

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

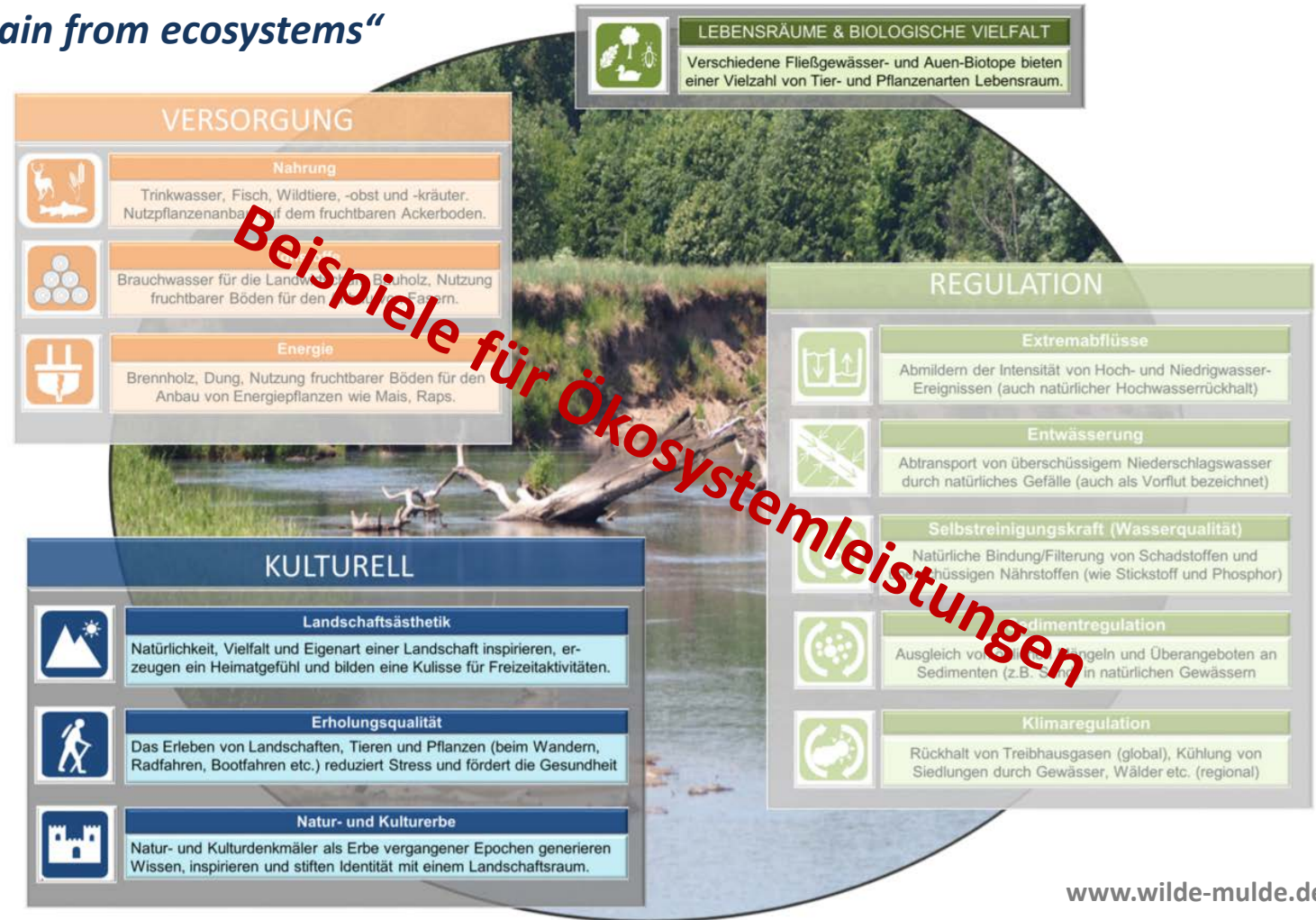
Ökosystemleistung - was steckt dahinter?

„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.“

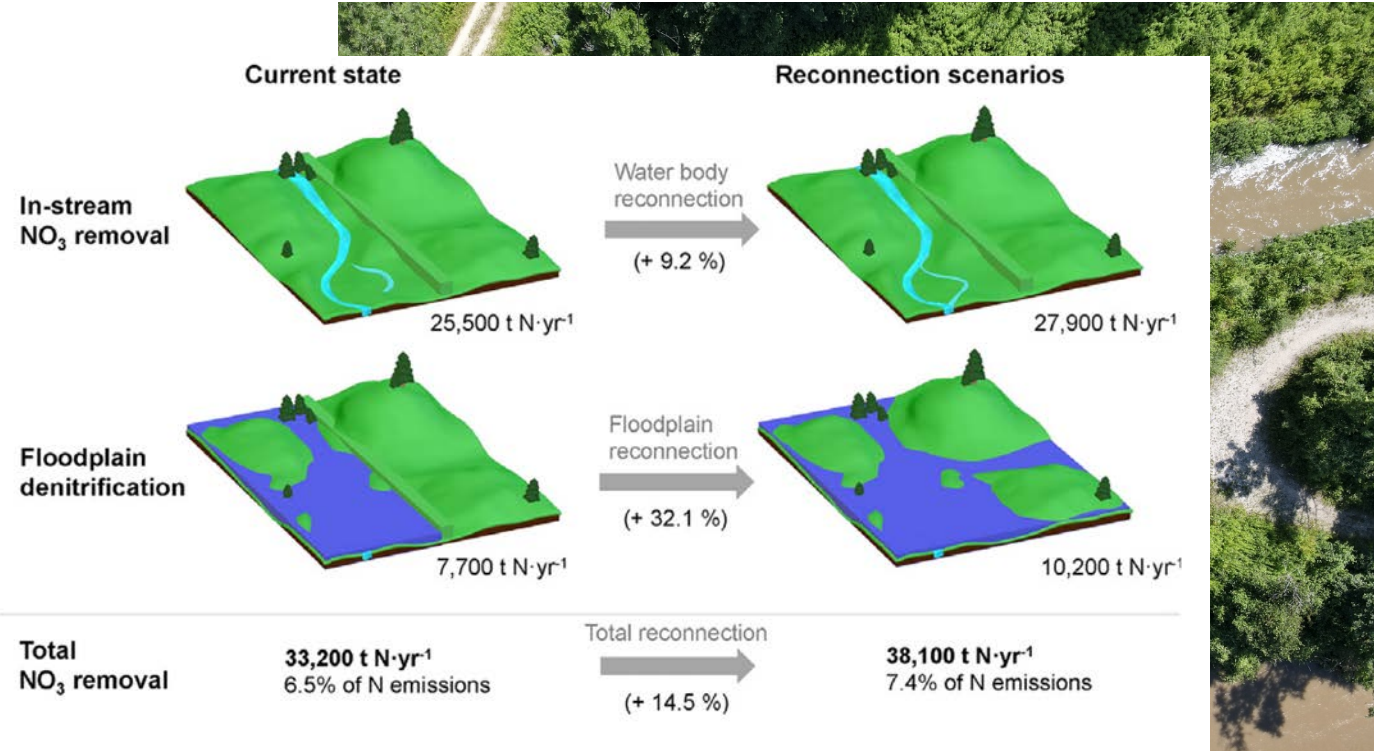
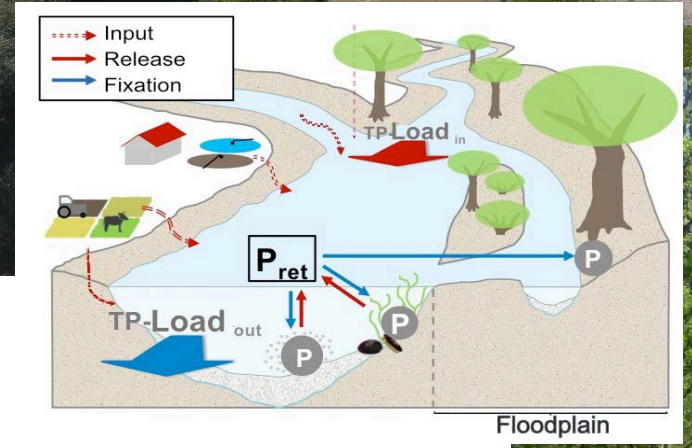
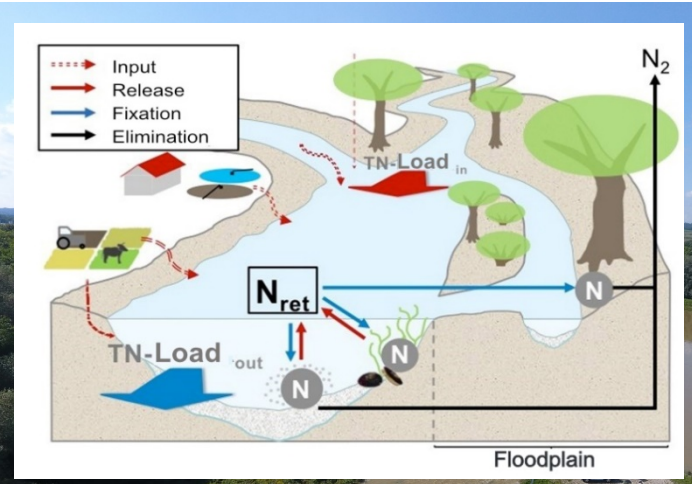
(Naturkapital Deutschland 2012)



