

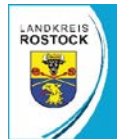
# PROspektive Synergistische Planung von Entwicklungsoptionen in Regiopolen am Beispiel des Stadt-Umland-Raums Rostock

## Beteiligte

Universität  
Rostock



Traditio et Innovatio



i | ö | w

INSTITUT FÜR  
ÖKOLOGISCHE WIRTSCHAFTSFORSCHUNG



Umwelt GmbH



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium  
für Bildung  
und Forschung

**FONA**

Forschung für Nachhaltigkeit

# Der wahre Wert unserer Flächen – Ist die Ökosystemleistung ein geeigneter Maßstab?

Fachtagung „Gute Stadt-Land-Beziehungen“  
Für eine nachhaltige Entwicklung in  
Mecklenburg-Vorpommern

15.09.2022 in Rostock

HanseMesse Rostock-Schmarl

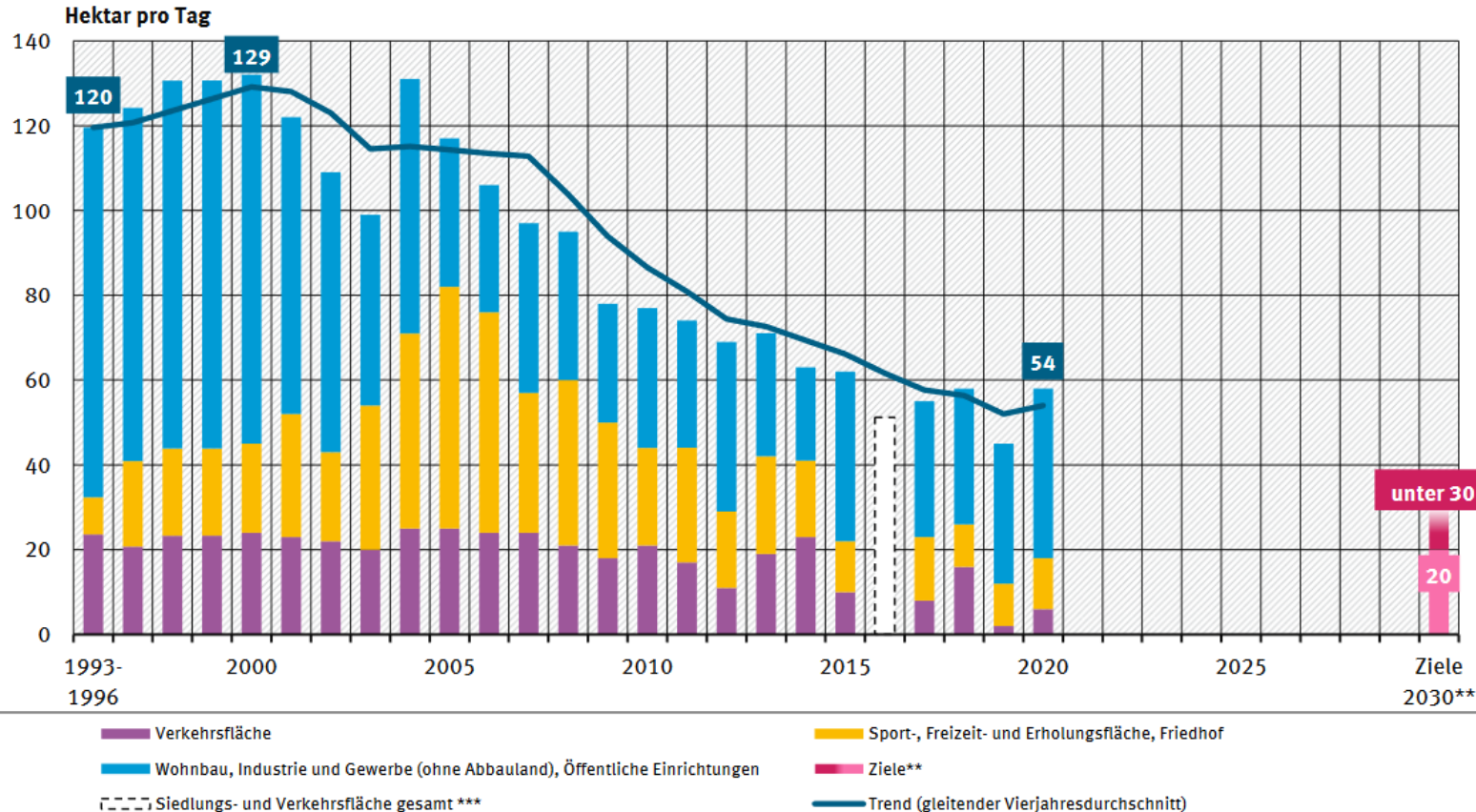
**Dr. rer. nat. Dr. agr. Dietmar Mehl**

biota – Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH  
18246 Bützow, Nebelring 15, [www.institut-biota.de](http://www.institut-biota.de)



# FLÄCHENVERLUST UND -KONKURRENZ

## Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche\*



\* Die Flächenerhebung beruht auf der Auswertung der Liegenschaftskataster der Länder. Aufgrund von Umstellungsarbeiten in den Katastern (Umschlüsselung der Nutzungsarten im Zuge der Digitalisierung) ist die Darstellung der Flächenzunahme ab 2004 verzerrt.

\*\* Ziele 2030: "30 minus x" Hektar pro Tag: "Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie, Neuauflage 2016"; 20 Hektar pro Tag: "Integriertes Umweltprogramm 2030"

\*\*\* Ab 2016 entfällt aufgrund der Umstellung von automatisierten Liegenschaftsbuch (ALB) auf das automatisierte Liegenschaftskataster-Informationssystem (ALKIS) die Unterscheidung zwischen "Gebäude- und Freifläche" sowie "Betriebsfläche ohne Abbau- und Bauland". Dadurch ist derzeit der Zeitvergleich beeinträchtigt und die Berechnung von Veränderungen wird erschwert. Die nach der Umstellung ermittelte Siedlungs- und Verkehrsfläche enthält weitgehend dieselben Nutzungsarten wie zuvor. Weitere Informationen unter [www.bmu.de/WS2220#c10929](http://www.bmu.de/WS2220#c10929).

