to remove nitrate in river basins - The Danube case. *Science of the total environment*, 843. 156879

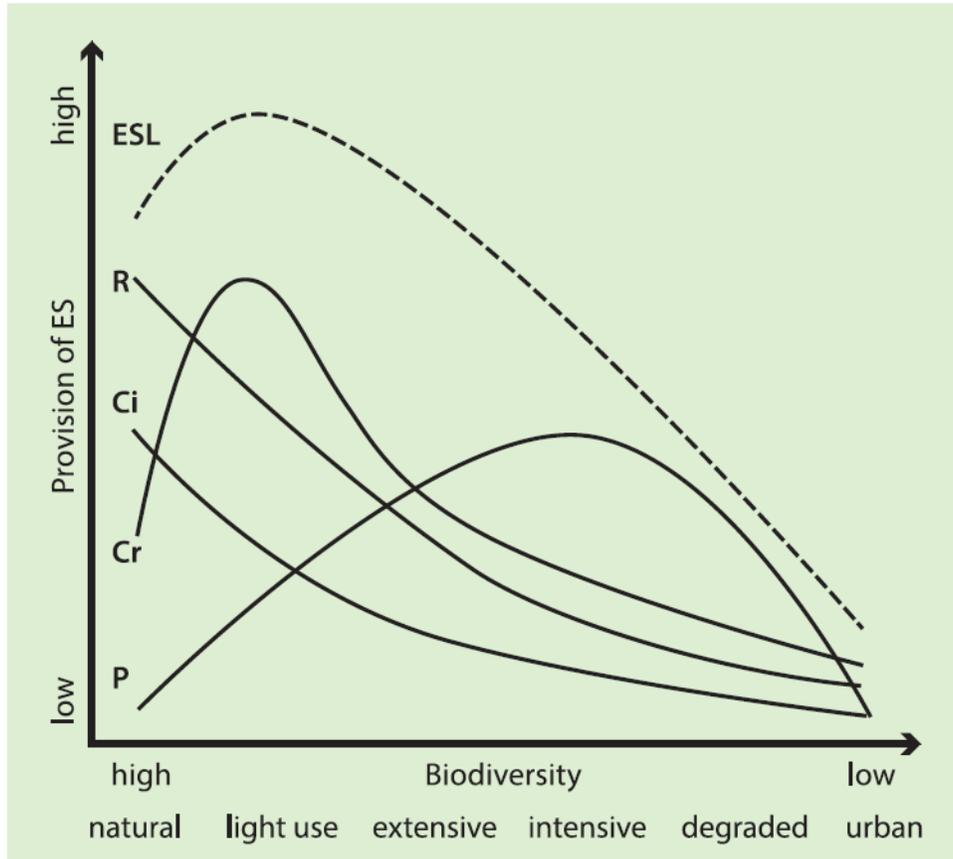
# Ökosystemleistung in Auen - was steckt dahinter?



Nach  
Maes et al. 2013



# Wechselwirkungen zwischen Ökosystemleistungen und Nutzungsintensität



ESL= Summe aller Ökosystemleistungen

R= Summe der regulierenden ÖSL

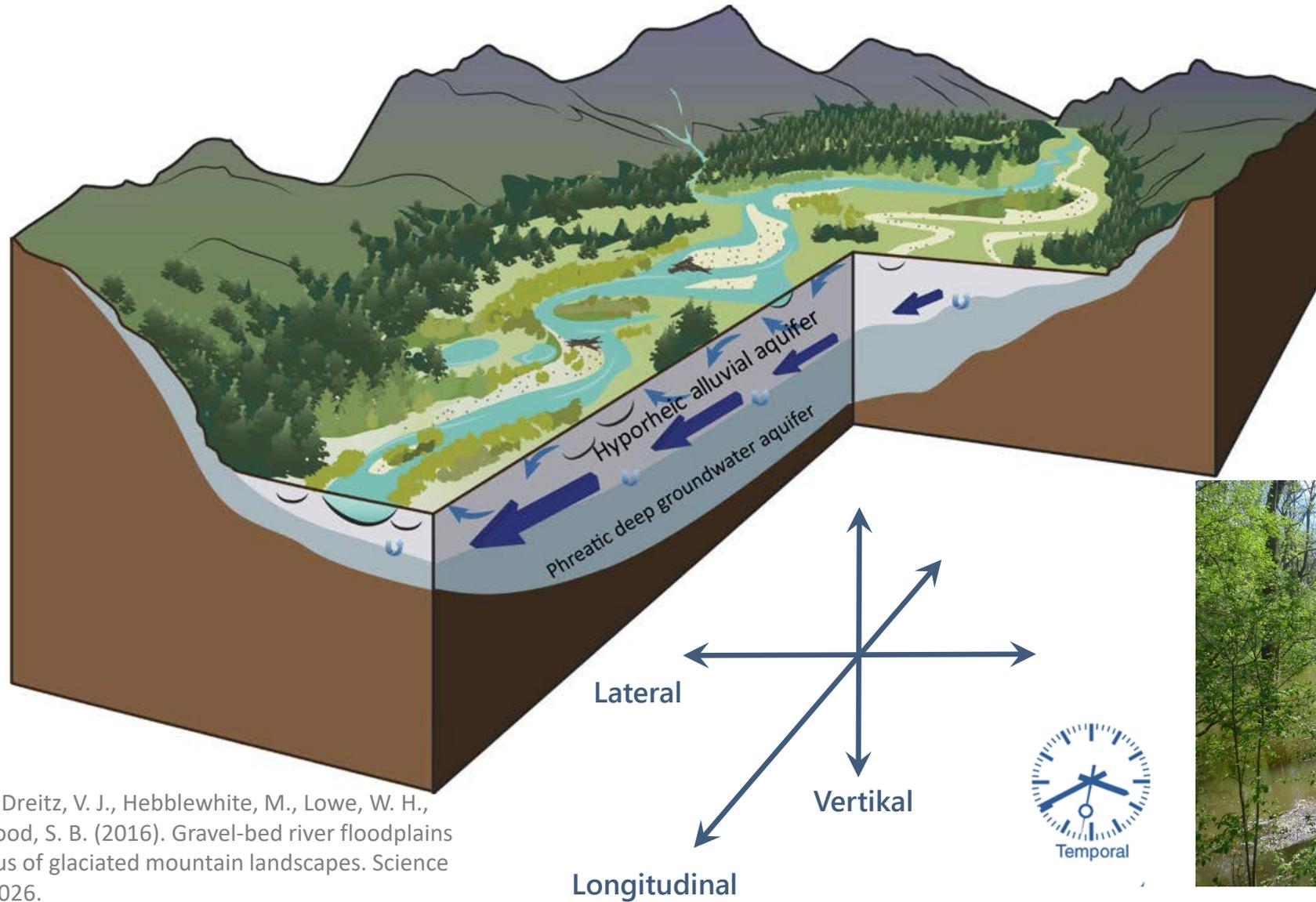
Ci= Summe der kulturellen informativen ÖSL

Cr= Summe der kulturellen Erholungs ÖSL  
(recreation)

P= Summe der versorgenden ÖSL (provisioning)

Science for Environment Policy (2015) *Ecosystem Services and the Environment*. In-depth Report 11 produced for the European Commission, DG Environment by the Science Communication Unit, UWE, Bristol. Available at: <http://ec.europa.eu/science-environment-policy>

# Ökosystemleistungen in Auen: 4 Dimensionen



Hauer, F. R., Locke, H., Dreitz, V. J., Hebblewhite, M., Lowe, W. H., Muhlfield, C. C., ... & Rood, S. B. (2016). Gravel-bed river floodplains are the ecological nexus of glaciated mountain landscapes. *Science Advances*, 2(6), e1600026.

