



Flächennutzungsmonitoring IX Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung?

IÖR Schriften Band 73 · 2017

ISBN: 978-3-944101-73-6

Indikatorbasierte Beschreibung von Ökosystemleistungen im IÖR-Monitor

*Karsten Grunewald, Benjamin Richter, Ralf-Uwe Syrbe,
Gotthard Meinel*

Grunewald, K.; Richter, B.; Syrbe, R.-U.; Meinel, G. (2017): Indikatorbasierte Beschreibung von Ökosystemleistungen im IÖR-Monitor. In: Meinel, G.; Schumacher, U.; Schwarz, S.; Richter, B. (Hrsg.): Flächennutzungsmonitoring IX. Nachhaltigkeit der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung? Berlin: Rhombos, IÖR Schriften 73, S. 241-248.

Indikatorbasierte Beschreibung von Ökosystemleistungen im IÖR-Monitor

Karsten Grunewald, Benjamin Richter, Ralf-Uwe Syrbe, Gotthard Meinel

Zusammenfassung

Im Rahmen des F&E-Projektes „Erarbeitung und Umsetzung einer Methodik zur bundesweiten Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen im Rahmen der Umsetzung von Ziel 2 und Maßnahme 5 der EU-Biodiversitätsstrategie für 2020“ wurden Indikatoren zur bundesweiten Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen (ÖSL) weiterentwickelt und berechnet. Im Beitrag werden die Konzeption und der Stand der Umsetzung skizziert. ÖSL-Indikatoren sind ein neuer Bestandteil des Umweltmonitorings. Durch die Darstellung bundesweiter Zusammenhänge und Trends (neben ÖSL auch andere Größen, z. B. Belastungen) können Naturschutz und Landschaftsplanung in Deutschland gestärkt werden. Bisher sind für vier ÖSL-Klassen 14 Indikatoren entwickelt, umgesetzt und publiziert worden, die weitgehend fachlich und politisch abgestimmt sind. Sechs dieser zentralen Kenngrößen sind bereits in den Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (IÖR-Monitor) als Gebiets- oder Rasterkarten integriert worden. Die Indikatorwerte stehen dem Nutzer neben der Kartendarstellung auch als Tabelle oder Web-Dienst (z. B. WFS, WCS) zur Verfügung und können so auch für eigene Analysen verwendet werden. Abschließend werden Möglichkeiten der Weiterentwicklung des Sets der ÖSL-Indikatoren und deren Darstellung im IÖR-Monitor umrissen.

1 Einführung

Ökosysteme tragen auf vielfältiger Weise zum menschlichen Wohlbefinden bei, insbesondere in Städten sind sie z. B. aufgrund erhöhter stadtklimatischer Belastungen unverzichtbar. Diese sogenannten Ökosystemleistungen (ÖSL) sind zu erfassen, zu kartieren und räumlich-zeitlich zu bewerten, um die Ressourcenpolitik der Bundesrepublik Deutschland stärker in den Dienst der gesellschaftlichen Wohlfahrt zu stellen. Dies entspricht § 1 BNatSchG (2009), der die Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts fordert (Fläche und Qualität). Das Konzept der ÖSL bildet eine geeignete Basis, weil dadurch die vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Ökosystemen (Natur) und dem menschlichen Wohlergehen (wie Nahrungssicherheit, Gesundheit) systematisch dargestellt werden können (Grunewald, Bastian 2013).

Im Rahmen der EU-Biodiversitätsstrategie 2020 haben sich die Mitgliedsstaaten verpflichtet, den Zustand dieser Ökosysteme und deren Leistungen in nationalen Berichten

zu erfassen, zu bewerten und die Ergebnisse bis 2020 in europäische und nationale Berichtssysteme zu integrieren (EU 2011; Ziel 2, Maßnahme 5).

Vor diesen Hintergründen initiierten das Bundesamt für Naturschutz (BfN) und das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) das Forschungsvorhaben „Umsetzung Maßnahme 5 der EU-Biodiversitätsstrategie. Erarbeitung und Umsetzung einer Methodik zur bundesweiten Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen im Rahmen der Umsetzung von Ziel 2 und Maßnahme 5 der EU-Biodiversitätsstrategie für 2020“ (2014-2016, Forschungsnehmer: IÖR Dresden/ifuplan München). Dabei wurden Grundlagen zur nationalen systematischen Erfassung von Ökosystemen und ÖSL gelegt (zunächst vorwiegend physisch/ordinal) sowie eine erste systematische flächendeckende Analyse und Bewertung von ÖSL (quantitativ, wiederholbar) erarbeitet.