Quelle: Werte aus Statistisches Bundesamt 2022, Erläuterungen zum Indikator „Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche“

Mittlerer täglicher Anstieg der Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Hauptnutzungsarten in Deutschland seit 1992, Grafikquelle: UBA (2022)

**Nachhaltige Entwicklung in Stadt und Umland:**  
möglichst umfassende Berücksichtigung von  
Kriterien der Nachhaltigkeit, insbesondere in  
Bezug auf Umwelt- und Ressourcenschutz

**Umgang mit der Ressource „Land“  
(Flächenverbrauch)**

**Schutz der für das Gemeinwohl wichtigen  
Funktionen und Leistungen**

**1) Gesetzliche Normative:**

Verbote, Gebote, Grenzwerte und andere Konventionen (z. B. BauGB, ROG, UVPG, WHG, BNatSchG, BBodSchG, FFH-RL, WRRL) – *sektoral, areal begrenzt, nicht konsistent/widerspruchsfrei, nur tlw. system- und raumübergreifend*

**2) Ökosystemleistungsansatz:**

Direkte und 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 – TEEB DE 2015).

**Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten  
Nationen (SDG: Sustainable Development  
Goals)**



- Ernährung
- Gesundheit und Wohlergehen
- Bildung
- Wasser(bewirtschaftung)
- „Saubere“ Energie
- Nachhaltige Städte und Gemeinden
- Klimaschutz
- Leben unter Wasser (Binnengewässer-, Grundwasser- und Meeresschutz)
- Leben an Land (Schutz der Landökosysteme)



# ZIELE UND INHALT DER BAULEITPLANUNG

- **Sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden** (im Sinne der Flächeninanspruchnahme) (§ 1a Absatz 2 BauGB)
- **Vermeidung und Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes sowie Erhaltung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts** in seinen Bestandteilen (§ 1a Absatz 3 BauGB, vgl. auch Eingriffsregelung nach BNatSchG)
- Berücksichtigung der **Erfordernisse des Klimaschutzes** „sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung getragen werden.“ (§ 1a Absatz 5 BauGB)
- **Schlüsselfunktion der Bauleitplanung** (Flächennutzungs- sowie Bebauungsplanung) entsprechend §§ 1 ff. BauGB
- Zur Bauleitplanung komplementär ist die **Landschaftsplanung**; sie ist in den §§ 8 ff. BNatSchG als Rechtsinstitut und als Planungsinstrument zur Verwirklichung der Ziele von Naturschutz und Landschaftspflege rahmengesetzlich verankert

# AUFGABEN DER FLÄCHENNUTZUNGSPLANUNG

## ABKÜRZUNGEN: „FNP ODER F-PLAN“

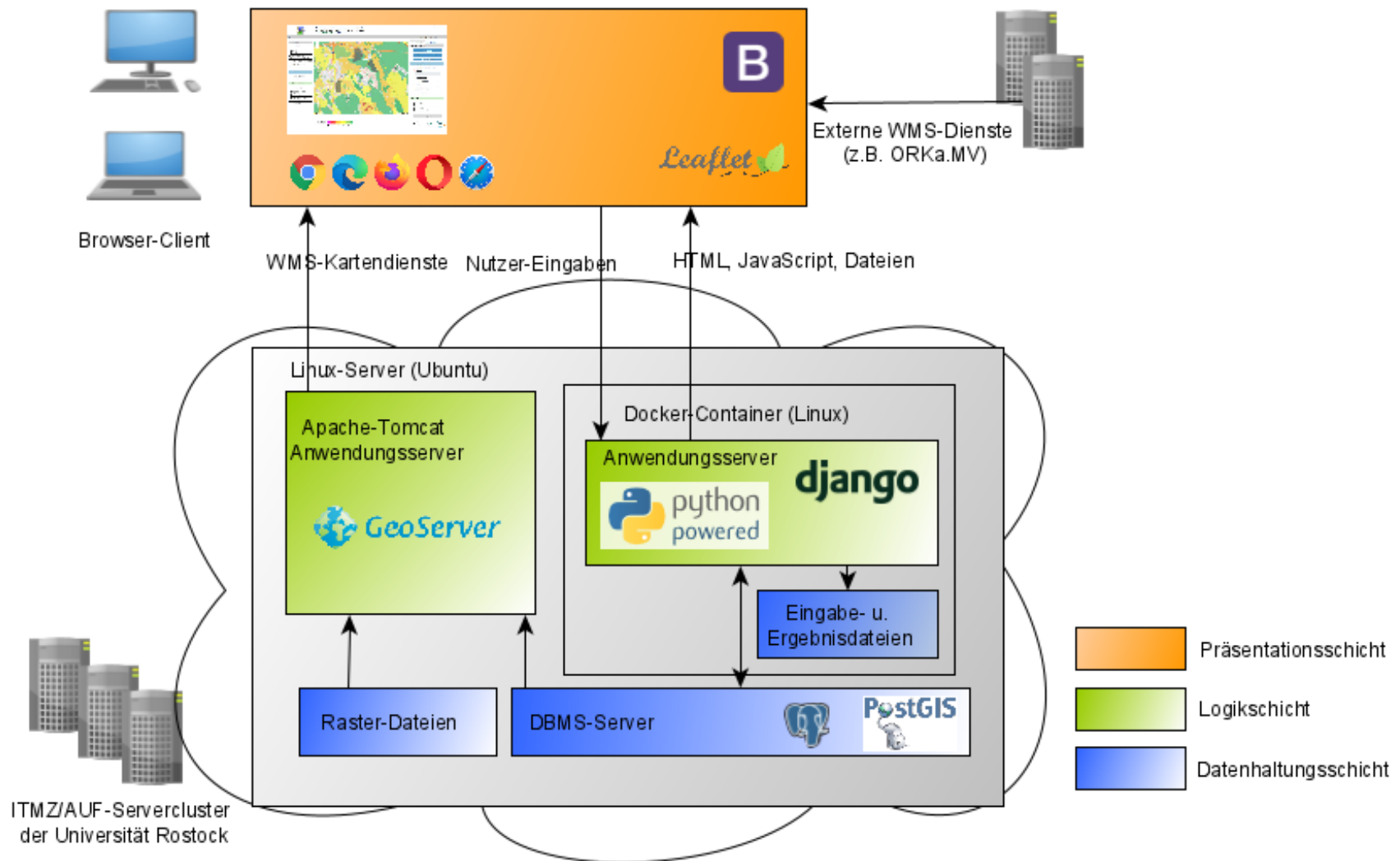
- **Flächennutzungsplan (FNP)** kommt zur **Umsetzung von Nachhaltigkeitsgrundsätzen** eine hohe Bedeutung zu
- FNP bildet einen **„vorbereitenden“ und damit „strategischen“ Bauleitplan** für die bauliche und sonstige Nutzung der Grundstücke in einer Gemeinde (§ 1 Absätze 1 und 2 BauGB)
- „Die Bauleitpläne sollen eine **nachhaltige städtebauliche Entwicklung**, die die sozialen, wirtschaftlichen und umweltschützenden Anforderungen auch in Verantwortung gegenüber **künftigen Generationen** miteinander in Einklang bringt, und eine dem **Wohl der Allgemeinheit dienende sozialgerechte Bodennutzung** unter Berücksichtigung der Wohnbedürfnisse der Bevölkerung gewährleisten. Sie sollen dazu beitragen, eine **menschenwürdige Umwelt** zu sichern, die **natürlichen Lebensgrundlagen zu schützen und zu entwickeln sowie den Klimaschutz und die Klimaanpassung**, insbesondere auch in der Stadtentwicklung, zu fördern, sowie die städtebauliche Gestalt und das Orts- und Landschaftsbild baukulturell zu erhalten und zu entwickeln.“ (§ 1 Absatz 5 BauGB).