Ökosystemleistung in Auen – Beispiel Nährstoffretention



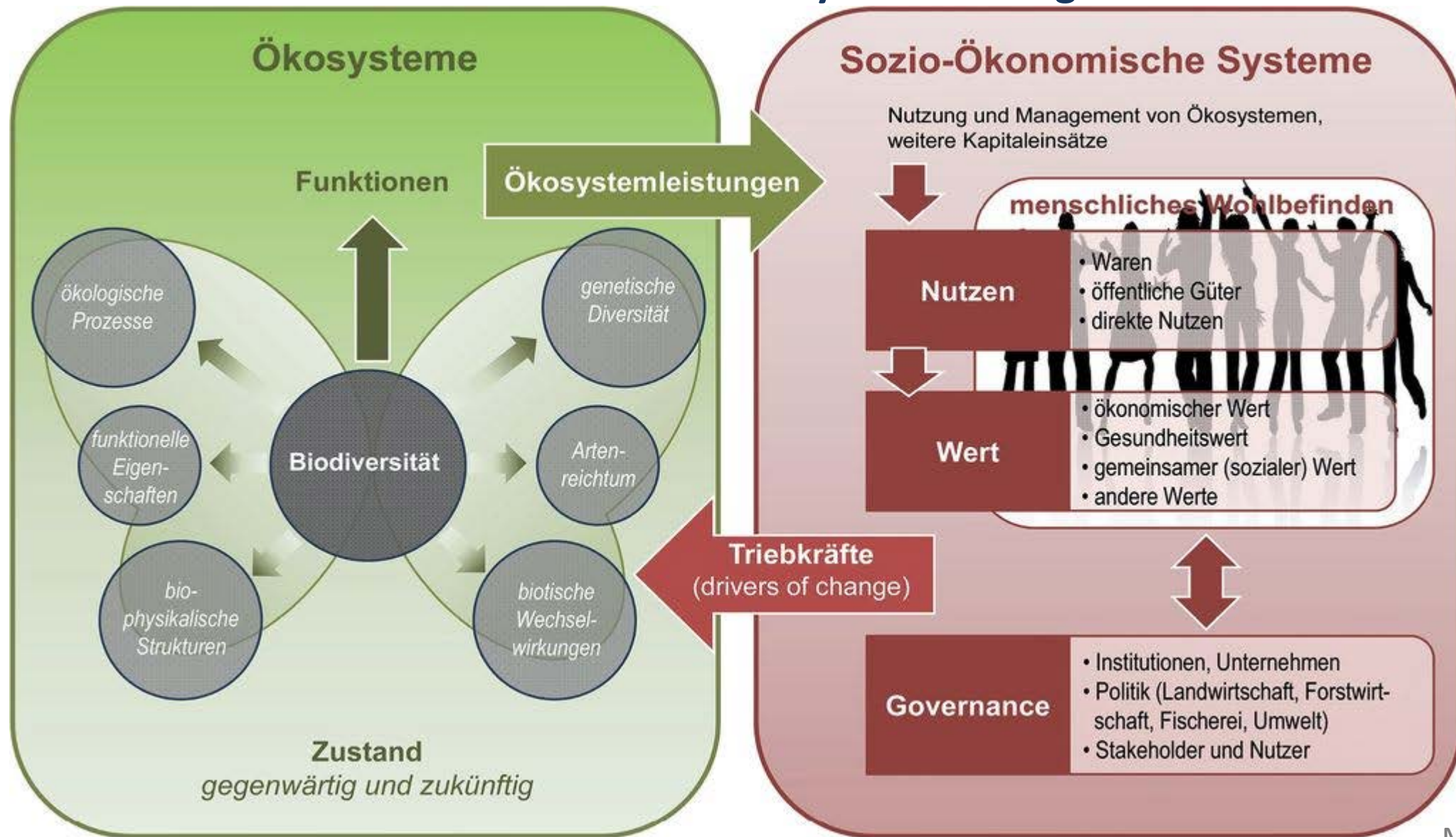
Ökosystemleistung in Auen – Beispiel Nährstoffretention



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

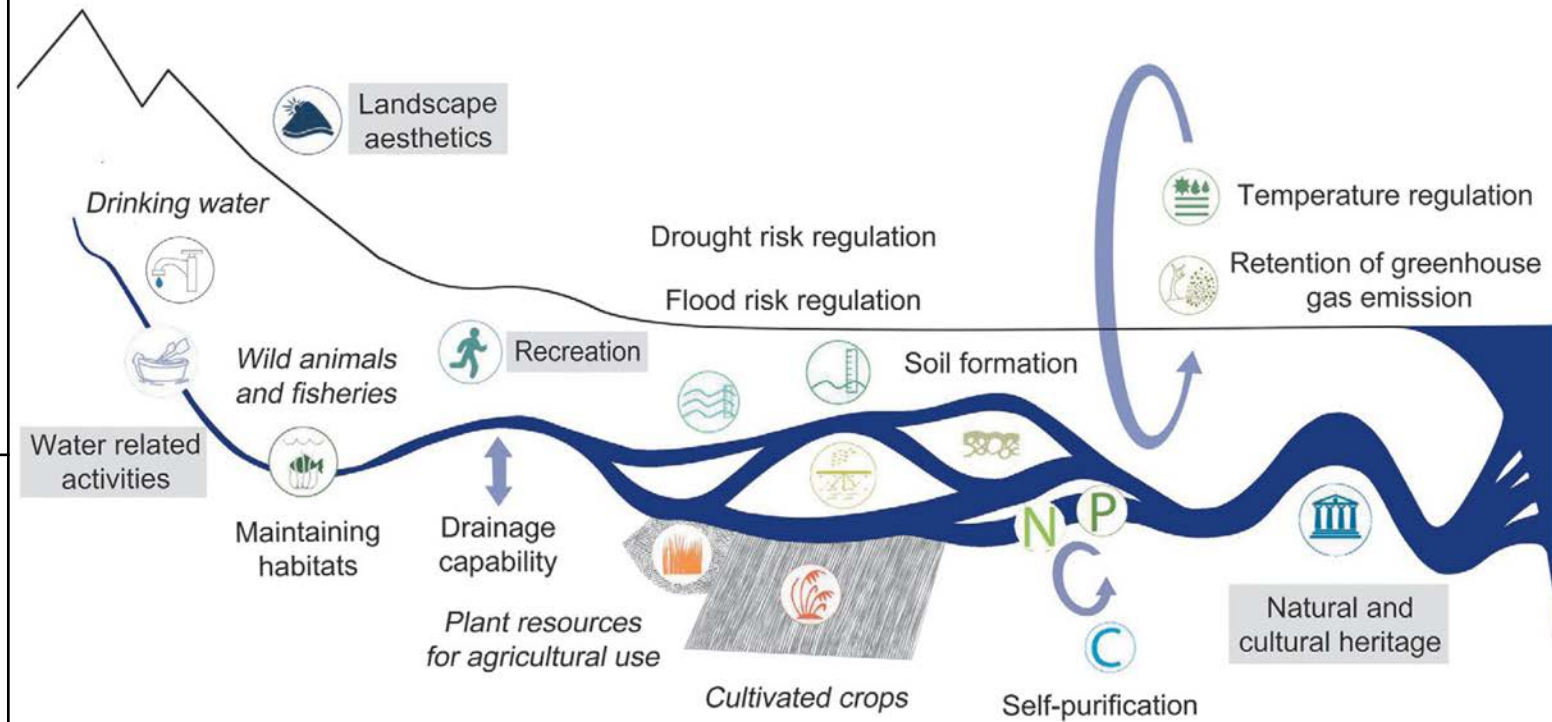
Ökosystemleistung in Auen - was steckt dahinter?