Als ein Schlüssel zur deutschlandweiten Bewertung von Ökosystemen und deren Leistungen werden Kennwerte bzw. Indikatoren gesehen. Sie sind Kommunikationswerkzeuge, welche die Reduzierung von Informationen über hochkomplexe Mensch-Umweltsysteme erleichtern. Zu den Ökosystemleistungen – als ein neuer Bestandteil des Umwelt-Indikatorensets Deutschlands – gehören Kenngrößen, die den Beitrag (Leistungen) von Ökosystemen für die Wohlfahrt der Gesellschaft (s. o.) zum Inhalt haben. Es wird dabei in regulative, versorgende und kulturelle Leistungen unterschieden.

ÖSL-Indikatoren als „Nationale Indizes“ sollen Relevanz für Umwelt- und Naturschutzpolitik und weitere sektorale Politiken aufweisen, neue Zahlen und Karten raumbezogen präsentieren (Leistungen der Natur für den Menschen), analytisch sauber, wiederholt mess- und reproduzierbar sowie einfach zu interpretieren sein, Trends über die Zeit abbilden und internationale Vergleiche ermöglichen.

2 Messung und Bewertung von Ökosystemleistungen auf Bundesebene

2.1 Rahmenmethodik

Die landesweite Kartierung und Bewertung der ÖSL folgt den grundsätzlichen Empfehlungen der europäischen MAES-Arbeitsgruppe („Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services“) hinsichtlich spezifischer quantitativer Indikatoren und orientiert sich an der Internationalen ÖSL-Klassifizierung CICES („Common International Classification of Ecosystem Services“) (Grunewald et al. 2015).

Für die Kartierung der Ökosystemtypen in Deutschland können CORINE Land Cover-Daten (CLC, <http://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>) verwendet werden. CLC-Daten sind prinzipiell für die kleinmaßstäbige Kartierung und den Ver-

gleich von ÖSL auf einer räumlich übergeordneten Ebene (EU) nutzbar, haben aber für abzuleitende nationale ÖSL-Bewertungen (Assessments) aufgrund ihrer groben Klassifikation und räumlichen Auflösung nur sehr eingeschränkten Wert. Als Kartengrundlage zur Flächennutzung mit höherer sachlicher und räumlicher Auflösung sind deshalb in Deutschland das Digitale Basis-Landschaftsmodell (ATKIS Basis-DLM) und das Landbedeckungsmodell (LBM-DE) besser geeignet.

Indikatoren für ÖSL können auf unterschiedliche Größen gerichtet sein: z. B. das Potenzial bzw. die Kapazität der Natur zur Erbringung von ÖSL oder auf die Nachfrage bzw. den Bedarf an ÖSL (Abb. 1). Auch eine Kombination aus Angebot und Nachfrage ist möglich, z. B. im Indikator „Erreichbarkeit städtischer Grünflächen“ (Grunewald et al. 2016b).

Die Erfassung von Änderungen kann das Ziel haben, Wohlfahrtsverluste oder -gewinne der Gesellschaft zu messen oder im Sinne eines Frühwarnsystems auf mögliche Gefahren durch einen nicht-nachhaltigen Umgang mit der Natur hinzuweisen. Auch die Potenziale, die existieren, um durch Investitionen in Naturkapital zusätzliche ÖSL zu generieren, sind eine wichtige Information im Rahmen eines Ökosystem-Assessments (Albert et al. 2017).

Die Leistungsbasis ist zumeist materiell und damit messbar. Eine Ausnahme bilden immaterielle Werte bei kulturellen ÖSL. Meist können für eine finale ÖSL mehrere solcher Leistungserbringer identifiziert werden (Syrbe et al. 2017). Zu beachten sind sowohl technische Fragen wie Messbarkeit, Datenaufbereitung/-qualität, Erhebungsmethoden als auch soziokulturelle Aspekte (Wer beurteilt was und wie, Problemerkennntnis, Abwägungen, Kommunikation etc.).