# RÜCKGRIFF AUF DAS KONZEPT DER ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

## ... ALS ZENTRALE SÄULE DER ÜBERGREIFENDEN BEWERTUNG VON LANDSCHAFTSVERÄNDERUNGEN

- Der eigentliche **Nutzen bzw. Wert von Fläche (Grund und Boden)** im Sinne des Gemeinwohls bildet sich nicht oder nur teilweise und damit **unvollständig in der ökonomischen Bewertung über den Marktpreis** ab.
- Ansatzweise **Lösung des Widerspruchs zwischen ökonomischer Bewertung handelbarer Nutzungsaspekte und der normativen Regelung zur Sicherung nicht handelbarer Funktionen für das Gemeinwohl** über eine einheitliche Bewertung mit Hilfe des Konzepts der Ökosystemleistungen
- **Kombination der Stärken der Bauleitplanung** (und der damit gekoppelten Landschaftsplanung) **mit den Vorzügen und Chancen des Ökosystemleistungsansatzes** (vgl. hierzu auch VON HAAREN et al. 2019); **Inwertsetzung von Natur** durch das Sichtbarmachen von Ökosystemleistungen als zentrale Säule (LIENHOOP & SCHRÖTER-SCHLAACK 2018)
- **Ökosystemleistungen**
  - ...umfassen „die direkten und indirekten Beiträge von Ökosystemen zum menschlichen **Wohlergehen**“ (TEEB 2010), also sämtliche **Nutzen** oder **Leistungen**, die den Menschen zugute kommen.
  - Unterschieden werden üblicherweise **Basis-, Versorgungs-, Regulierungs- und kulturelle Leistungen**; neuerdings zusätzlich auch **sonstige abiotische Ökosystemleistungen** („Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) for Integrated Environmental and Economic Accounting“ (HAINES-YOUNG & POTSCHIN 2018), z. B. aktueller Leitfaden der Europäischen Kommission zur Bewertung von Ökosystemleistungen in EU-Life-Projekten; Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020)

# WEBBASIERTES GIS-ENTSCHEIDUNGS-UNTERSTÜTZUNGS-SYSTEM (GIS-EUS)





# GRUNDLAGE: RAUMANALYSEN MITTELS GIS

Vektorbasierte Analyse der  
Flächennutzungspläne



Vektorbasierte  
Gewässersystemanalysen mit  
Verknüpfung von Einzugsgebieten und  
Gewässern



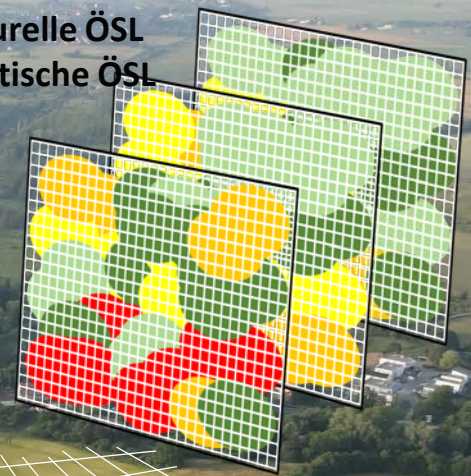
Vektorbasierte Analyse der Infrastruktur

- Verkehr
- Ver- und Entsorgung

## Ökosystemleistungen (ÖSL)

- Versorgende ÖSL
- Regulative ÖSL
- Kulturelle ÖSL
- Abiotische ÖSL

ÖSL
Klasse
5
4
3
2
1
0



Rasterbasierte Raumanalysen der  
Ökosystemleistungen  
(10 m x 10 m, der analoge  
Abbildungsmaßstab ist bei 1 mm  
kartographischer Genauigkeit  
folglich 1:10.000; bei inhomogenen  
Verhältnissen erhält die  
Rasterzelle vereinfachend den  
Eigenschaftswert nach dem  
höchsten Flächenteil)

# AUSWAHL DER ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN

## AUSGEWÄHLTE ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN ZUR BEWERTUNG VON FLÄCHEN- NUTZUNGSÄNDERUNGEN (F-PLAN-EBENE) DES STADT-UMLAND-RAUMES ROSTOCK, aus: MEHL & MEHL 2022)