Nach
Maes et al. 2013

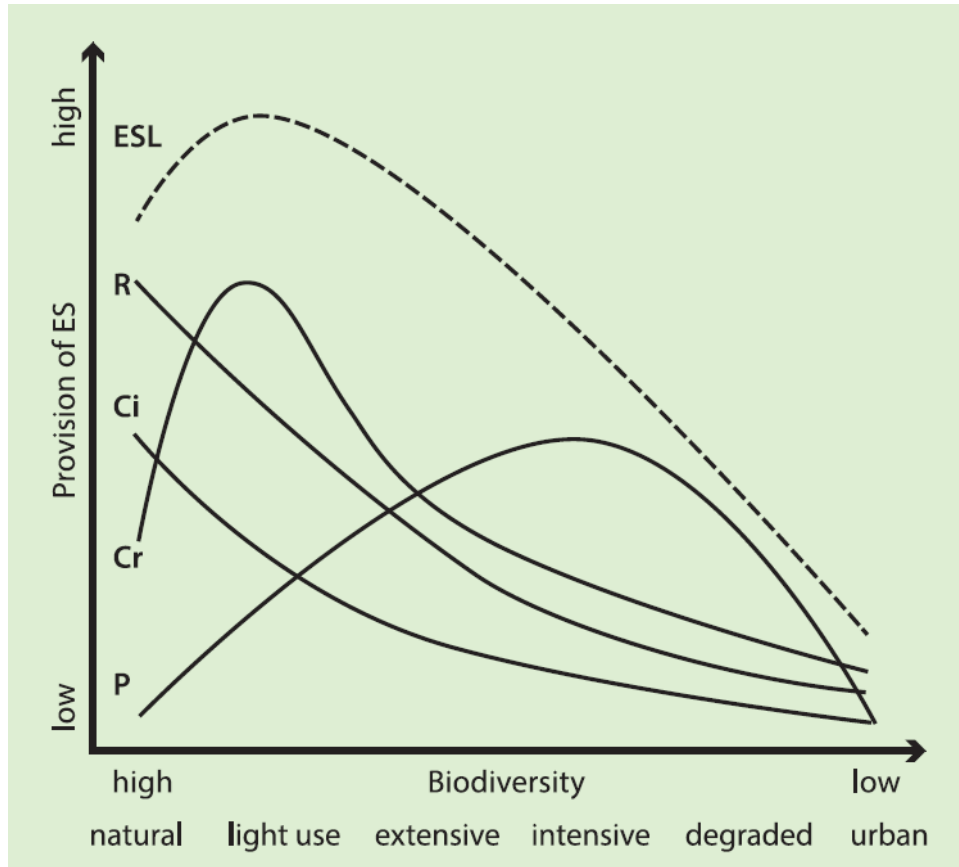
Ökosystemleistung in Auen - was steckt dahinter?

Typ	Ökosystemleistungen
Versorgende ÖSL	<ul style="list-style-type: none"> • Kulturpflanzen • Pflanzliche Biomasse für den Einsatz in der Landwirtschaft • Wildtiere und Fische • Trinkwasser • Pflanzliche Rohstoffe für Verarbeitung • Brauchwasser
Regulierende ÖSL	<ul style="list-style-type: none"> • Retention von organischem C • N-Retention • P-Retention • Rückhalt von Treibhausgasen/C-Sequestrierung • Hochwasserregulation • Niedrigwasserregulation • Sedimentregulation • Bodenbildung in Auen • Kühlwirkung • Habitatbereitstellung ...
Kulturelle ÖSL	<ul style="list-style-type: none"> • Landschaftsbild • Natur- und Kulturerbe • Bildung und Wissenschaft • Unspezifische Interaktion mit der Flusslandschaft • Wasserbezogene Aktivitäten...



Jähniq S. et al. (2022): Ecosystem Services of River Systems – Irreplaceable, Undervalued, and at Risk. In: Tockner, K. et al. Encyclopedia of Inland Waters 2nd edition. vol. 2, pp. 424-435. Elsevier.

Wechselwirkungen zwischen Ökosystemleistungen und Nutzungsintensität



ESL= Summe aller Ökosystemleistungen

R= Summe der regulierenden ÖSL

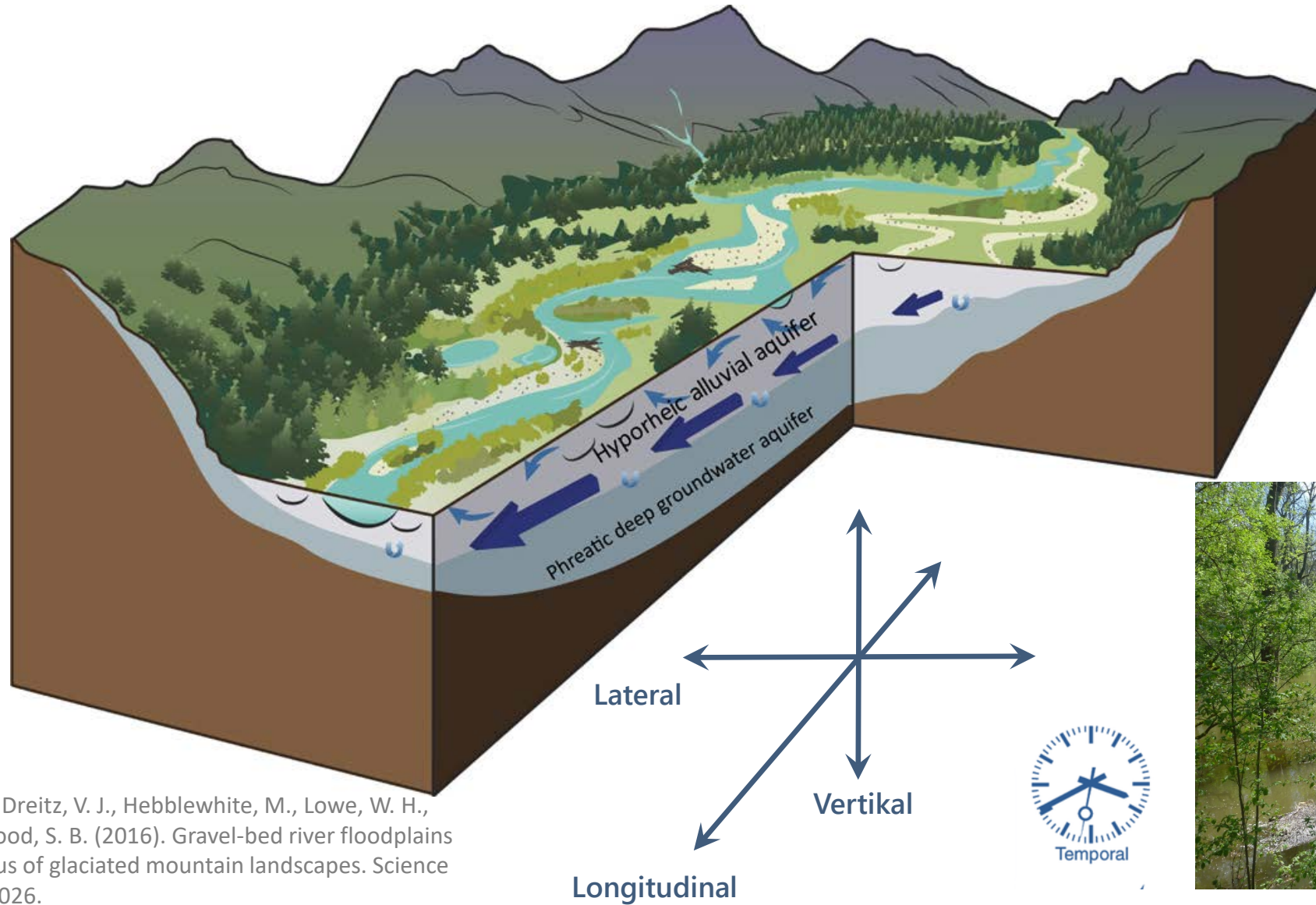
Ci= Summe der kulturellen informativen ÖSL