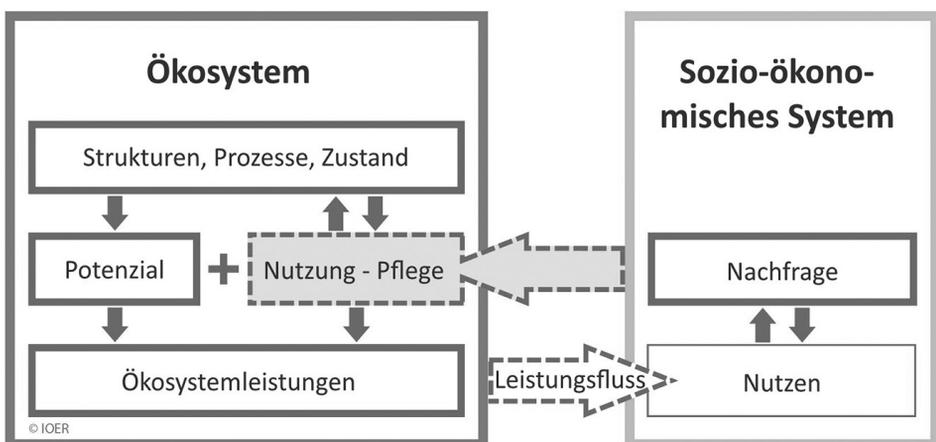


Abb. 1: Rahmenmethodik zur Erfassung von ÖSL-Indikatoren (Quelle: Syrbe et al. 2017, 151; fett gerahmt: durch Indikatoren zu kartierende Merkmale, gestrichelt gerahmt: fallweise kartierbare Indikatoren, dünn gerahmt: messbar, aber oft nicht zu kartieren, grau hinterlegt: menschlicher Einfluss)

2.2 Indikatorbasierte Beschreibung der ÖSL

Die 48 ÖSL-Klassen nach CICES (2013) wurden in ihrer Relevanz und Bedeutung bzw. Dringlichkeit für Deutschland bewertet und für die Bearbeitung im Rahmen des Forschungsprojektes (s. Einführung) auf 21 prioritäre Klassen eingegrenzt (Grunewald et al. 2016a). Die Zahl der zu entwickelnden Indikatoren sollte möglichst klein gehalten werden, um den politischen und praktischen Nutzen zu erhöhen. Dargestellt bzw. gemessen werden sowohl Status als auch Trend (mind. zwei Zeitschnitte) der ÖSL.

Für die Beschreibung der ÖSL und der Indikatoren ist ein einheitliches Kennblatt entwickelt worden. Dieses enthält die Beschreibung der Ökosystemleistung (Indikandum) und des Indikators nach folgender Struktur:

- Überschrift: Name der ÖSL (Zuordnung nach CICES: Kategorie/Klasse und Haupt-Indikator)
- Beschreibung: Definition als Abgrenzung des Indikandums; Bedeutung der ÖSL für die Gesellschaft; Zielformulierung für die ÖSL (Ist z. B. eine erwünschte Steigerung oder ein bestimmter Wert für eine Untergrenze das Ziel?)
- Parameter/Faktoren, die die ÖSL bestimmen
- Indikator: Name und ggf. kurze Begründung für den zu entwickelnden Indikator
- Berechnungs- und Analyseschritte: Knappe, nachvollziehbare Beschreibung der verwendeten Daten, Methoden und Algorithmen
- Ergebnisdarstellung und Interpretation des Indikators
- Bezug zu anderen Nachhaltigkeits- und Biodiversitätsindikatoren
- Offene Fragen/ggf. Erweiterungsmöglichkeiten
- Literatur/Quellen

Die Langfassung des Kennblattes umfasst inklusive ausgewählter Kartendarstellungen ca. 10-15 Seiten. Darüber hinaus werden die wichtigsten Informationen auf einem einseitigen Indikator-Kurzkennblatt dargelegt.

2.3 Stand der Umsetzung der ÖSL-Indikatoren

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden für 20 ÖSL-Klassen 50 Indikatoren vorgeschlagen. Davon sind für vier Klassen (Versorgungsleistung Holz, Regulationsleistungen Hochwasserschutz in Auen und vermiedene Wassererosion sowie Erreichbarkeit städtischer Grünflächen als kulturelle ÖSL) mit 14 Indikatoren Prototypen entwickelt worden, die weitgehend mit Fachexpertinnen und -experten abgestimmt sind (Grunewald et al. 2017). Hinsichtlich vertiefter Indikatorbeschreibungen und Interpretationen der Karten sei auf die entsprechenden Publikationen verwiesen (Grunewald et al. 2016a; Grunewald et al. 2016b; Syrbe et al. 2016; Walz et al. 2017).