Subgruppe	Ökosystemleistung
<b>Hauptgruppe 1: Versorgende Ökosystemleistungen</b>	
Nahrungsmittel	Bereitstellung von Kulturpflanzen
	Bereitstellung von Trinkwasser (Grundwasser)
Rohstoffe, Bioenergie	Bereitstellung von Brauchwasser
	Pflanzliche Rohstoffe für Verarbeitung, Pflanzliche Energierohstoffe aus Landwirtschaft, Kurzumtriebsplantagen, Holzwirtschaft
<b>Hauptgruppe 2: Regulative Ökosystemleistungen</b>	
Extremabfluss	Hochwasserregulation
	Niedrigwasserregulation
Retention: Sedimente, Böden sowie deren Nährstoffrückhalt	Nähr- und Schadstoffregulation
	Wasserrückhaltevermögen
	Bodenrückhalt
	Retention von organischem C
	Retention von N (Denitrifizierung)
Globales Klima	Rückhalt von Treibhausgasen
Regional-/Lokalklima	Kühlwirkung
Biologische Vielfalt	Habitatbereitstellung
<b>Hauptgruppe 3: Kulturelle Ökosystemleistungen</b>	
Landschaftserleben	Landschaftsästhetik

# KONZEPTIONELLER LÖSUNGSANSATZ

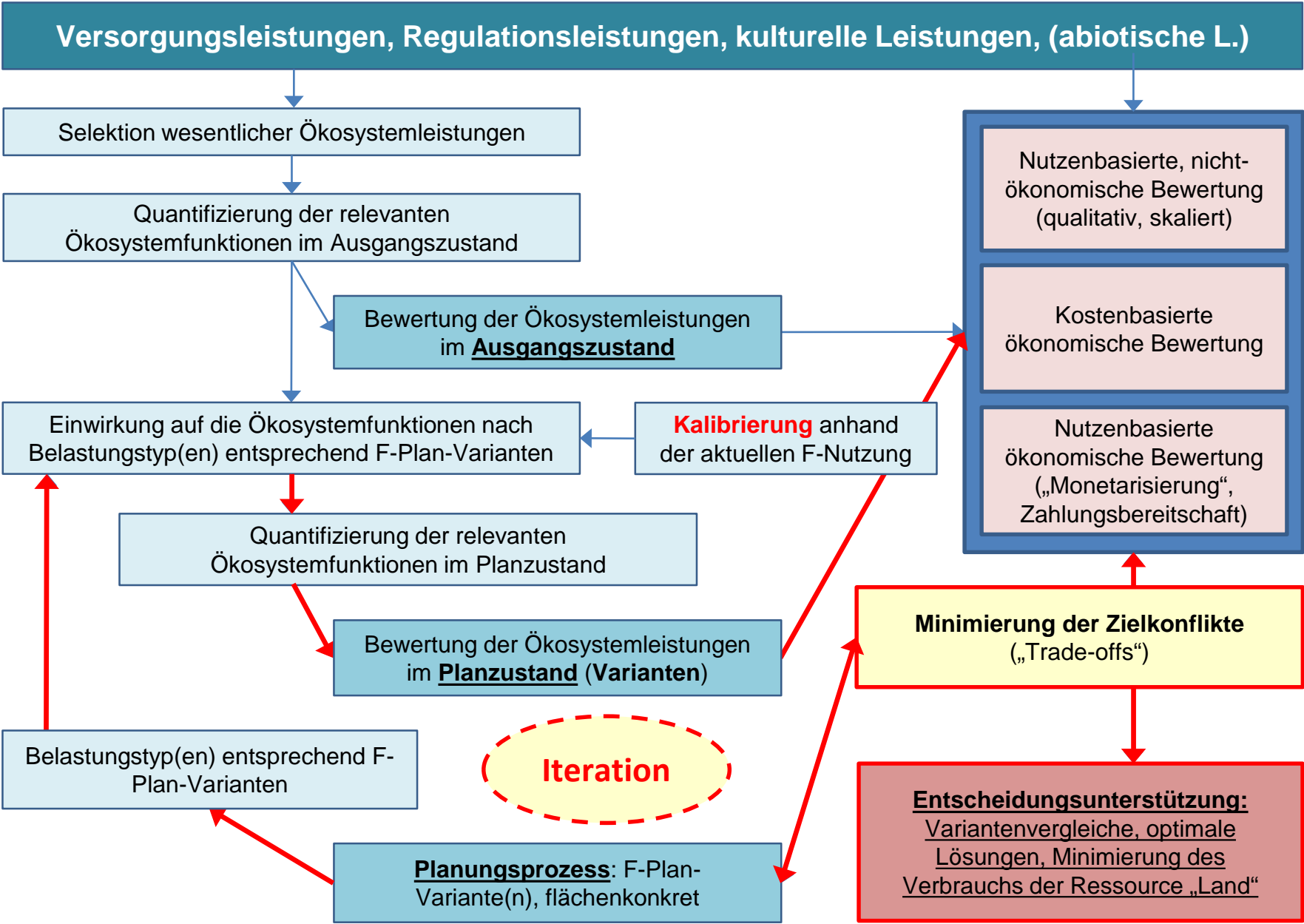
LOGIK EINER ANWENDUNG DES ÖSL-KONZEPTE („TABELLENKOPF“) ANHAND EINES ANWENDUNGSBEISPIELS,  
aus: MEHL et al. 2022)

Haupt- gruppe	Sub- gruppe	Ökosystem- leistung	Beschreibung	Relevante Ökosystem- funktion(en)	Indika- tor(en)	Mögliche Analyse-/ Klassifizierungs- methode(n), Modellkonzept(e)
... ➡ zunehmende Detaillierung und Präzisierung ➡ ...						
Ver- sorgende Öko- system- leistungen	Nah- rungs- mittel	Kultur- pflanzen	Landwirtschaftliche, gartenbauliche Kulturpflanzen (z. B. Getreide, Knollen- früchte, Gemüse, Obst)	Primär- produktion	Boden- fruchtbar- keit	Ackerwertzahl Grünlandwertzahl Soil Quality Rating (SQR) (MÜLLER et al. 2007, DWA-M 920-4)



Bei PROSPER-RO:  
Ergebnisdaten des  
SQR von KOSCHEL &  
LENNARTZ (2020)

# Algorithmus eines GIS-basierten Entscheidungs-Unterstützungs-System (EUS) auf der Ebene F-Plan (FNP)





# QUALITATIVE BEWERTUNG (ORDINALSKALA)

SECHSSTUFIGE SKALIERUNG BEI DER BEWERTUNG DER ÖKOSYSTEMLEISTUNGEN (erweitert nach MEHL et al. 2018, aus: MEHL et al. 2022)