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

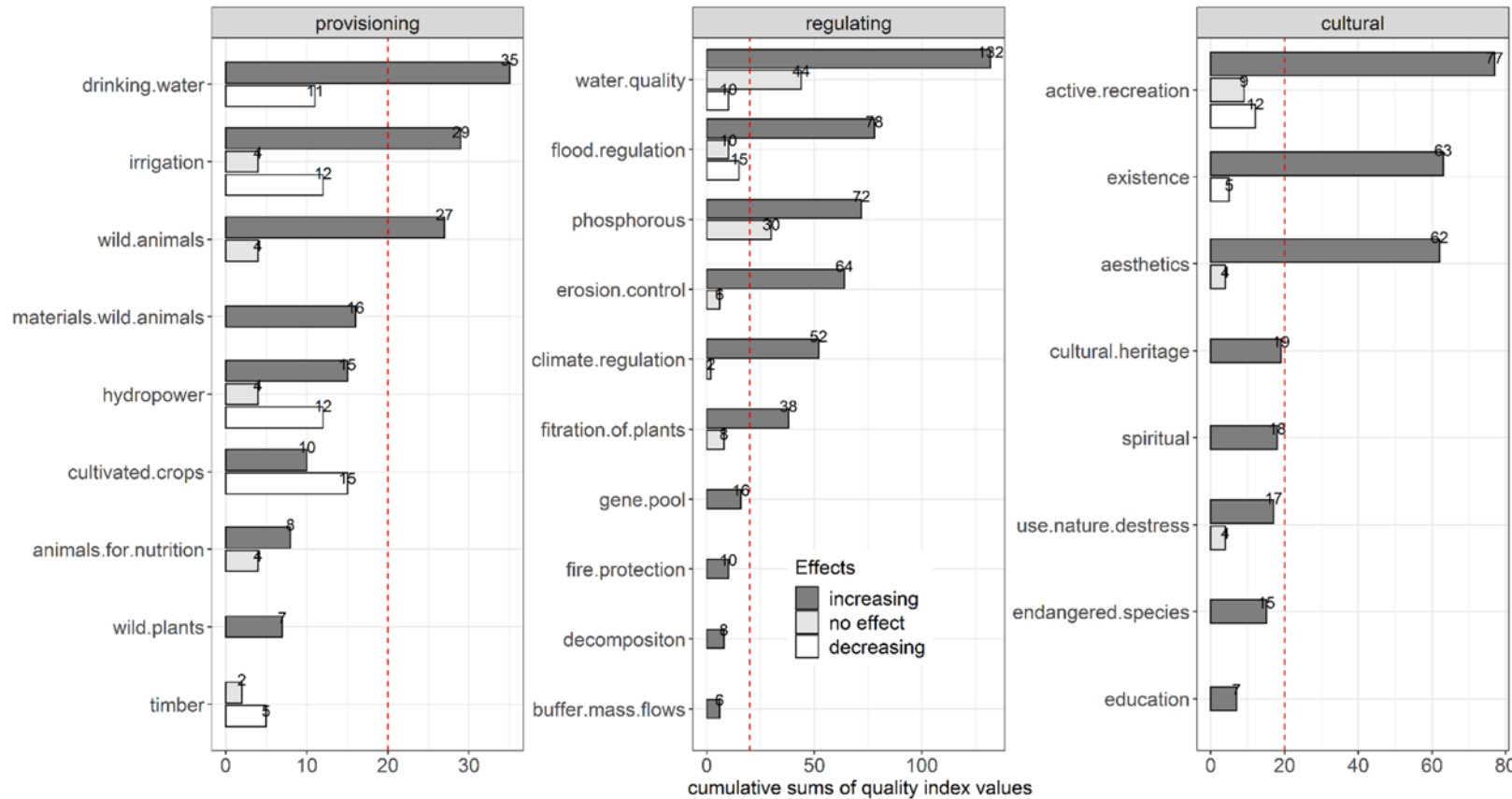


Fig. 1. Cumulative sums of quality index values (after Nichols et al. (2011)) by ES and category (classified after CICES (2018)). Dashed line mark the quality threshold indicative of a high level of evidence for an effect (sum of quality index values = 20). Note the different scales of each x-axis and 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	
➤ Positive Effekte durch Überflutung fehlen größtenteils	➤ Kaum negative Effekte, v.a. bei starken Hochwassern

Fotos: H. Schrenner, Reg. v. Mittelfranken

Großräumigere Maßnahmen

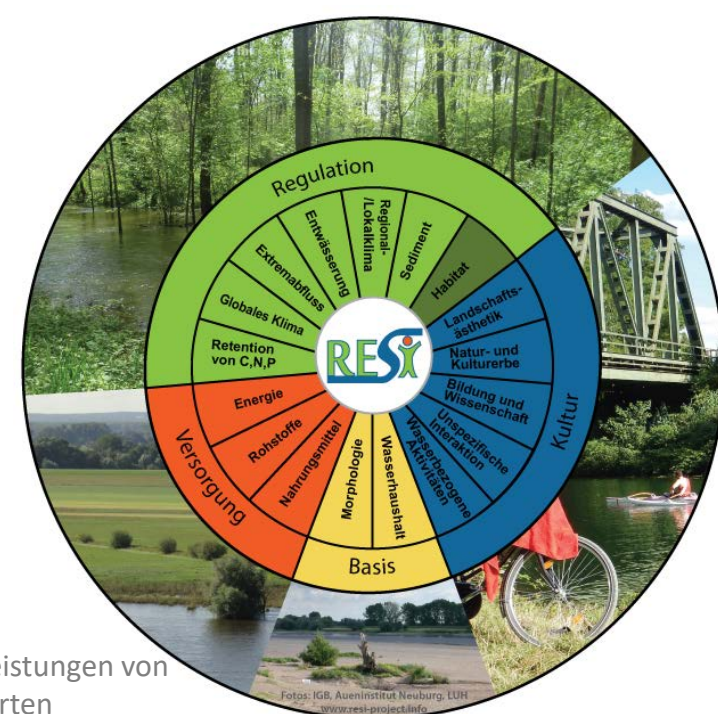
Positive Effekt auf ÖSL	Negativer Effekt auf ÖSL
Hochwasserregulation	Ackernutzung
Wasserqualität	(Erholungsnutzung)
Niedrigwasserregulation	(Trinkwassergewinnung)
Sedimentregulation	(Hochwasser)
Habitatqualität (Fluss und Aue)	
Bildung/Forschung	
Erholungsnutzung	
Landschaftsästhetik	
Holzproduktion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