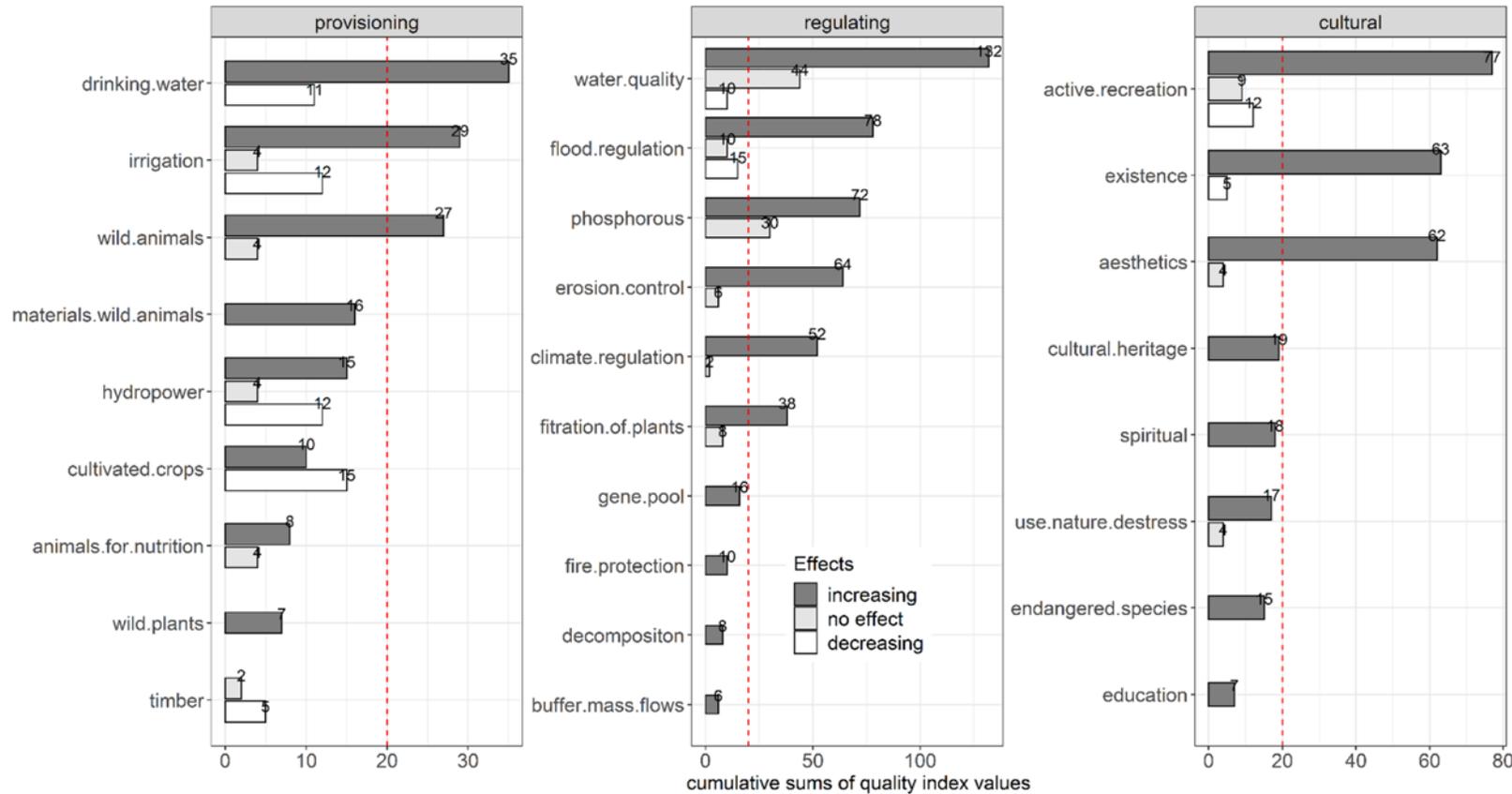
# Bewertung von Ökosystemleistung in Auen



## Unterschiede bei der Bewertung

- Bereitgestellte ÖSL – genutzte ÖSL
- ÖSL können zeitlich variieren
- Räumliche Unterschiede von Leistung und Wirkung

# Ökosystemleistung und Renaturierungen



**Fig. 1.** Cumulative sums of quality index values (after Nichols et al. (2011)) by ES and category (classified after CICES (2018)). Dashed line mark the quality threshold indicative of a high level of evidence for an effect (sum of quality index values = 20). Note the different scales of each x-axis and that one study can contribute to more than one ES category.

## Review Kaiser et al. (2020)

- nur 88 Studien weltweit haben Ergebnisse zu den Effekten von ÖSL
- Insgesamt 27 ÖSL genannt, am häufigsten: Nährstoffrückhalt, Hochwasserrückhalt, Erholungsnutzung
- Die positiven Effekte überwiegen, bei regulierenden und kulturellen ÖSL kaum negative Effekte, bei versorgenden ÖSL 22,5 % negativ.
- Trade-offs wurden selten analysiert

Kaiser et al. (2020): Does river restoration increase ecosystem services? *Ecosystem Services* 46, 101206

**Neuer Flusslauf**

**Mögliche Maßnahmen**

**Uferentsteinung**

**Beweidung**

**Ökologische Flutungen**

**Deichrückverlegung**

# Kleinräumige Maßnahmen

- Uferentsteinung
- Neuer Flusslauf

Positive Effekt auf ÖSL	Negativer Effekt auf ÖSL
Sedimentregulation/Eintiefung	(Ertrag aus Landnutzung)
Wasserqualität	
Grundwasserneubildung	
Erholung (u.a. Baden)	
Habitatqualität (Fluss und Ufer)	
Aufwuchs Fische	
Landschaftsästhetik	
➤ <b>Positive Effekte durch Überflutung fehlen größtenteils</b>	➤ <b>Kaum negative Effekte, v.a. bei starken Hochwassern</b>