Klasse	Ökosystemleistung	Wertebereich der relativen Ökosystemleistung (0-100 %)
5	Sehr hoch	> 80 %
4	Hoch	> 60 % bis ≤ 80 %
3	Mäßig	> 40 % bis ≤ 60 %
2	Gering	> 20 % bis ≤ 40 %
1	Sehr gering	> 5 % bis ≤ 20 %
0	Äußerst gering/fehlend	≤ 5 %

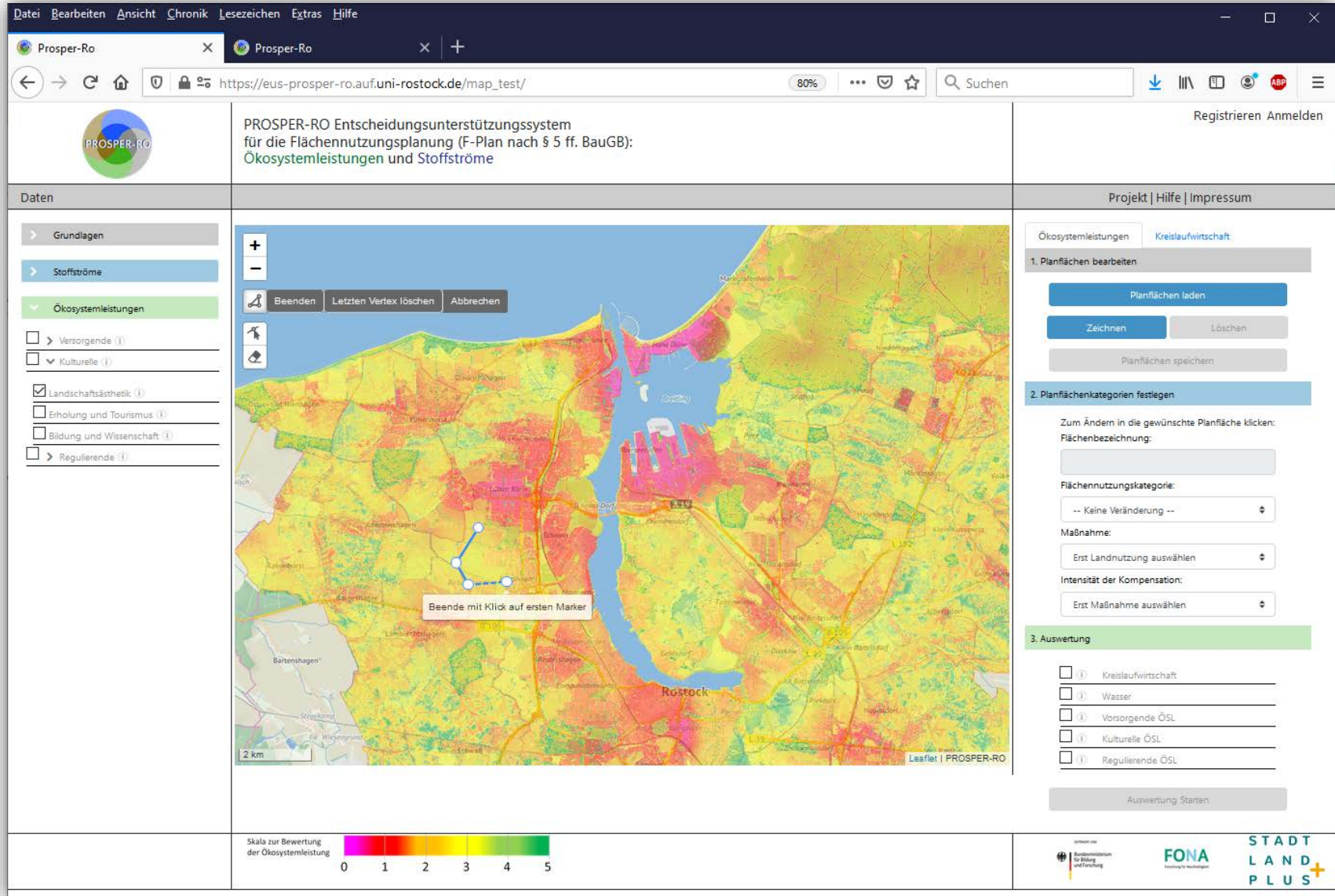
Inhaltlich entspricht dies der 6-stufigen Skala von BURKHARD & MAES (2017) bzw. des aktuellen EU-Leifadens zur Bewertung von Ökosystemleistungen in EU-Life-Projekten ([https://ec.europa.eu/easme/sites/easme-site/files/life\\_ecosystem\\_services\\_guidance.pdf](https://ec.europa.eu/easme/sites/easme-site/files/life_ecosystem_services_guidance.pdf)).

# QUALITATIVE BEWERTUNG

SYSTEMATISIERUNG DER WICHTIGSTEN (NEGATIVEN) WIRKFAKTOREN IM ZUGE ANTHROPOGENER NUTZUNGEN  
IN ANLEHNUNG AN § 2 UVPG; HIER NUR SCHUTZGUT BODEN

Wirkfaktor	Primäre Belastungskategorie(n)	Beschreibung
Versiegelung	physikalisch	Verhinderung der Austauschprozesse Oberfläche/Atmosphäre und Boden, Veränderung der bodenphysikalischen/-chemischen und -biologischen Eigenschaften
Verdichtung	physikalisch	Veränderung der bodenphysikalischen und -biologischen Eigenschaften
Veränderung der Bodennutzung	physikalisch, biologisch	Veränderung der bodenphysikalischen, -chemischen und -biologischen Eigenschaften
Abgrabung	physikalisch	Bodenverlust, Bodenfunktionsverlust
Austausch, Einbringung/Überdeckung des Bodens	physikalisch, chemisch	Veränderung der bodenphysikalischen/-chemischen und -biologischen Eigenschaften
Grundwasserabsenkung oder Grundwasseranstieg oder andere hydrologische Formen der Beeinflussung des Bodenwasserhaushalts	physikalisch	Veränderung der bodenphysikalischen/-chemischen und -biologischen Eigenschaften
Erosion (off-site und on-site)	physikalisch	Bodenverlust, Veränderung der bodenphysikalischen/-chemischen und -biologischen Eigenschaften
Stoffliche Veränderung in Bezug auf Nähr- und Schadstoffe	physikalisch, chemisch	Veränderung der bodenphysikalischen/-chemischen und -biologischen Eigenschaften