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

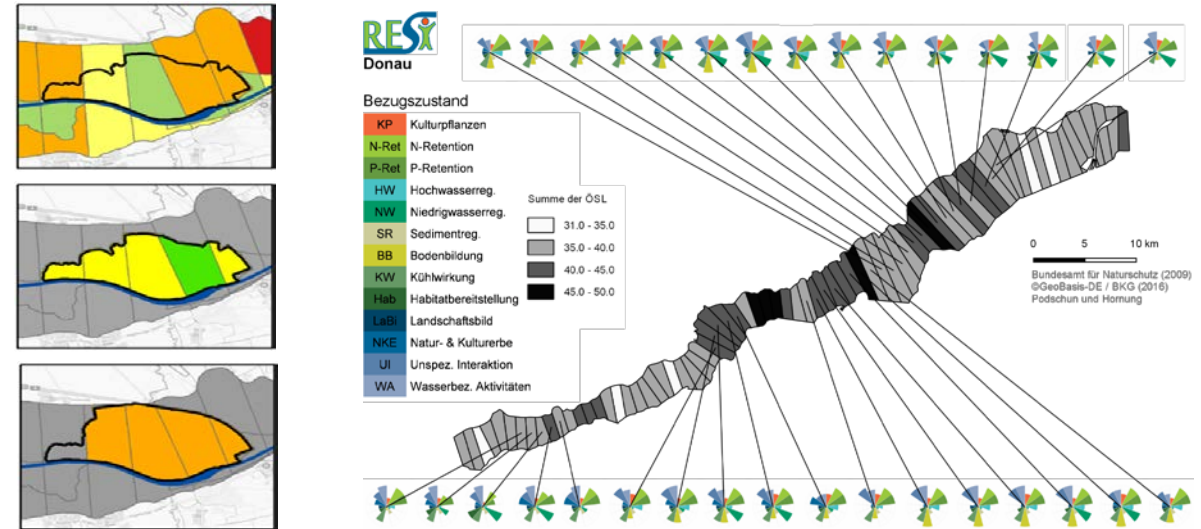
Fotos: J. Purps, G. Heidemeier

Ökosystemleistungen im Einsatz für Renaturierung von Auen

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

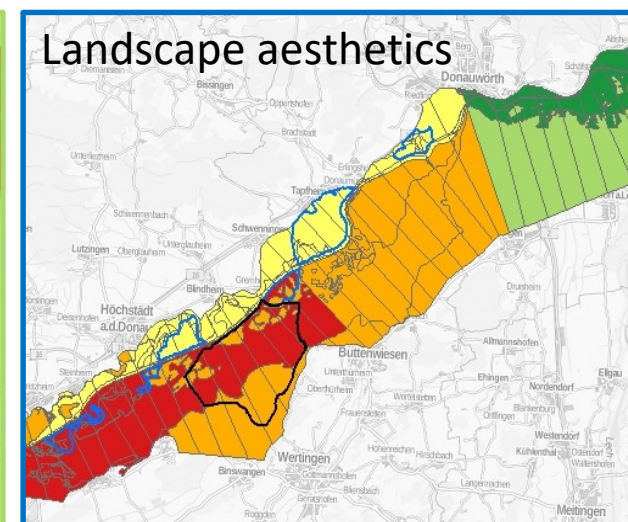
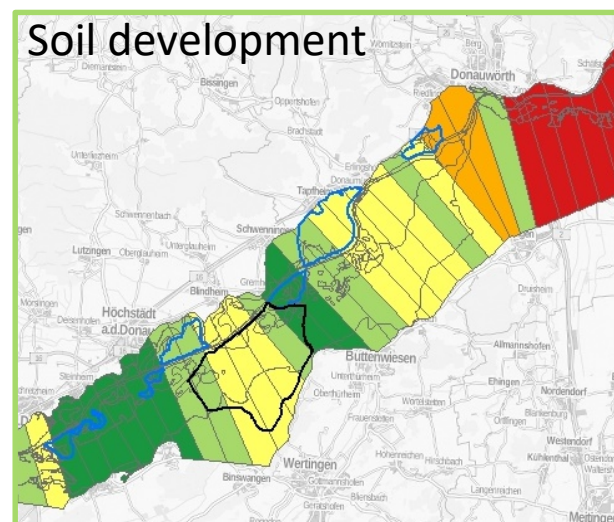
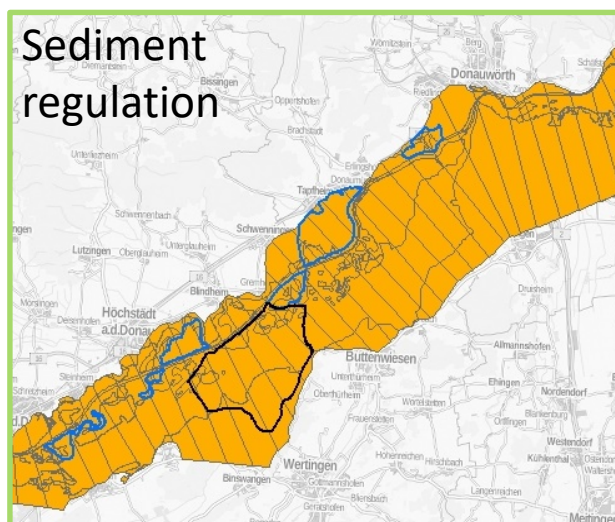
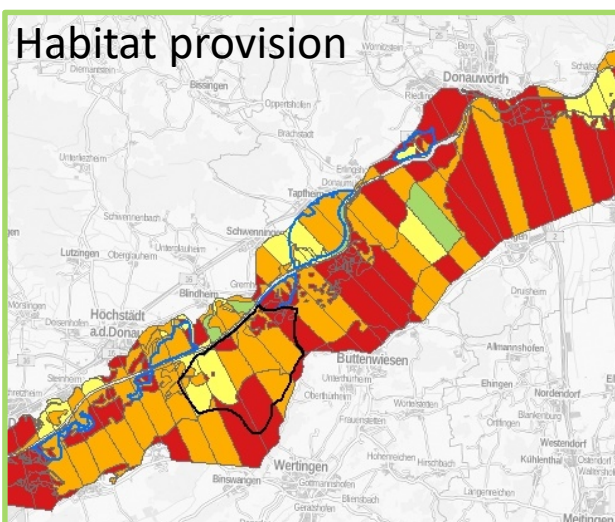
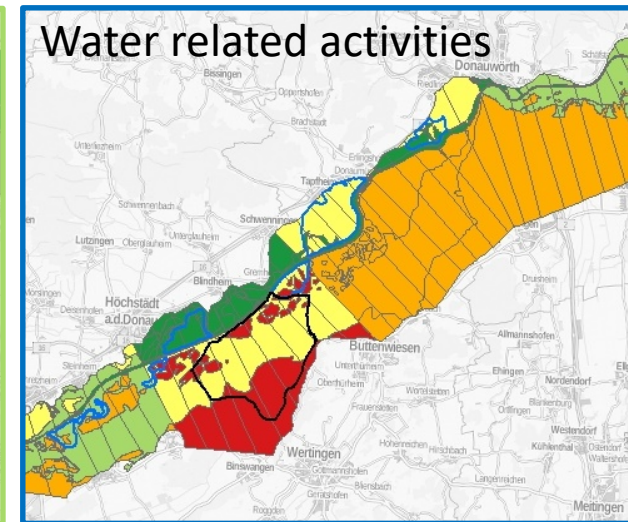
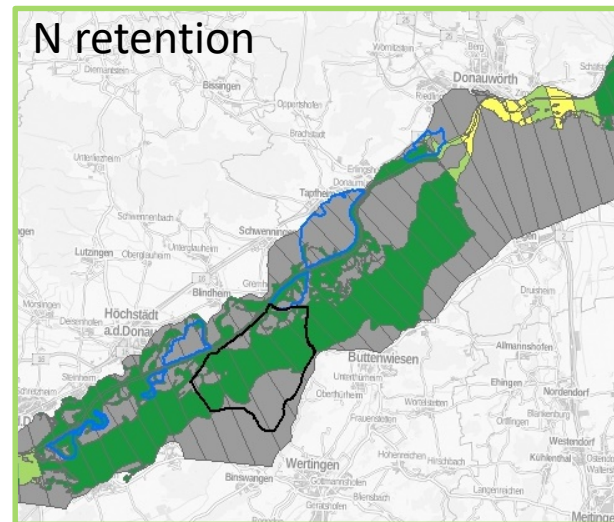
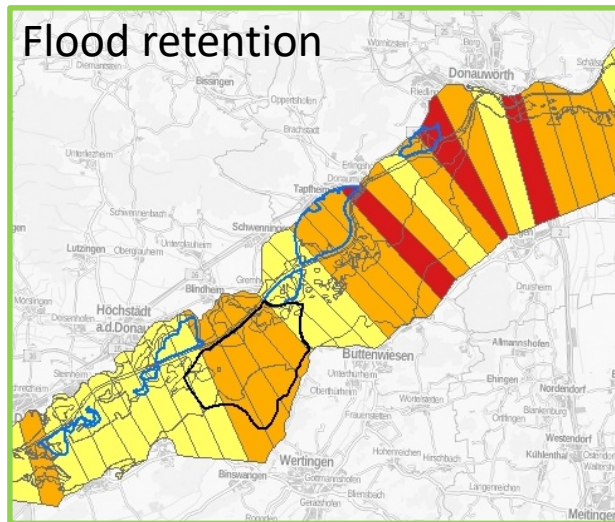
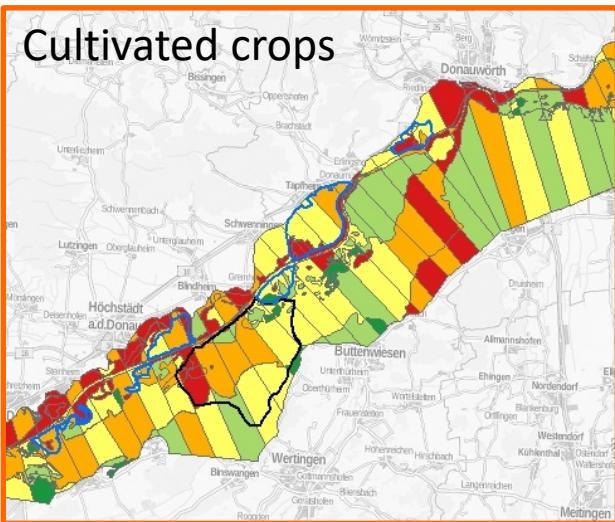