Die übrigen ÖSL-Klassen/Indikatoren konnten noch nicht vollständig umgesetzt werden, u. a. weil sich die Abstimmungsprozesse mit Auftraggeber und externen Expertinnen und Experten wesentlich aufwändiger und schwieriger als erwartet gestaltet haben. Die bisher erarbeiteten Indikatoren mussten auf Wunsch vom BMUB und BfN nicht nur während der Konzeptionsphase, sondern auch im späteren Projektverlauf mehrfach angepasst werden.

3 Indikatoren für Ökosystemleistungen im IÖR-Monitor

Ein Projektziel bestand darin, erste ÖSL-Indikatoren für eine regelmäßige Veröffentlichung in den Monitor der Siedlungs- und Freiraumentwicklung (www.ioer-monitor.de) zu integrieren. Tabelle 1 zeigt dazu eine Übersicht für sechs Indikatoren, die drei ÖSL-Klassen abbilden.

Tab. 1: Ökosystemleistungs-Indikatoren im IÖR-Monitor (Stand 30.06.2017)

| Indikator (gruppiert nach ÖSL-Klassen und mit Zeitbezug) | Gebiet | Raster | Web-Dienst | Geplanter Erhebungszyklus |
|---|------------|--------|---------------|---------------------------|
| <i>Pflanzliche und tierische Rohstoffe für direkte Nutzung und Verarbeitung</i> | | | | |
| Holzzuwachs (2012) | Bundesland | - | WFS | alle 10 Jahre |
| Waldfläche (ab 2000) | Gemeinde | 100 m | WFS, WMS, WCS | jährlich |
| <i>Erleben von Tieren, Pflanzen und Landschaften</i> | | | | |
| Erreichbarkeit städtischer Grünflächen (2013, 2015) | Gemeinde | 100 m | WFS, WMS, WCS | alle 2 Jahre |
| Grünflächenausstattung (2013-2015) | Gemeinde | - | WFS | jährlich |
| <i>Hochwasserschutz</i> | | | | |
| Anteil Hochwasserretentionsfläche an Gesamtaue (2013) | - | 1 km | WMS, WCS | alle 5 Jahre |
| Anteil bebauter Fläche in der rezenten Aue (2013) | - | 1 km | WMS, WCS | alle 5 Jahre |

Die Darstellung der Indikatoren sowie angebotene Funktionalitäten im IÖR-Monitor sind aus Abbildung 2 für den Beispielindikator „Waldfläche“ ersichtlich. Eine Nutzung der Ergebnisse kann neben den angezeigten Karten selbst auch über einen Tabellen- (Excel) und Kartenexport (PDF, Bild) sowie über die Einbindung der Geodaten in eigene GIS-Umgebungen (Web-Dienste) erfolgen.

Das Beispiel zeigt den Anteil der Waldfläche an der Gebietsfläche auf Kreisebene für das Jahr 2016. Deutschlandweit liegt der Wert bei fast 31 %. Die walddreichsten Kreise sind Suhl (67,4 %), Südwestpfalz (64,4 %) und Regen (67,1 %). Dagegen werden in den Kreisen Wesermarsch (0,9 %), Straubing (0,9 %) und Emden (0,3 %) die geringsten Waldflächenanteile erreicht. Die höchste Zunahme der Waldfläche (+ 2 %) gab es zwischen 2000 bis 2016 im Land Brandenburg.