# WEBBASIERTES GIS-ENTSCHEIDUNGS-UNTERSTÜTZUNGS-SYSTEM (GIS-EUS)



## WEBBASIERTES GIS-ENTSCHEIDUNGS-UNTERSTÜTZUNGS-SYSTEM (GIS-EUS)





# WEBBASIERTES GIS-ENTSCHEIDUNGS-UNTERSTÜTZUNGS-SYSTEM (GIS-EUS)



PROSPER-RO Entscheidungsunterstützungssystem (GIS-EUS)  
für die Flächennutzungsplanung (F-Plan nach § 5 ff. BauGB):  
Ökosystemleistungen und Stoffströme

Prognosen

Stoffströme

- > Kreislaufwirtschaft ⓘ
- > Wasser ⓘ

Ökosystemleistungen

- > Versorgende ⓘ
- > Kulturelle ⓘ
- > Regulierende ⓘ

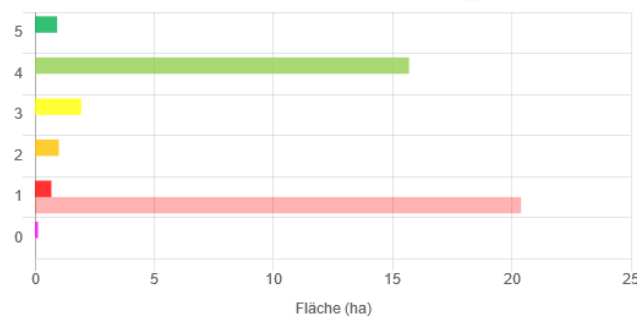
Ökosystemleistungen > Regulative > Bodenrückhalt

Daten exportieren

CSV exportieren

PDF exportieren

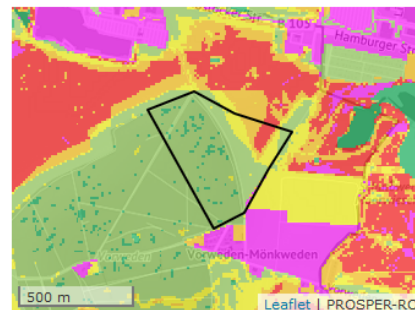
ÖSL Klasse



Mittelwert: IST 3.73 PLAN 0.79 Jährl. Δ ÖSL: -2 T€

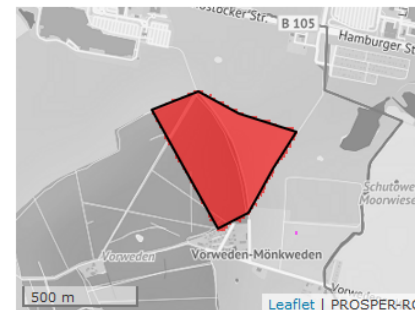
Klasse	IST A (ha)	IST A (%)	PLAN A (ha)	PLAN A (%)	Δ ÖSL (T €)
5	0,9	4,6	0,0	0,0	-0,1
4	15,7	77,0	0,0	0,0	-2,0
3	1,9	9,5	0,0	0,0	-0,2
2	1,0	4,9	0,0	0,0	-0,1
1	0,7	3,4	20,4	100,0	0,4
0	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0
Gesamt	20,4	100,0	20,4	100,0	-2,0