Podschun et al. (2018): RESi-Anwendungshandbuch: Ökosystemleistungen von Flüssen und Auen erfassen und bewerten



Potenzial erkennen – Räumliche Analyse

Beispiel obere bayerische Donau - aktuelle Situation

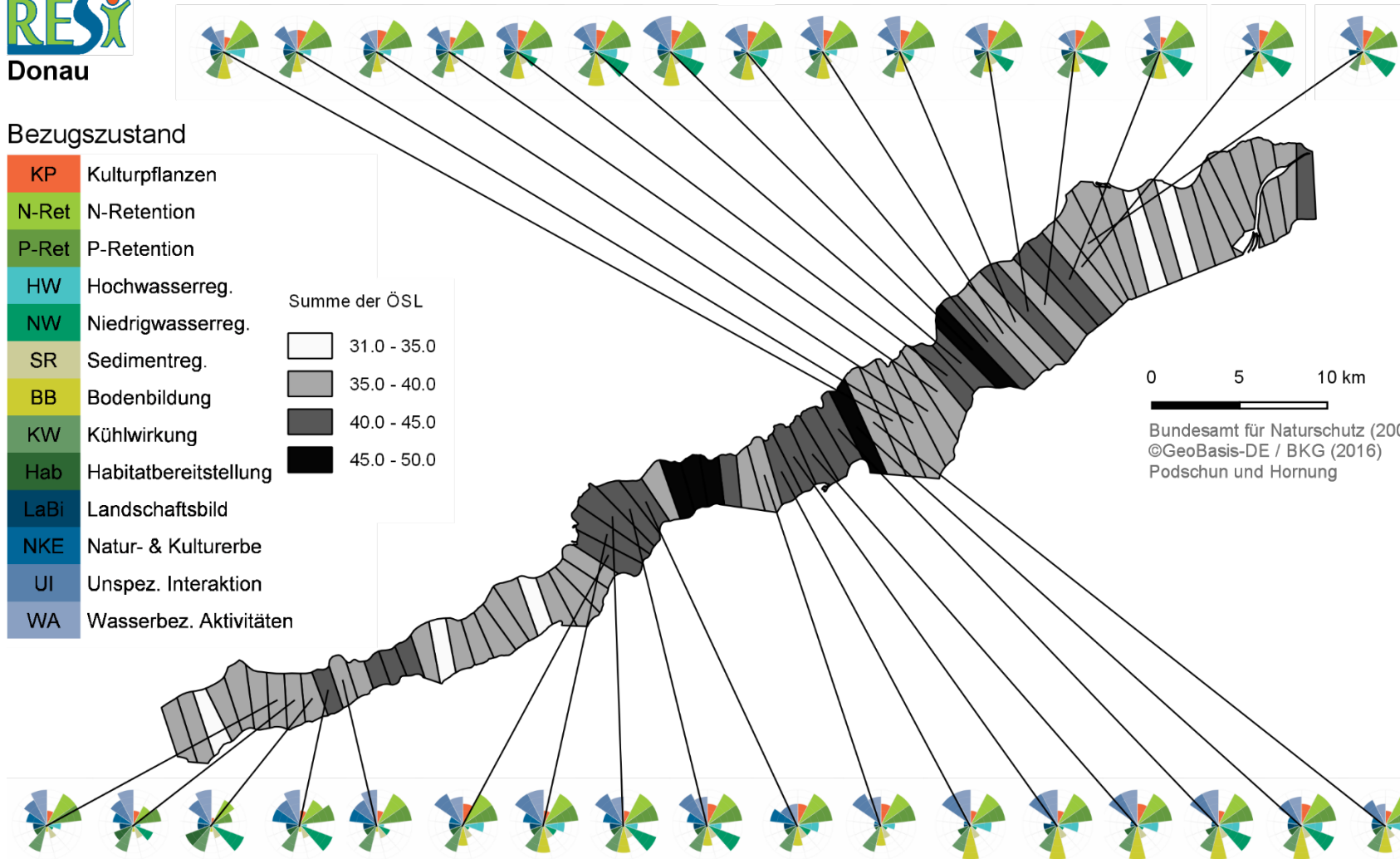
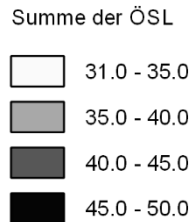