Fotos: H. Schrenner, Reg. v. Mittelfranken

# Großräumigere Maßnahmen

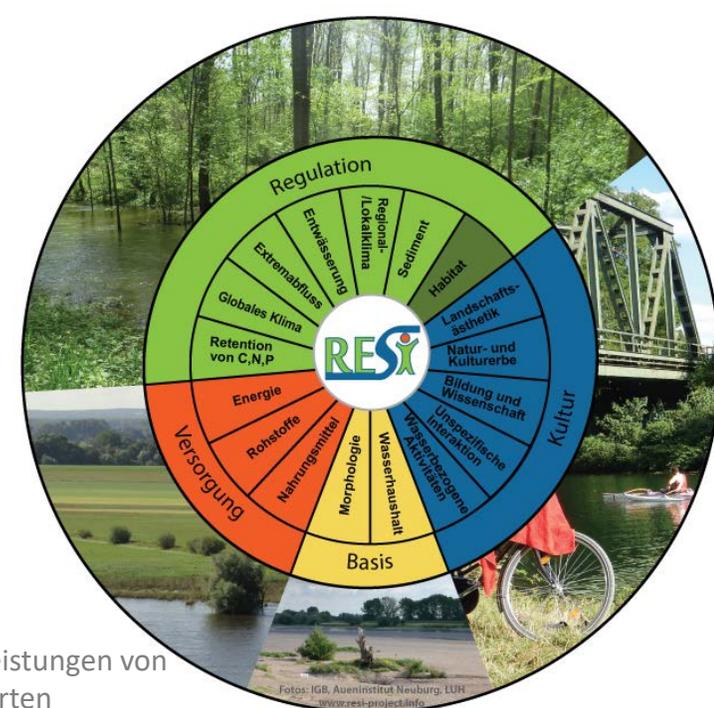
Positive Effekt auf ÖSL	Negativer Effekt auf ÖSL
Hochwasserregulation	Ackernutzung
Wasserqualität	(Erholungsnutzung)
Niedrigwasserregulation	(Trinkwassergewinnung)
Sedimentregulation	(Hochwasser)
Habitatqualität (Fluss und Aue)	
Bildung/Forschung	
Erholungsnutzung	
Landschaftsästhetik	
Holzproduktion	
Extensive Landnutzungen	
➤ <b>Insbesondere regulierende ÖSL werden gefördert</b>	➤ <b>Versorgende ÖSL eingeschränkt, einzelne negative Effekte möglich</b>

- **Ökologische Flutungen**
- **Beweidung**
- **Deichrückverlegung**

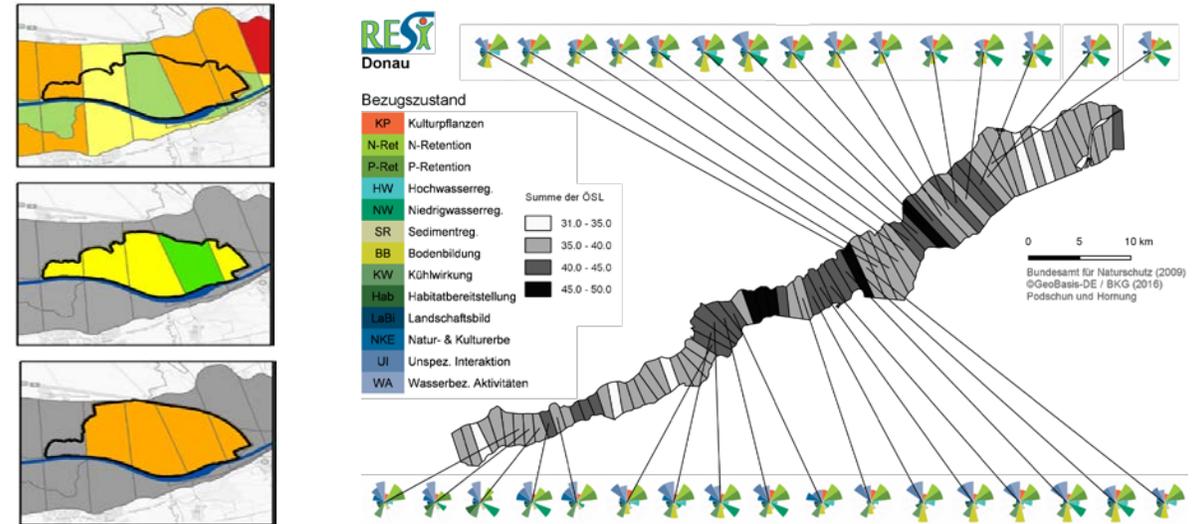
Fotos: J. Purps, G. Heidemeier

# Ökosystemleistungen im Einsatz für Renaturierung von Auen

- Potenzial erkennen – Räumliche Analyse
- Synergien aufzeigen – Szenarien bewerten
- Menschen überzeugen – Projekte schneller umsetzen