IST



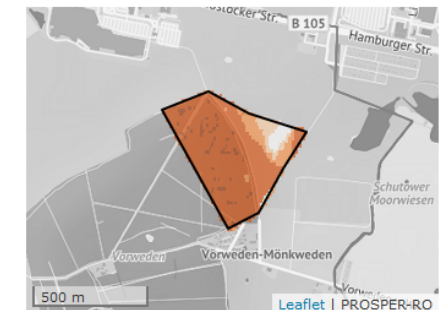
5 4 3 2 1 0 Klasse ÖSL

PLAN



5 4 3 2 1 0 Klasse ÖSL

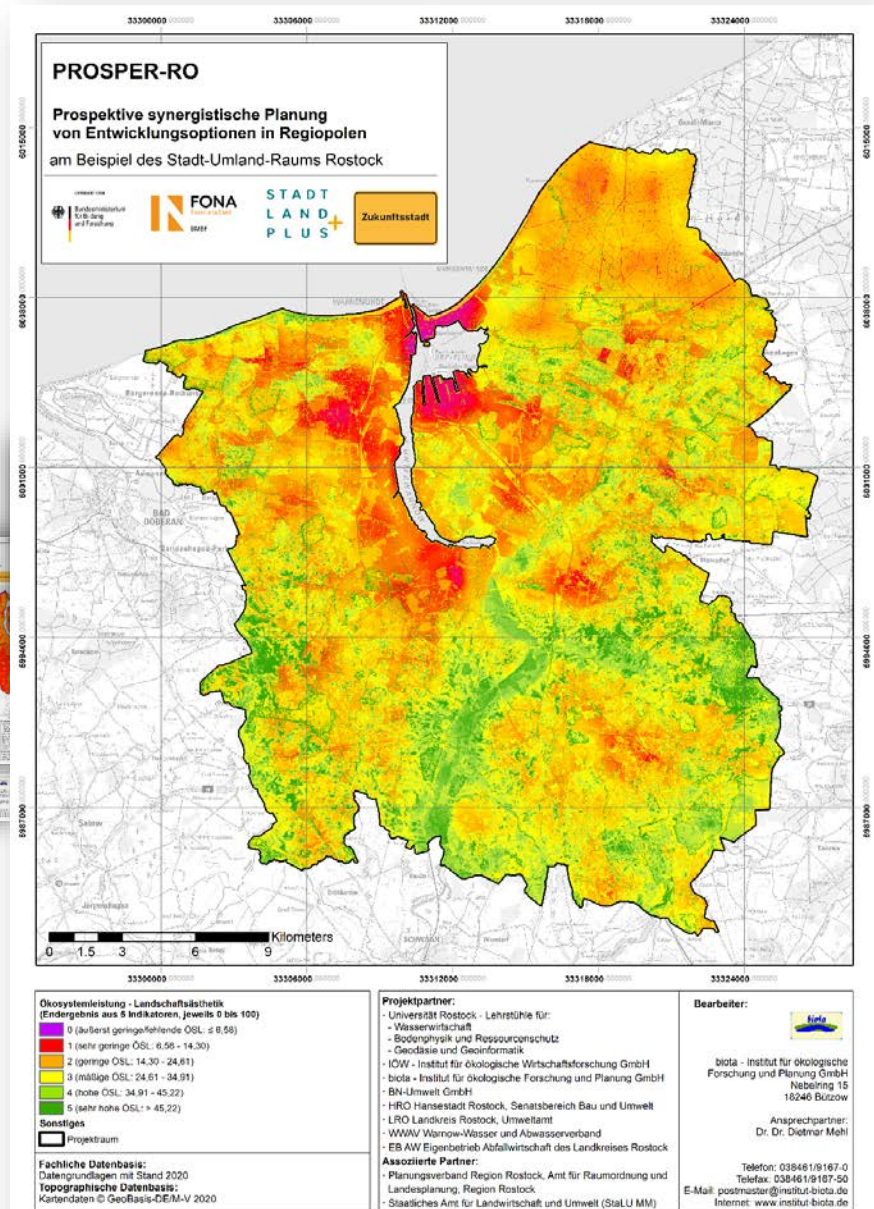
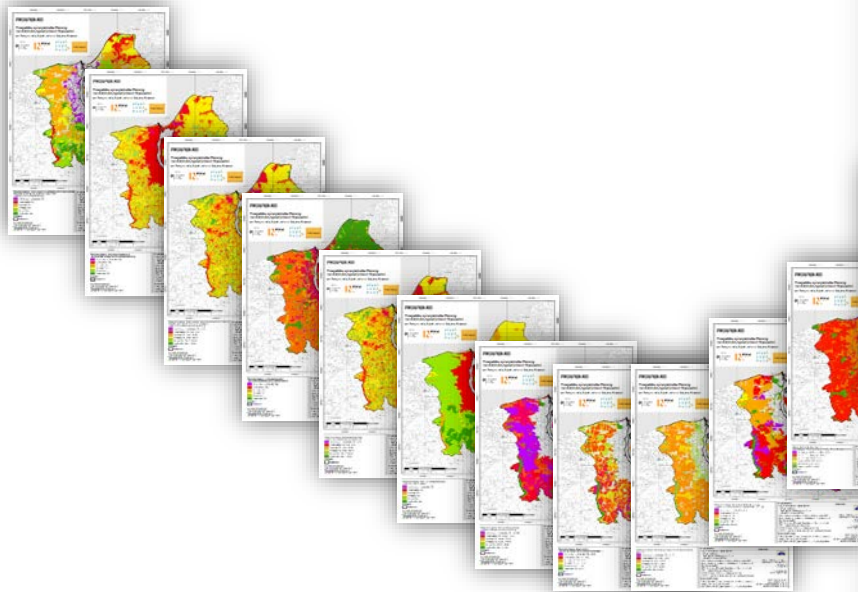
VERÄNDERUNG



-5 -4 -3 -2 -1 0 +1 +2 +3 +4 +5 Differenz

# ERGEBNISSE DES IST-ZUSTANDES DER ÖSL

## ... Bewertung des Ist-Zustandes



## HINWEIS AUF RELEVANTE PROJEKTVERÖFFENTLICHUNGEN (AUSWAHL)

MEHL, D., HOFFMANN, T. G., CHEN, S.,  
IWANOWSKI, J. & MEHL, C. (2022): Entwicklung  
eines GIS- und ökosystemleistungs-basierten  
Entscheidungs-Unterstützungs-Systems zur  
Bewertung von räumlichen  
Entwicklungsoptionen in Stadt- und Stadt-  
Umland-Räumen. – Naturschutz und  
Landschaftsplanung 54 (04): 22-29.

HOFFMANN, T., MEHL, D., SCHILLING, J., CHEN, S., TRÄNCKNER, J., HINZ, M. & BILL, R. (2021): GIS-basiertes Entscheidungsunterstützungssystem für die prospektive synergistische Planung von Entwicklungsoptionen in Regiopolen am Beispiel des Stadt-Umland-Raums Rostock. – *gis.Science* 3/2021: 69-85.

ALBERT, C., HENKE, R., IWANOWSKI, J., KOSAN, A., MEHL, D. & ROMELLI, C. (2022): Indikatoren und Methoden zur Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen in metropolitanen Räumen. – *Raumforschung und Raumordnung* 75/0: 1-18, <https://doi.org/10.14512/rur.75>.

MEHL, D. & MEHL, C. (2022): Der wahre Wert unserer Flächen – Ist die Ökosystemleistung ein geeigneter Maßstab? - Schriftenreihe Umweltingenieurwissenschaften der Universität Rostock. – in Druck.

[illegible]

## KURZES FAZIT

- Der Ökosystemleistungsansatz ist gut geeignet als ergänzender Bewertungsansatz im Rahmen der Bauleitplanung (Varianten, Alternativenprüfung).
- Der Ansatz ist GIS-gestützt sehr gut anwendbar und mittlerweile bewährt: z. B. als webbasiertes GIS-Entscheidungs-Unterstützungs-System, aber immer konkreter Raumbezug notwendig.
- Für die Ökosystemleistungen existieren diverse Indikatoren sowie mögliche Analyse-/Klassifizierungsmethode(n), Modellkonzept(e), s. a. Projektveröffentlichungen.
- Der Aufwand für die einzelnen Ökosystemleistungen ist unterschiedlich; geradezu ideale Verhältnisse bestehen aber bei möglicher Nutzung vorhandener Geodaten (ALBERT et al. 2022), immer diffiziler/aufwändiger: kulturelle Ökosystemleistungen und biologische Vielfalt.
- Der eigentliche Nutzen bzw. Wert von Fläche (Grund und Boden) im Sinne des Gemeinwohls („wahrer Wert“) kann über den Ökosystemleistungsansatz umfassend und zielführend abgebildet werden; er eignet sich auch für die Umsetzung der Ziele für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen, die Aussagekraft wächst mit der „Vollständigkeit“ der Bewertung der Ökosystemleistungen.
- Der Ökosystemleistungsansatz eröffnet auch die Möglichkeit zur ökonomischen Bewertung („Monetarisierung“), auch im Sinne des „ökonomischen Gesamtwertes“ (RANDALL 1987).