Beispiel obere bayerische Donau - aktuelle Situation



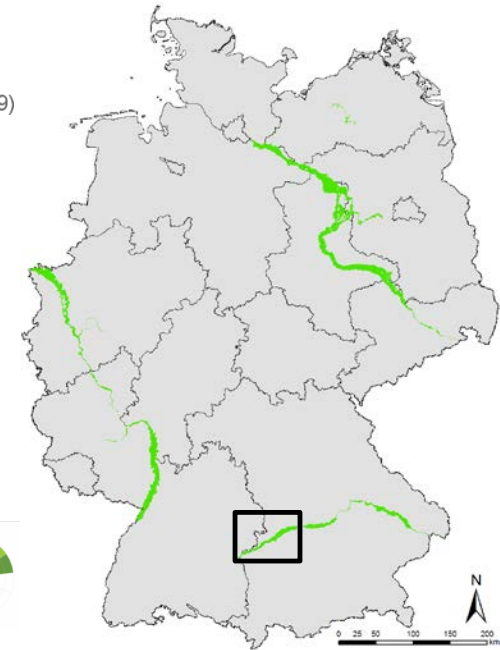
Bezugszustand

- 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



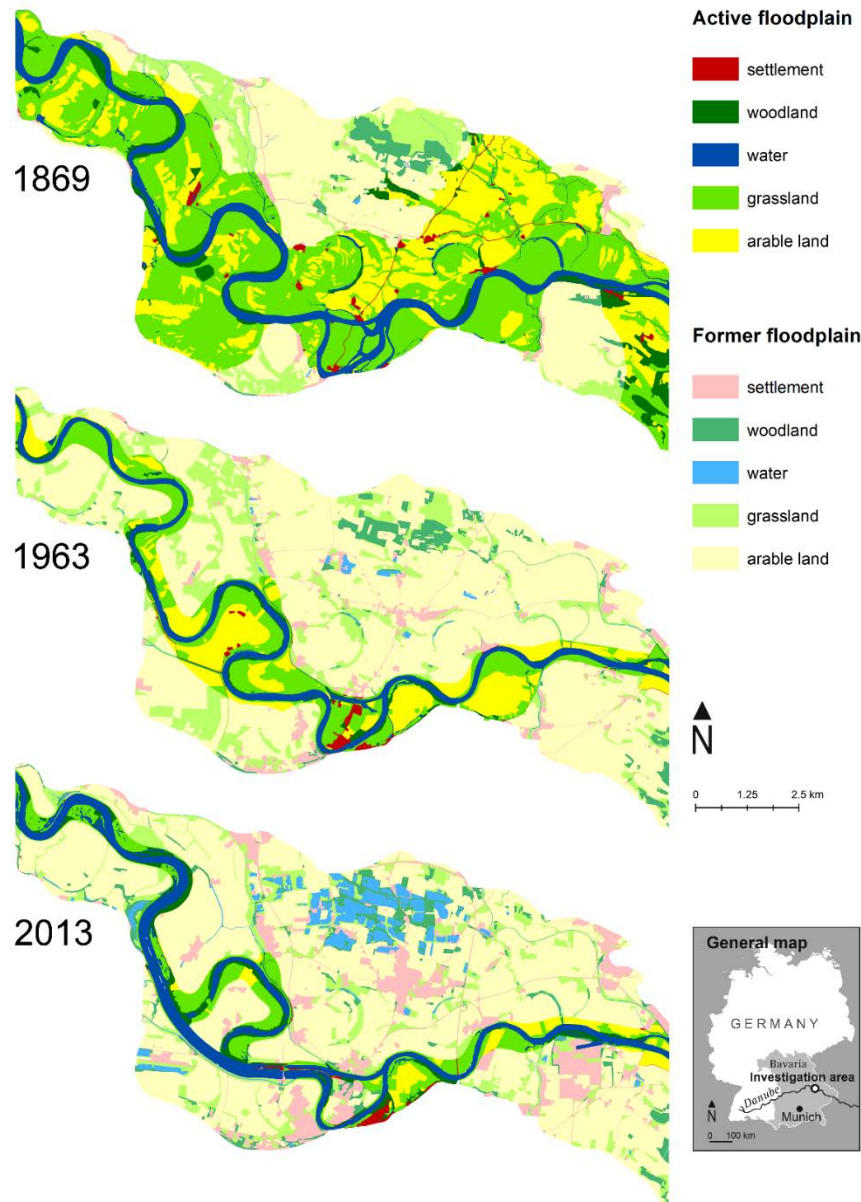
0 5 10 km

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

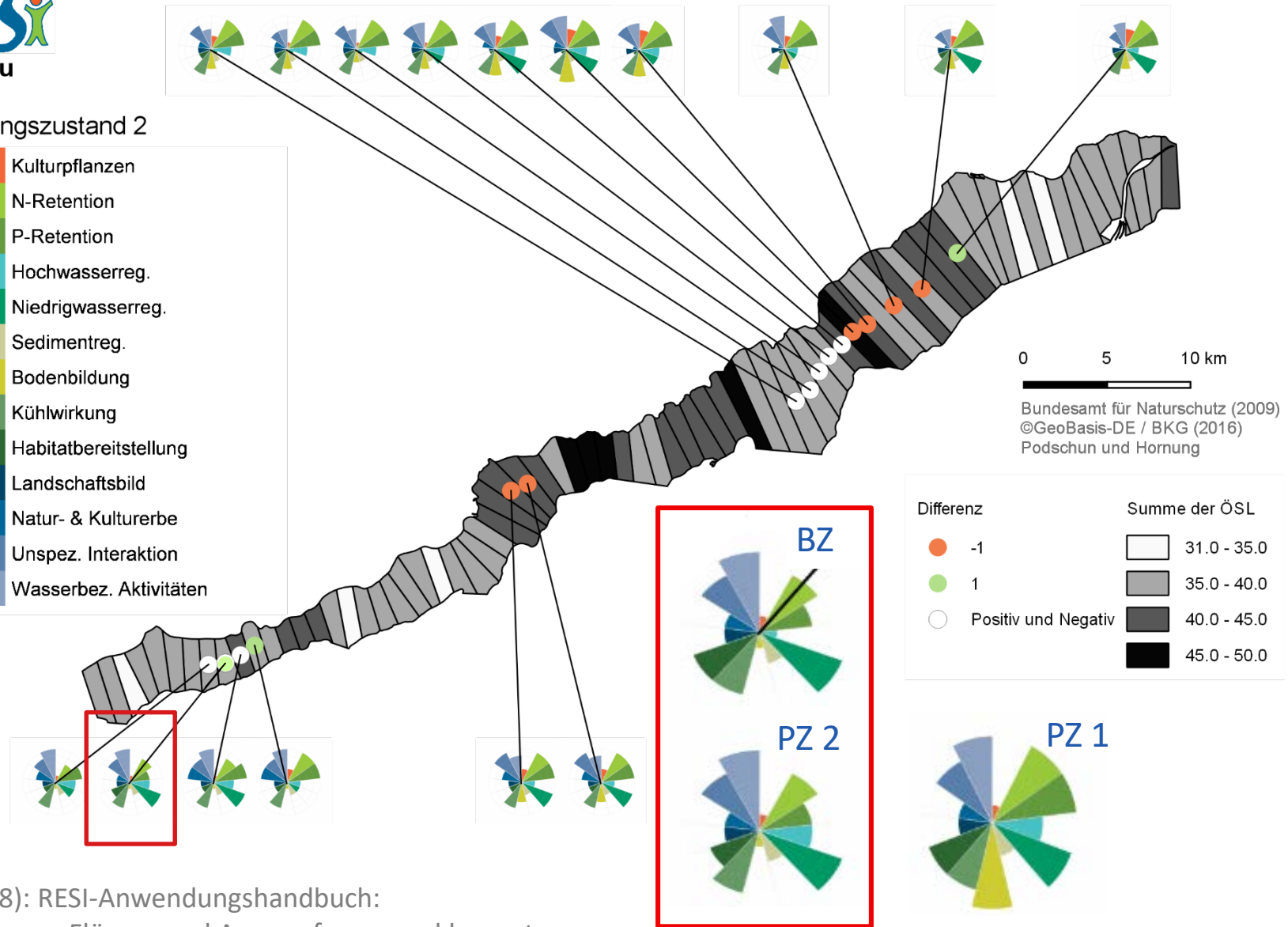
Beispiel obere bayerische Donau - Status quo und Planungen vergleichen



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

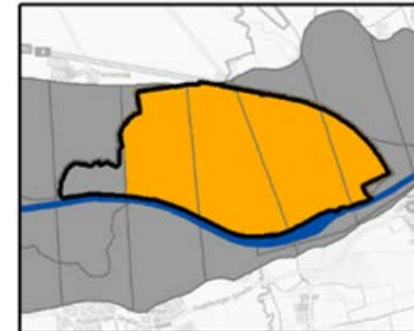
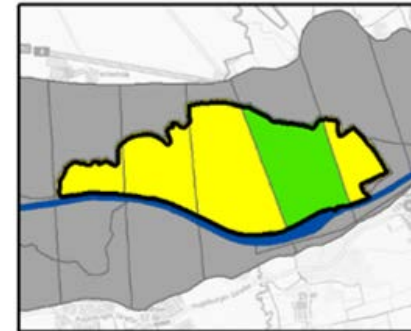
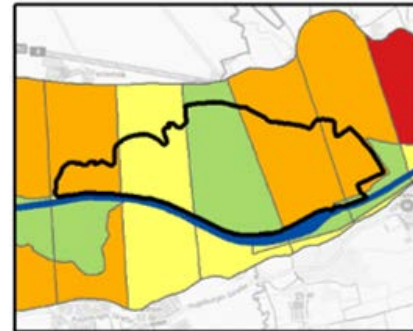
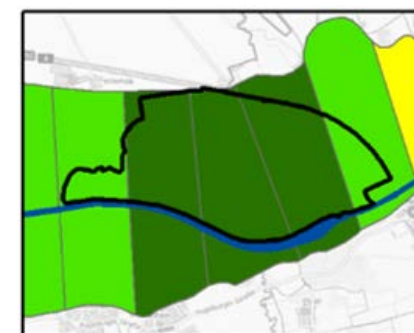
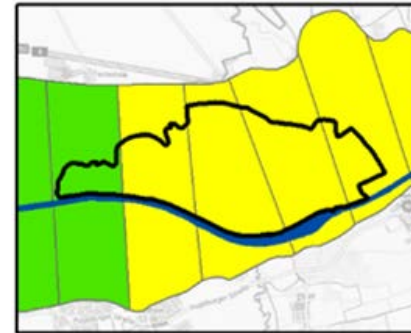
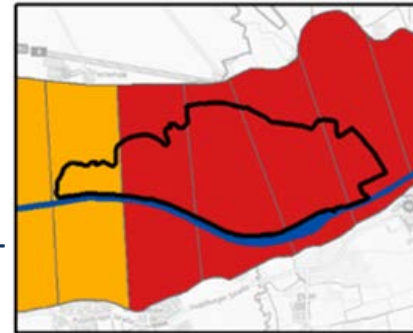
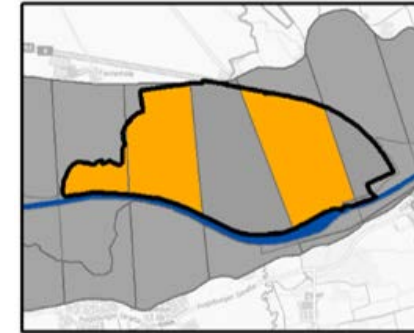
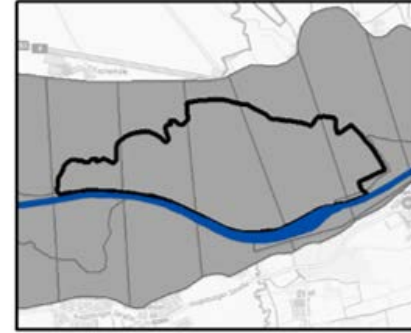
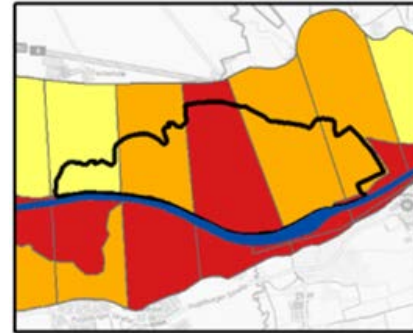
Hochwasserregulation