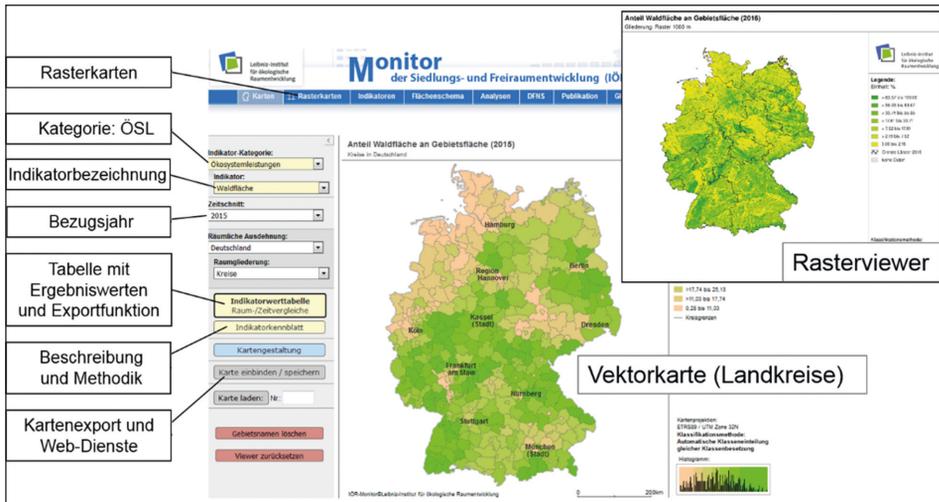


Abb. 2: Darstellung eines ÖSL-Indikators im IÖR-Monitor am Beispiel „Waldfläche“ (Quelle: eigene Darstellung)

4 Fazit und Ausblick

Entsprechend den Anforderungen der EU-Biodiversitätsstrategie 2020 wurde ein System der nationalen Ersterfassung von ÖSL für Deutschland erarbeitet und abgestimmt. Die Etablierung und Legitimierung der ÖSL-Indikatoren steht in Deutschland jedoch noch am Anfang.

Nationale ÖSL-Indikatoren dienen der strategischen Ausrichtung der Umwelt-, Naturschutz- und anderen sektoralen Politiken auf den Zustand und die Leistungen der Ökosysteme. Sie sollen zur Erhaltung der Leistungsfähigkeit der Ökosysteme beitragen und die Nationale Biodiversitätsstrategie unterstützen. Ziel ist es, die aktuelle Bedeutung, die Werte und Potenziale der ÖSL im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung zu erfassen, zu beschreiben und verschiedenen Zielgruppen nahe zu bringen.

Erste ÖSL-Indikatoren wurden in Karten räumlich sowie in ihrem Entwicklungstrend zeitlich dargestellt und sind über den IÖR-Monitor im Sinne der Open Data-/Open-Government-Strategie über eine Internetkartenanwendung frei und für jedermann zugänglich. Die Ergebnisse zeigen einerseits – wie beim Indikator Holzzuwachs – hoch-aggregierte Bewertungen auf Bundesland-Ebene. Diese eignen sich nicht für ein lokales Management, da es dafür wesentlich kleinräumigerer Informationen bedarf. Andererseits werden beispielsweise die Indikatoren zur Grünerreichbarkeit bis zu einer Rasterauflösung von 100 m dargestellt.

Die ÖSL-Indikatoren geben sowohl zu einzelnen Aspekten als auch in der (angestrebten) Gesamtheit einen Einblick in die Bewertung und Belastbarkeit der Natur in Deutschland –

in verschiedenen Dimensionen, systematisch und raum-zeit-spezifisch. Das eigentliche Interesse gilt nicht dem Indikator, sondern dem Indikandum, d. h. dem angezeigten, nicht direkt messbaren und oftmals komplexen Sachverhalt bzw. Zustand/Leistung und dessen Änderung. Im besten Fall werden nicht nur Trends und Schwerpunkträume sichtbar, sondern auch Erfordernisse, Handlungsfolgen und Belastungsgrenzen. Letztere lassen sich jedoch nie „automatisch“ von ÖSL-Indikatoren ableiten; es braucht dazu immer Interpretationen und politische Einschätzungen mit Blick auf funktionierende Ökosysteme und dem Erhalt der Biodiversität.

Allerdings ist die Abbildung relevanter zeitlicher Veränderungen/Trends der ÖSL noch vage (bis 2013 Modellumstellung beim ATKIS Basis-DLM; z. T. lange Erhebungszeiträume), d. h. die Veränderungstendenz ist teilweise noch nicht eindeutig, verständlich und bewertbar (Grunewald et al. 2017). Die Zuordnung von Indikatoren und CICES-Klassen ist nicht immer eindeutig (mehrere Indikatoren sind für eine ÖSL-Klasse möglich, andererseits kann ein Indikator z. T. verschiedenen ÖSL-Klassen zugeordnet werden).