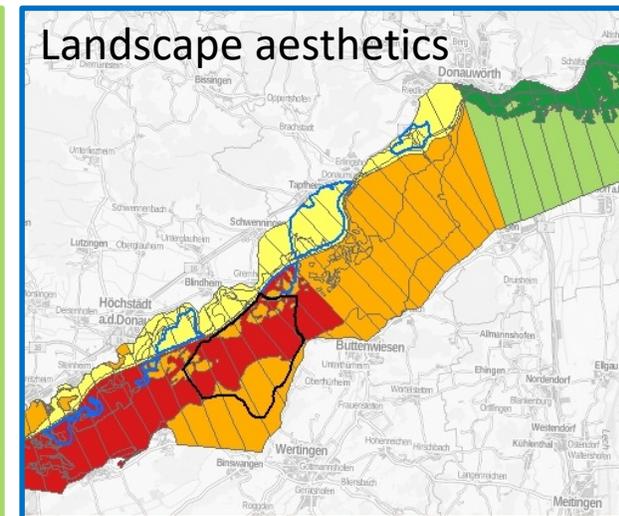
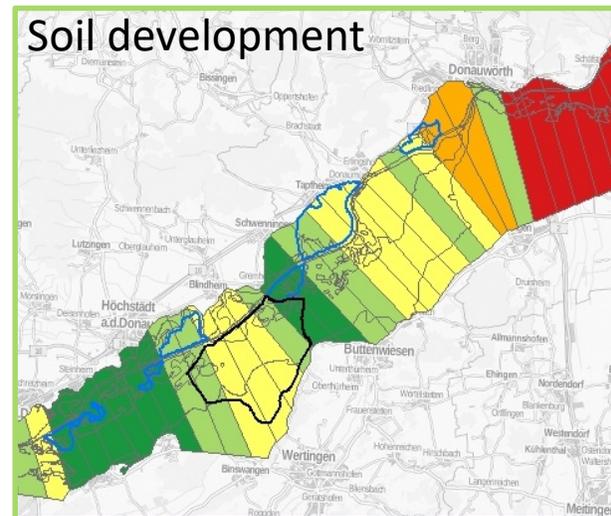
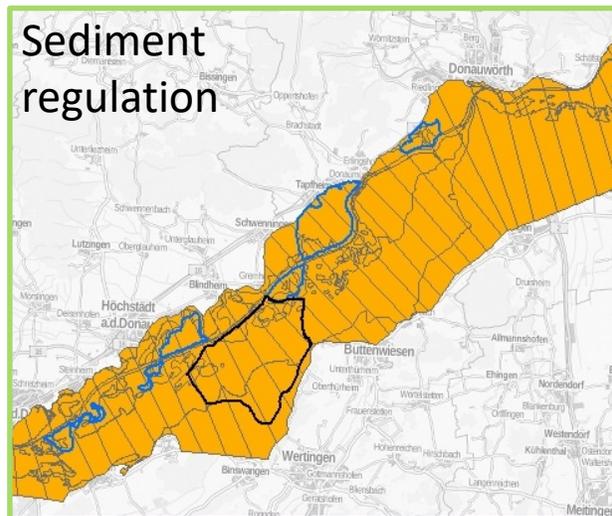
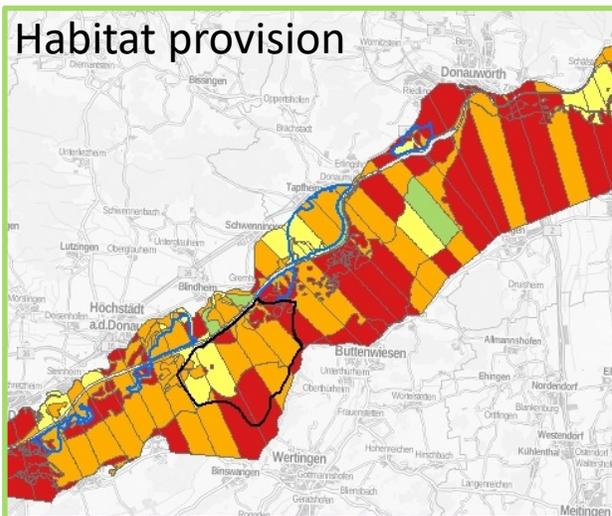
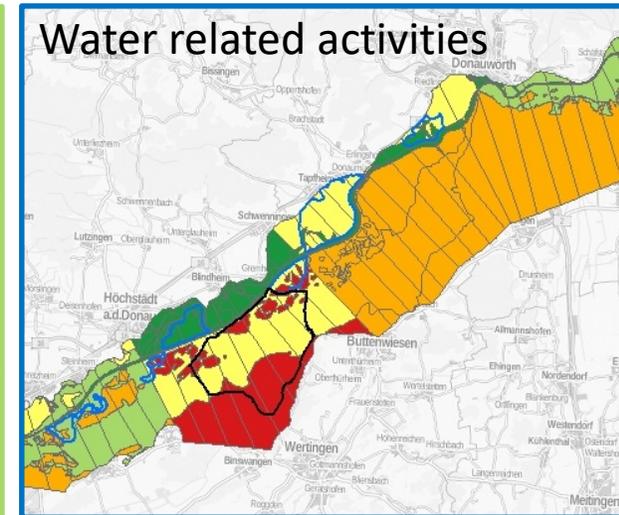
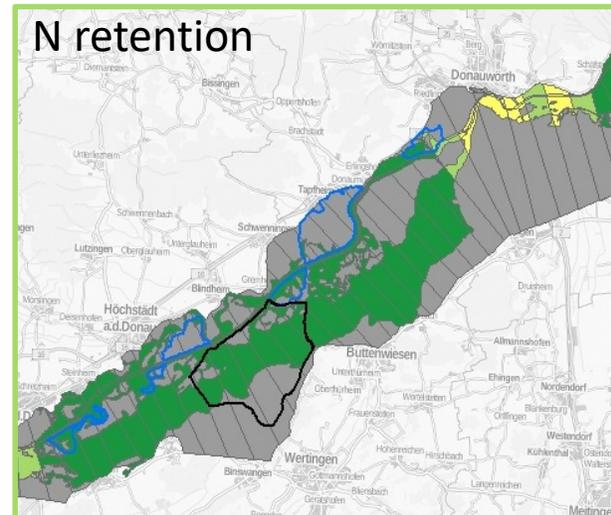
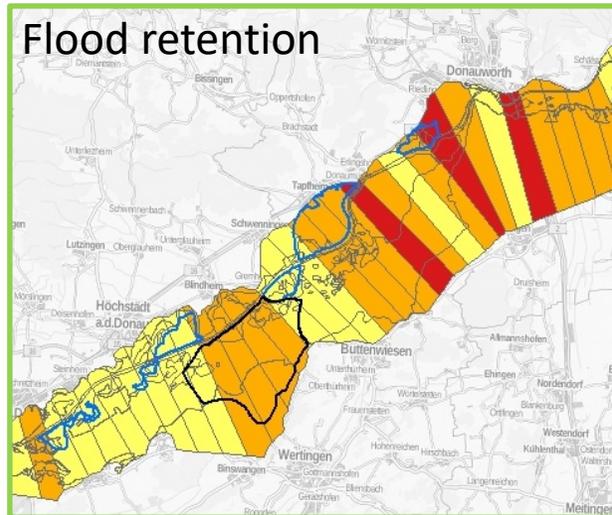
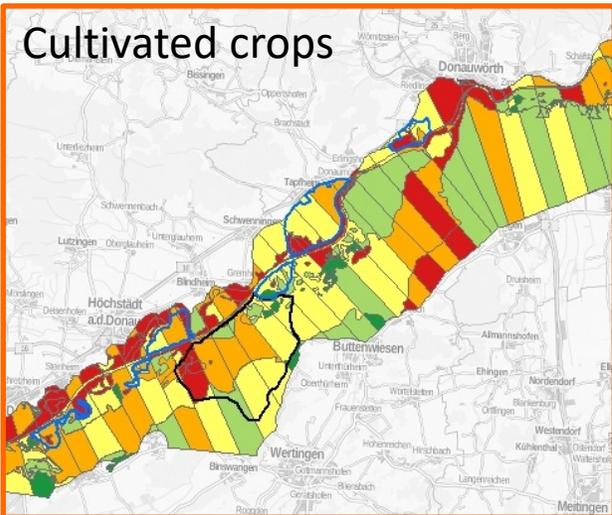
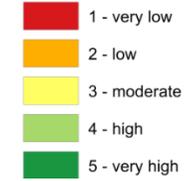


Podschun et al. (2018): RESi-Anwendungshandbuch: Ökosystemleistungen von Flüssen und Auen erfassen und bewerten