Habitatbereitstellung

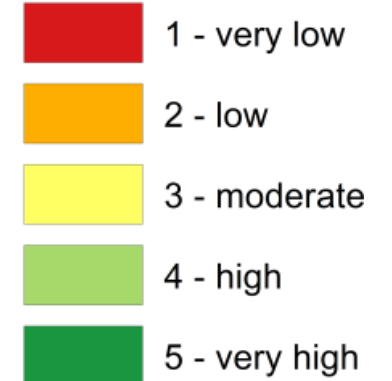
Status quo

Scenario 1

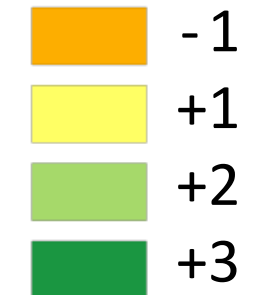
Scenario 2



Status quo



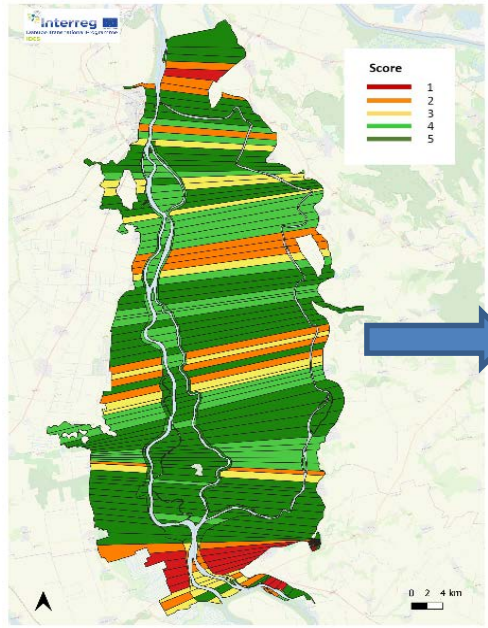
Scenarios Unterschiede



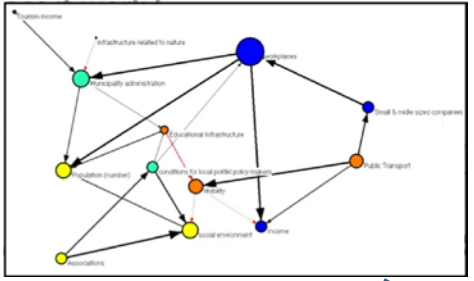
Gelhaus, M.; et al. (2020): Der River Ecosystem Service Index in der Modellregion "Do-nauauen zwischen Neu-Ulm und Donauwörth" - Berücksichtigung vielfältiger Ökosystemleistungen bei der Planung von Hochwasserschutzmaßnahmen. Auenmagazin. 18 , 10-16.

Menschen überzeugen – Projekte schneller umsetzen

Beispiel untere Donau Rumänien – Szenarien gemeinsam entwickeln



Status quo using indicators



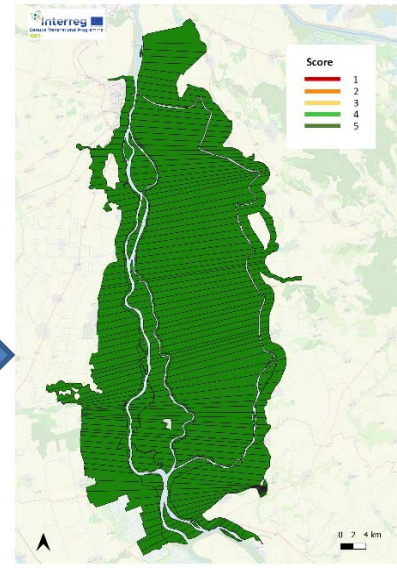
Fuzzy Cognitive Models (FCM)



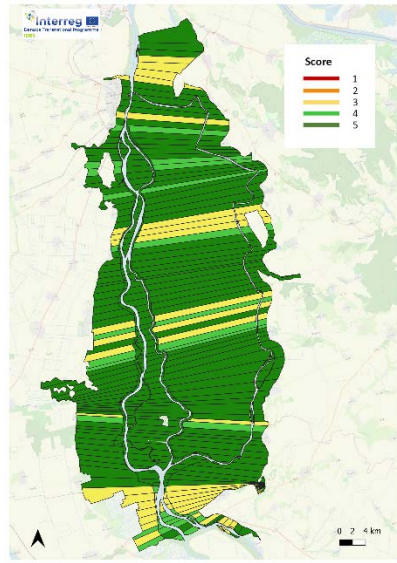
Keine Beeinträchtigung

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



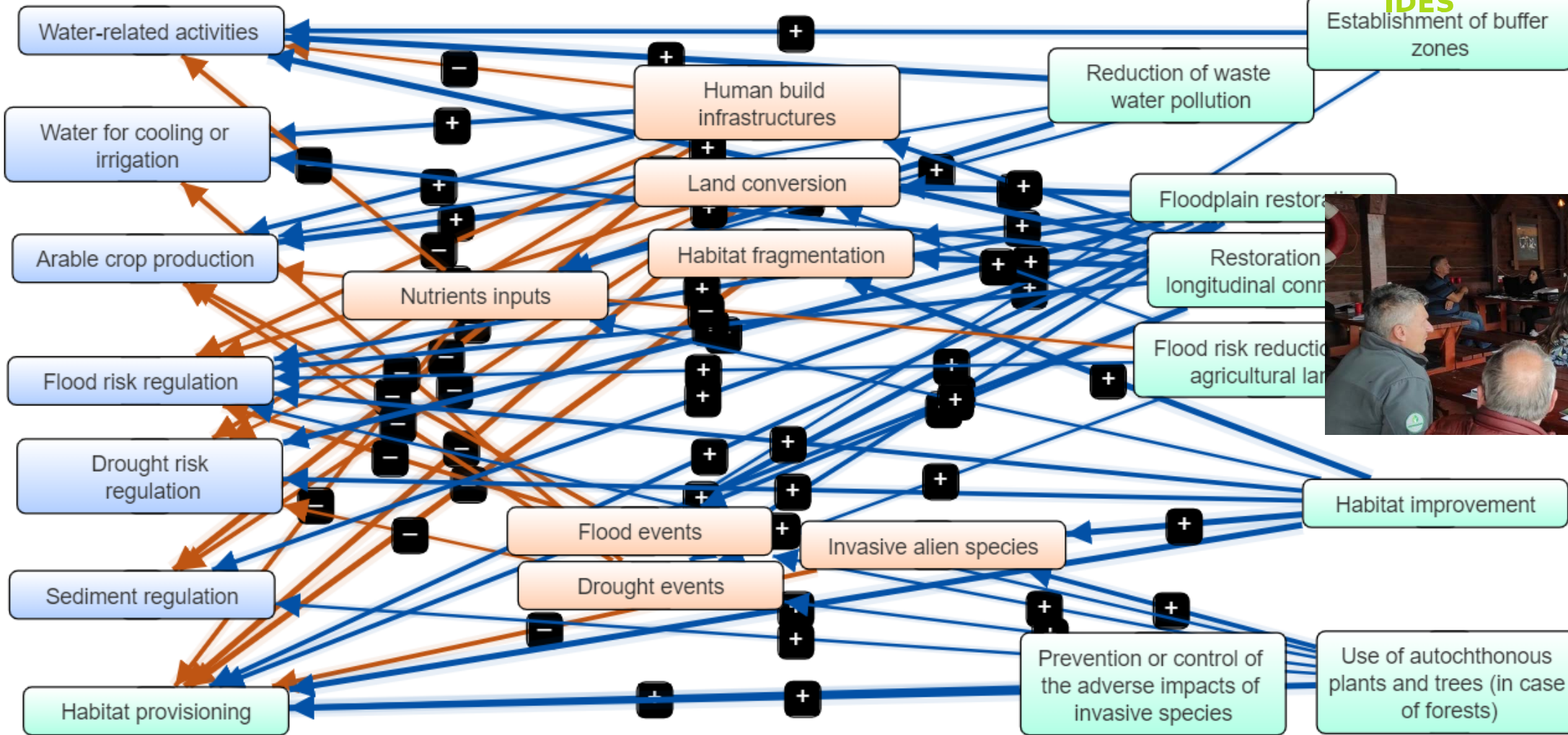
Ideal



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

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