Aus wissenschaftlicher Sicht wurde empfohlen (Grunewald et al. 2017), die begonnenen Arbeiten insbesondere im Hinblick auf ein Nationales Ökosystem-Assessment (NEA-DE, Albert et al. 2017) und als Voraussetzung für erfolgreiche IPBES-Arbeit („The Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services“) fortzuführen. Das bedeutet v. a.:

- Entwicklung, Umsetzung und Abstimmung eines vollständigen ÖSL-Indikatorensets;
- Bestandspflege: Laufendhaltung, Aktualisierung und Neuberechnung der Indikatoren;
- Integration weiterer Indikatoren in den IÖR-Monitor (z. B. Erosionsvermeidung; ggf. Ergänzung von Indikatoren zum Zustand von Ökosystemen);
- Nutzung der abgestimmten ÖSL-Indikatoren als ein Mess- und Steuerungsinstrument für nachhaltige Entwicklung auf nationaler Ebene.

5 Literatur

Albert, C.; Hinzmann, M.; Neßhöver, C.; Wittmer, H.; Bonn, A.; Burkhard, B.; Dauber, J.; Döring, R.; Fürst, C.; Grunewald, K.; Haase, D.; Hansjürgens, B.; Hauck, J.; Köllner, T.; Plieninger, T.; Rabe, S.-E.; Ring, I.; Schröter, M.; Spangenberg, J. H.; Stachow, U.; Wüstemann, H.; Görg, C. (2017): Towards a National Ecosystem Assessment in Germany: A plea for a comprehensive approach. In: GAIA 26 (1): 27-33.

BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz (2009): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege. BGBl. I, S. 2542.

- EU – Europäische Kommission (2011): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Lebensversicherung und Naturkapital: Eine Biodiversitätsstrategie der EU für das Jahr 2020.
- Grunewald, K.; Bastian, O. (Hrsg.) (2013): Ökosystemdienstleistungen – Konzept, Methoden und Fallbeispiele. Heidelberg: Springer-Spektrum, 332 S.
- Grunewald, K.; Herold, H.; Marzelli, S.; Meinel, G.; Syrbe, R.-U.; Walz, U. (2016a): Konzept nationale Ökosystemleistungs-Indikatoren Deutschland – Weiterentwicklung, Klassentypen und Indikatorenkennblatt. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 48 (5): 141-152.
- Grunewald, K.; Richter, B.; Meinel, G.; Herold, H.; Syrbe, R.-U. (2016b): Vorschlag bundesweiter Indikatoren zur Erreichbarkeit öffentlicher Grünflächen. Bewertung der Ökosystemleistung „Erholung in der Stadt“. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 48 (7): 218-226.
- Grunewald, K.; Syrbe, R.-U.; Walz, U.; Richter, B.; Meinel, G.; Herold, H.; Marzelli, S. (2017): Ökosystemleistungen Deutschlands – Stand der Indikatorenentwicklung für ein bundesweites Assessment und Monitoring. In: Natur und Landschaft 92 (11): 485-492.
- Grunewald, K.; Walz, U.; Herold, H.; Syrbe, R.-U. (2015): Erfassung von Ökosystemleistungen auf nationaler Ebene in Deutschland. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 47 (10): 305-310.
- Syrbe, R.-U.; Schorch, M.; Grunewald, K.; Meinel, G.; Kramer, J. (2016): Indikatoren für Ökosystemleistungen am Beispiel der Regulierung der Bodenerosion. In: Flächennutzungsmonitoring VIII. Flächensparen – Ökosystemleistungen – Handlungsstrategien. Berlin: Rhombos, IÖR-Schriften 69: 281-292.
- Syrbe, R.-U.; Schröter, M.; Grunewald, K.; Walz, U.; Burkhard, B. (2017): What to map? In: Burkhard, B.; Maes, J. (Hrsg.): Ecosystem Services Mapping, Pensoft: 151-158.
- Walz, U.; Richter, B.; Grunewald, K. (2017): Indikatoren zur „Regulationsleistung von Auen“ – Ein Beitrag zum Konzept nationale Ökosystemleistungs-Indikatoren Deutschland. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 49 (3): 93-100.