# Potenzial erkennen – Räumliche Analyse

## Beispiel obere bayerische Donau - aktuelle Situation



## Beispiel obere bayerische Donau - aktuelle Situation

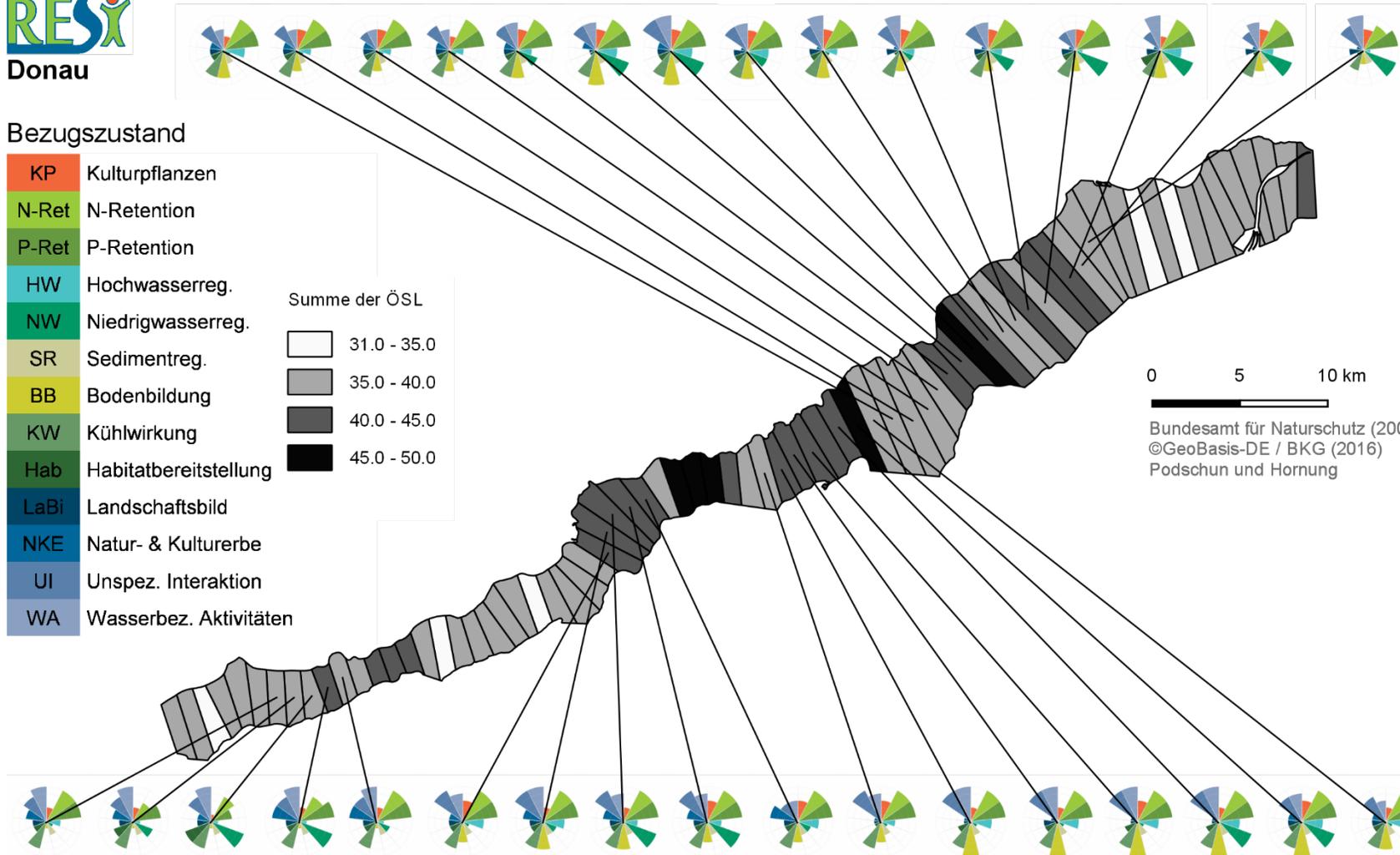


Bezugszustand

- KP Kulturpflanzen
- N-Ret N-Retention
- P-Ret P-Retention
- HW Hochwasserreg.
- NW Niedrigwasserreg.
- SR Sedimentreg.
- BB Bodenbildung
- KW Kühlwirkung
- Hab Habitatbereitstellung
- LaBi Landschaftsbild
- NKE Natur- & Kulturerbe
- UI Unspez. Interaktion
- WA Wasserbez. Aktivitäten

Summe der ÖSL

- 31.0 - 35.0
- 35.0 - 40.0
- 40.0 - 45.0
- 45.0 - 50.0



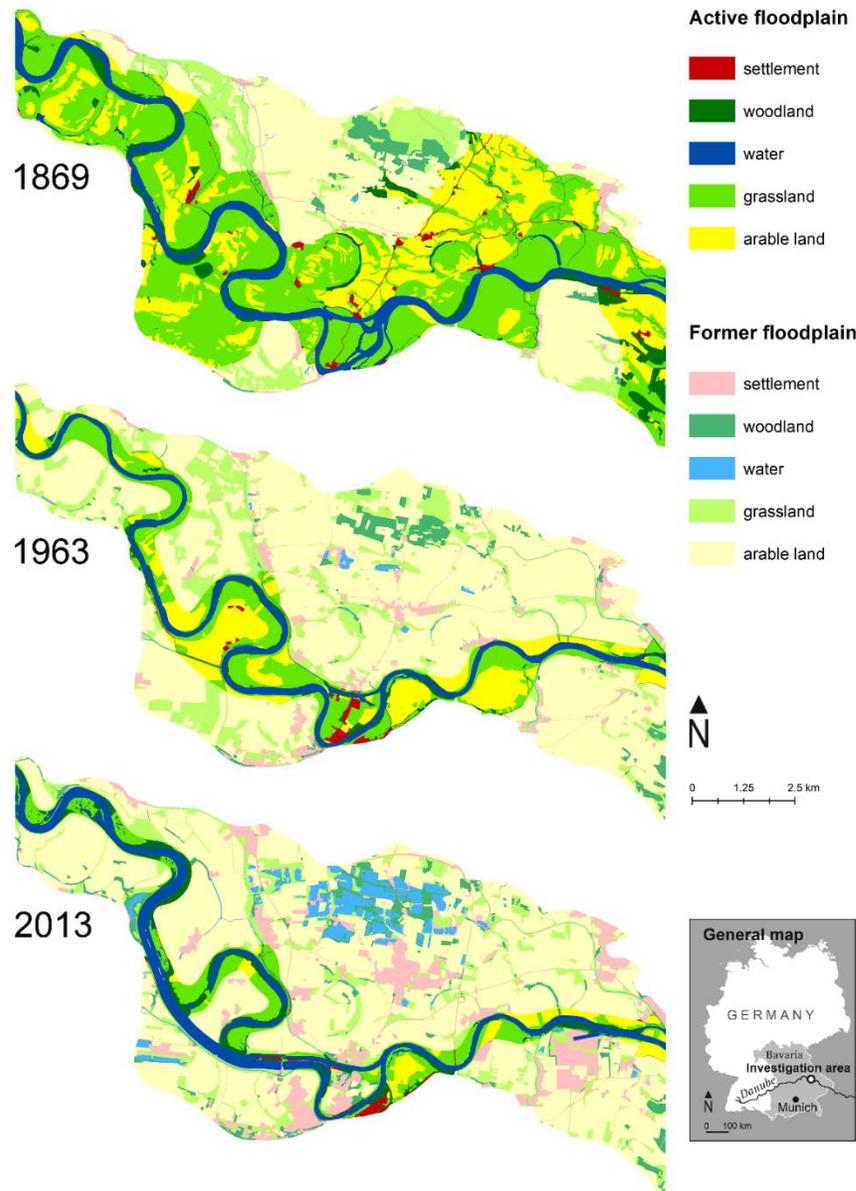
0 5 10 km

Bundesamt für Naturschutz (2009)  
©GeoBasis-DE / BKG (2016)  
Podschun und Hornung