# Vielen Dank für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit...



# QUELLEN UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- ALBERT, C., HENKE, R., IWANOWSKI, J., KOSAN, A., MEHL, D. & ROMELLI, C. (2022): Indikatoren und Methoden zur Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen in metropolitanen Räumen. – Raumforschung und Raumordnung 75/0: 1-18, <https://doi.org/10.14512/rur.75>.
- BauGB: Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634).
- BNatSchG: Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. März 2020 (BGBl. I S. 440).
- BURKHARD, B. & MAES, J. [Hrsg.] (2017): Mapping Ecosystem Services. Sofia.
- CHEN, S., HOFFMANN, T. G. & MEHL, D. (2021): Digitale Gewässerkataster. Grundlage von system- und prozessorientierter Raumanalyse und -planung. – RaumPlanung 211/2-2021: 44-51.
- DWA-M 920-4: Bodenfunktionsansprache - Teil 4: Ableitung von Kennwerten des landwirtschaftlichen Ertragspotenzials nach dem Müncheberger Soil Quality Rating. Merkblatt. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA), 12/2018.
- HAINES-YOUNG, R. & POTSCHIN, M. (2018): Common International Classification of Ecosystem Services (CICES) V5.1 and Guidance on the Application of the Revised Structure. – <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf>, Abruf am 01.02.2020.
- HOFFMANN, T., MEHL, D., SCHILLING, J., CHEN, S., TRÄNCKNER, J., HINZ, M. & BILL, R. (2021): GIS-basiertes Entscheidungsunterstützungssystem für die prospektive synergistische Planung von Entwicklungsoptionen in Regiopolen am Beispiel des Stadt-Umland-Raums Rostock. – gis.Science 3/2021: 69-85.
- HOFFMANN, T., CHEN, S., MEHL, D., SCHILLING, J., TRÄNCKNER, J. & BILL, R. (2021): GIS-basiertes Entscheidungsunterstützungssystem für die interkommunale Zusammenarbeit zwischen Stadt- und Landkreis Rostock. – Geoforum MV 2021. Beiträge: 15-21.
- [https://ec.europa.eu/easme/sites/easme-site/files/life\\_ecosystem\\_services\\_guidance.pdf](https://ec.europa.eu/easme/sites/easme-site/files/life_ecosystem_services_guidance.pdf), Abruf am 30.03.2020.
- <https://sustainabledevelopment-germany.github.io/>, Abruf am 27.01.2020.
- ESTREGUIL, C. DIGE, G. KLEESCHULTE, S. CARRAO, H. RAYNAL, J. & TELLER, A. (2019): Strategic Green Infrastructure and Ecosystem Restoration: geospatial methods, data and tools. – Publications Office of the European Union. Luxembourg. doi:10.2760/06072.
- KOSCHEL, S. & LENNARTZ, B. (2020): Bewertung des ackerbaulichen Ertragspotenzials in der Regiopolregion Rostock anhand des Müncheberger Soil-Quality-Rating. In: KW Korrespondenz Wasserwirtschaft 13 (2): 1-6. doi: 10.3243/kwe2020.02.001.
- LIENHOOP, N. & SCHRÖTER-SCHLAACK, C. [Hrsg.] (2018): Ökosystemleistungen und deren Inwertsetzung in urbanen Räumen. – BfN-Skripten 506: 3-59.



# QUELLEN UND WEITERFÜHRENDE LITERATUR

- MEHL, D., HOFFMANN, T. G., IWANOWSKI, J., LÜDECKE, K. & THIELE, V. (2018): 25 Jahre Fließgewässerrenaturierung an der mecklenburgischen Nebel: Auswirkungen auf den ökologischen Zustand und auf regulative Ökosystemleistungen. – Hydrologie und Wasserbewirtschaftung 62 (1): 6-24. doi: 10.5675/HyWa\_2018,1\_1.
- MEHL, D., HOFFMANN, T. G., CHEN, S., IWANOWSKI, J. & MEHL, C. (2022): Entwicklung eines GIS- und ökosystemleistungs-basierten Entscheidungs-Unterstützungs-Systems zur Bewertung von räumlichen Entwicklungsoptionen in Stadt- und Stadt-Umland-Räumen. – Naturschutz und Landschaftsplanung 54 (04): 22-29.
- MEHL, D. & MEHL, C. (2022): Der wahre Wert unserer Flächen – Ist die Ökosystemleistung ein geeigneter Maßstab? - Schriftenreihe Umweltingenieurwissenschaften der Universität Rostock. – in Druck.
- MÜLLER, L., SCHINDLER, U., BEHRENDT, A., EULENSTEIN, F. & DANNOWSKI, R. (2007): Das Müncheberger Soil Quality Rating (SQR): ein einfaches Verfahren zur Bewertung der Eignung von Böden als Farmland. - Mitteil. Dtsch. Bodenkdl. Ges. 110/II: 515-516.
- RANDALL, A. (1987): Total Economic Value as a Basis for Policy. – Transactions of the American Fisheries Society 116 (3): 325-335.
- TEEB DE (2015): Naturkapital Deutschland. Naturkapital und Klimapolitik – Synergien und Konflikte. Hrsg. von V. Hartje, H. Wüstemann und A. Bonn. Technische Universität Berlin, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung, Berlin, Leipzig.
- UBA (2022). Siedlungs- und Verkehrsfläche nach Art der tatsächlichen Nutzung. – Umweltbundesamt (UBA), <https://www.umweltbundesamt.de/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche#anhaltender-flachenverbrauch-fur-siedlungs-und-verkehrszwecke>, Abruf am 18.07.2022.
- UVPG: Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2513).
- VON HAAREN, C., LOVETT, A. A. & ALBERT, C. [Hrsg.] (2019): Landscape Planning with Ecosystem Services. Theories and Methods for Application in Europe. – Dordrecht (Springer Natur B. V.), Landscape Series 24, 506 S.