Podschun et al. (2018): RESI-Anwendungshandbuch: Ökosystemleistungen von Flüssen und Auen erfassen und bewerten

## Beispiel untere bayerische Donau – historischer Vergleich



	N-Retention	P-Retention	Hochwasser	Habitat	Ackerland
	Min. [kg/a]	kg/a	% Aue	ha	ha
Urzustand	46.262	1966	100	492	0
1869	27.378	580	63	190	207
1963	10.115	133	40	56	313
2013	5.663	211	32	46	270

Unterschiede zwischen den Jahren sind alle signifikant

Stammel et al. (2018): Change of regulating ecosystem services in the Danube Floodplain over the past 150 years induced by land use change and human infrastructure – *Die Erde* 149, 145-156

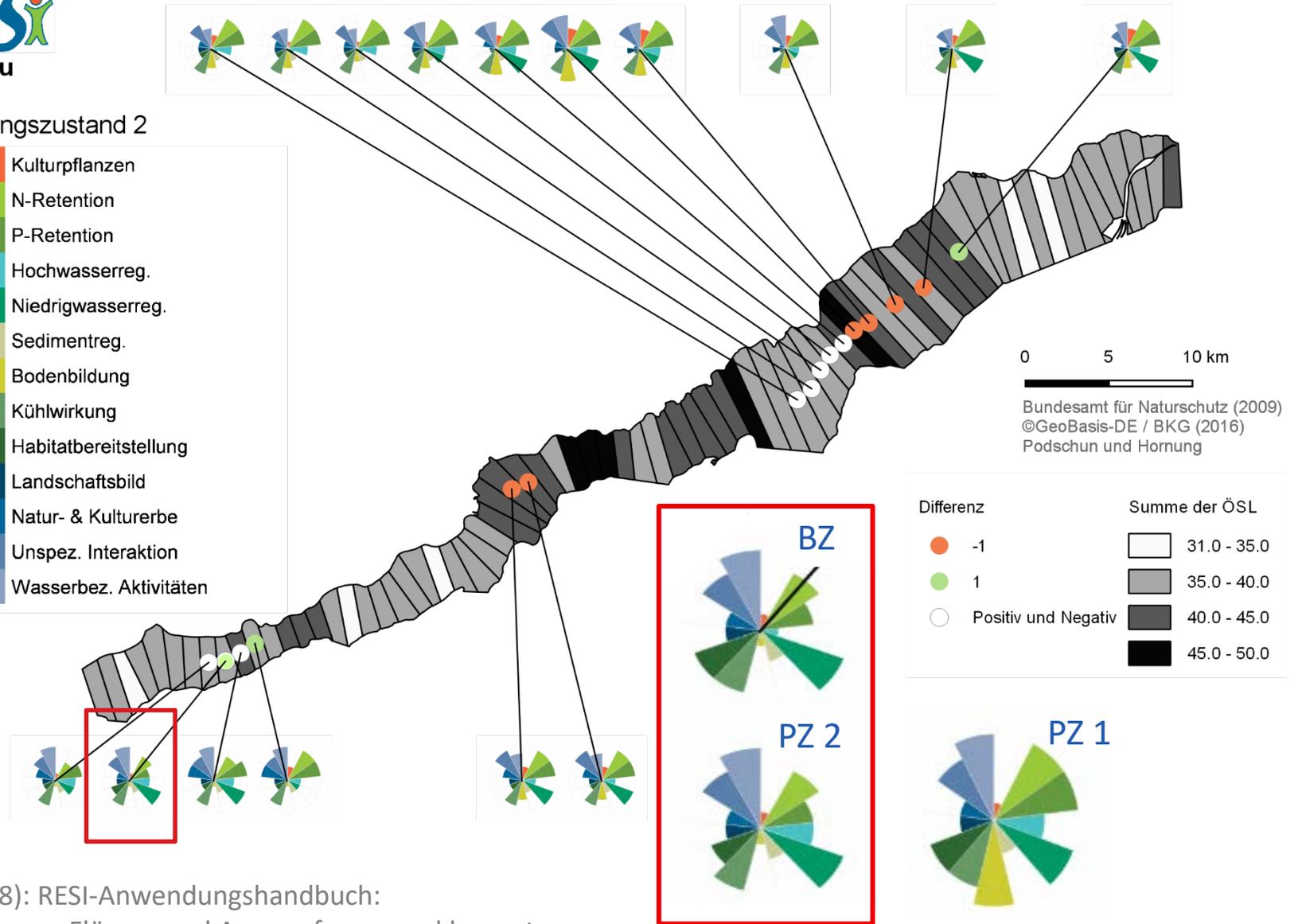
# Beispiel obere bayerische Donau - Status quo und Planungen vergleichen



Planungszustand 2

KP	Kulturpflanzen
N-Ret	N-Retention
P-Ret	P-Retention
HW	Hochwasserreg.
NW	Niedrigwasserreg.
SR	Sedimentreg.
BB	Bodenbildung
KW	Kühlwirkung
Hab	Habitatbereitstellung
LaBi	Landschaftsbild
NKE	Natur- & Kulturerbe
UI	Unspez. Interaktion
WA	Wasserbez. Aktivitäten

# Synergien aufzeigen – Szenarien bewerten



Podschun et al. (2018): RESI-Anwendungshandbuch: Ökosystemleistungen von Flüssen und Auen erfassen und bewerten

# Synergien aufzeigen – Szenarien bewerten

Beispiel obere bayerische Donau - Status quo und Planungen vergleichen

Kulturpflanzen

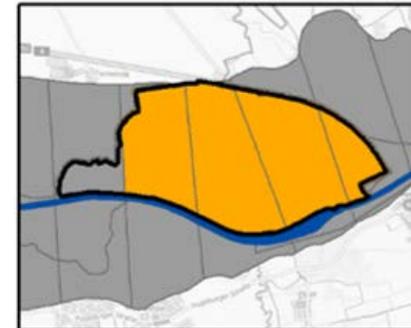
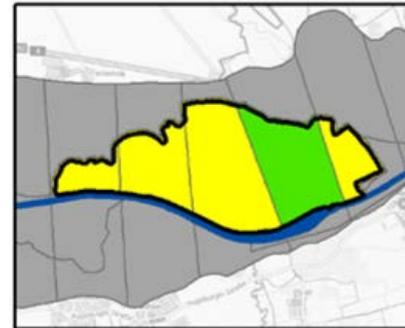
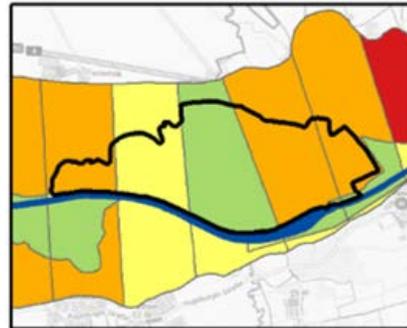
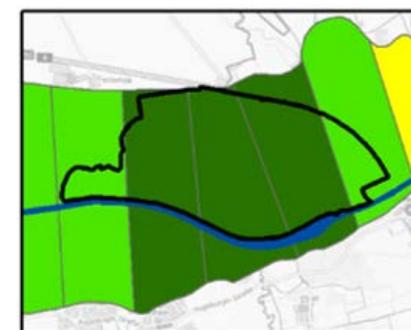
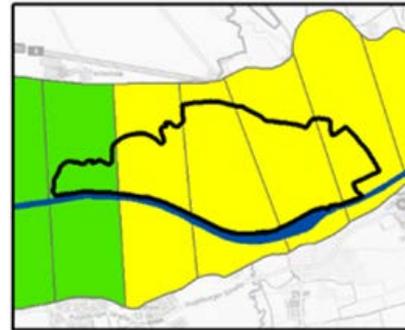
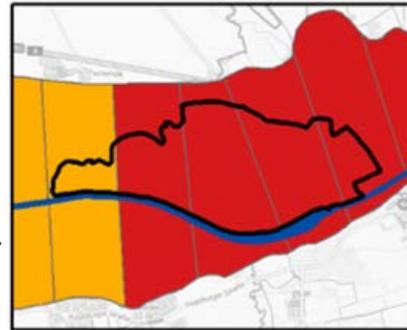
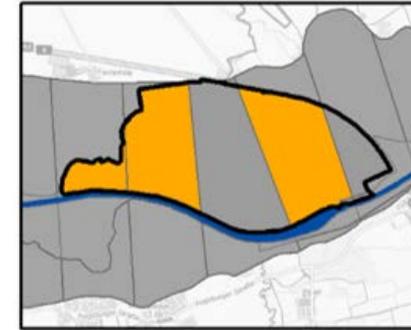
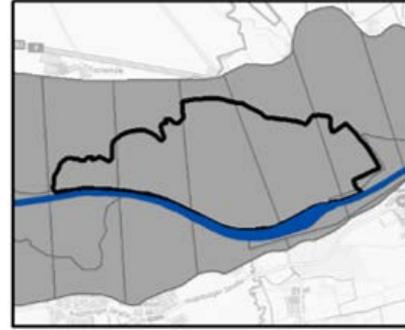
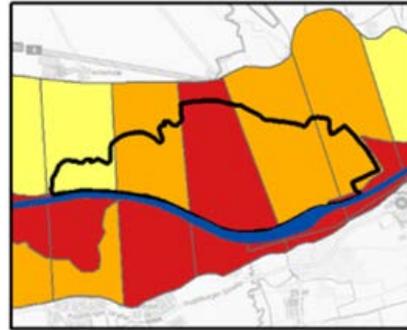
Hochwasserregulation

Habitatbereitstellung

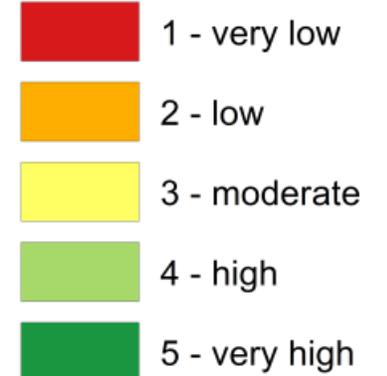
Status quo

Scenario 1

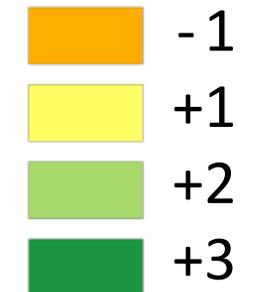
Scenario 2



Status quo



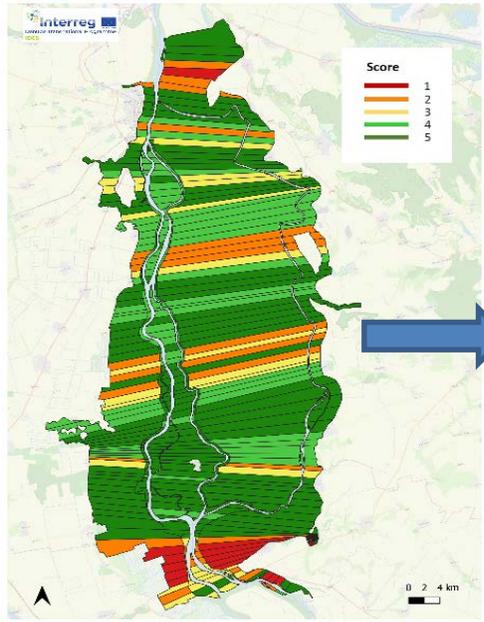
Scenarios Unterschiede



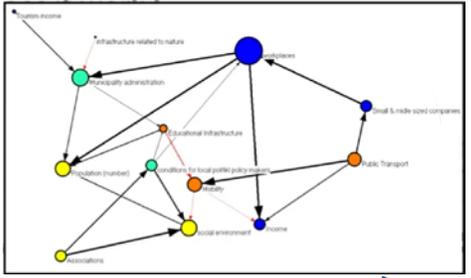
Gelhaus, M.; et al. (2020): Der River Ecosystem Service Index in der Modellregion "Donauauen zwischen Neu-Ulm und Donauwörth" - Berücksichtigung vielfältiger Ökosystemleistungen bei der Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen. Auenmagazin. 18 , 10-16.

# Menschen überzeugen – Projekte schneller umsetzen

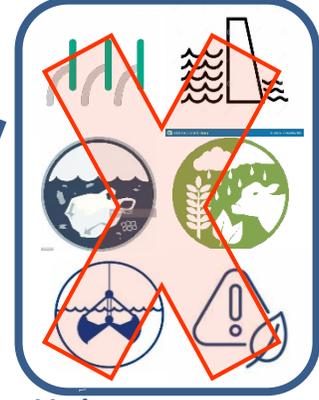
Beispiel untere Donau Rumänien – Szenarien gemeinsam entwickeln



Status quo using indicators



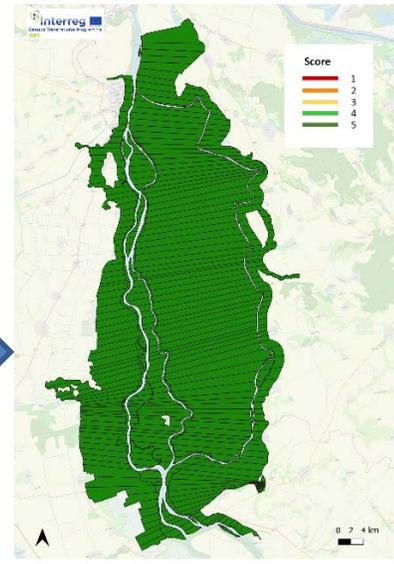
Fuzzy Cognitive Models (FCM)



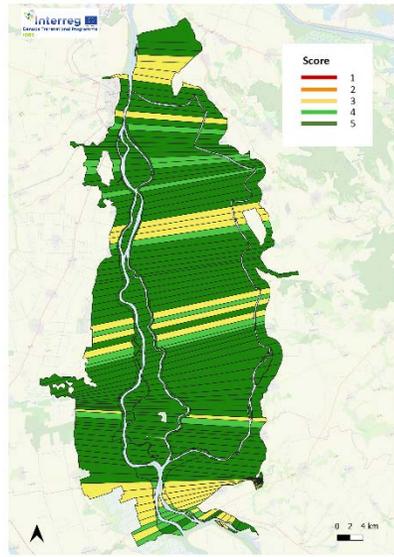
Keine Beeinträchtigung

P_int. fishing	0.0	<input type="checkbox"/>
P_solid waste	-0.5	<input type="checkbox"/>
P_nutrients	-0.2	<input type="checkbox"/>
P_waste water	-0.2	<input type="checkbox"/>
P_int. agriculture	-0.05	<input type="checkbox"/>

Gemeinsame Lösung



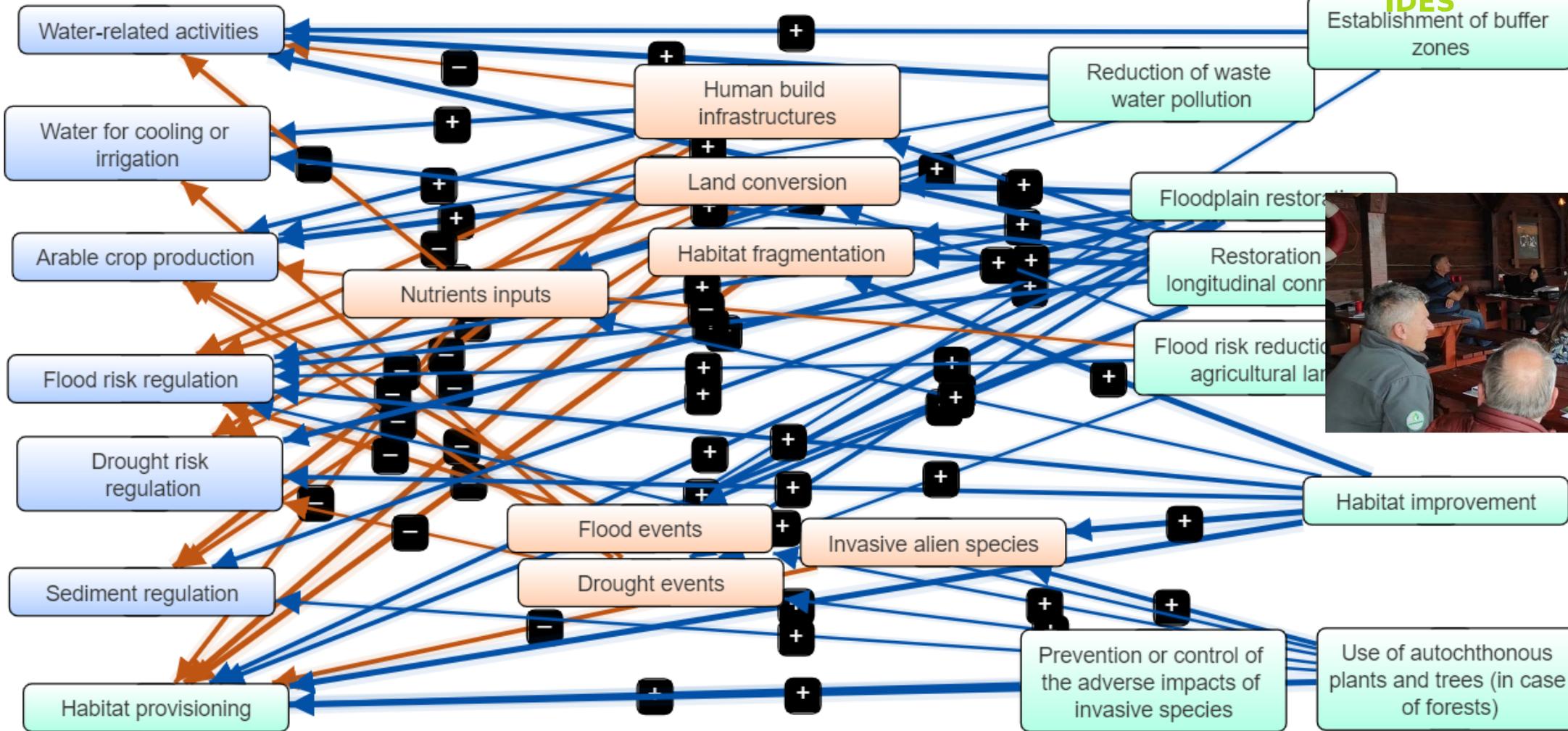
Ideal



Optimal

# Menschen überzeugen – Projekte schneller umsetzen

**IDES**  
Establishment of buffer zones



# Ökosystemleistungen und Renaturierung in Auen – ein Fazit

- **Ziel des ÖSL-Konzepts** ist es, die Leistungen und den Wert von Ökosystemen für die Gesellschaft und **das Wohlbefinden der Menschen** aufzuzeigen und so **politische Entscheidungen** zu unterstützen. >> Brückenschlag
- **Intakte, auch renaturierte Ökosysteme** erhöhen die Bereitstellung von ÖSL >> integratives Management/Planung
- **Ökosystemleistungen in Auen** sind vielfältig und teilweise nur dort zu erbringen.
- Mehrwert des Einsatzes von ÖSL bei der Renaturierung von Auen:
  - Aufzeigen von **Defizite/Handlungsbedarfe**
  - Identifikation von **Synergien und negative Wechselwirkungen**
  - Verbesserung von **Kommunikation und Diskussion,**
  - **schnellere Umsetzung** von Maßnahmen
- **Bewertung** häufig noch sehr unterschiedlich: Standardisierung (ÖSL und Methoden) wünschenswert
- Auch „**ungenutzte**“ **Wildnisgebiete** stellen ÖSL bereit, auch zum Vorteil des Menschen

# Vielen Dank!

Dr. Barbara Stammel  
Aueninstitut Neuburg  
Schloß Grünau  
86633 Neuburg a.d. Donau  
Tel: 08431-64759-12  
[barbara.stammel@ku.de](mailto:barbara.stammel@ku.de)

<http://www.ku.de/mgf/geographie/angewandte-physische-geographie/aueninstitut-neuburg/>

